



I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu tantangan pembangunan pertanian di masa yang akan datang adalah fenomena terjadinya pemanasan global yang memicu perubahan iklim yang saat ini semakin serius. Perubahan iklim merupakan gejala alam yang terjadi pada tingkat global, regional, maupun lokal yang mengakibatkan peningkatan suhu udara dan terjadinya perubahan pola curah hujan serta ketersediaan air di suatu wilayah (Aribawa dan Aryawati 2014; Udayashankara *et al.* 2016; Sipayung *et al.* 2018). Iklim ekstrim atau perubahan pola curah hujan yang ekstrim akibat perubahan iklim dapat menyebabkan kekeringan yang berkepanjangan dan banjir. Kondisi ini sangat memengaruhi kegiatan pertanian terutama pola tanam, luas tanam, dan panen yang menyebabkan penurunan produksi, bahkan kegagalan panen (Suciantini 2015; Kumar 2016; Bryan *et al.* 2009). Oleh sebab itu, perubahan iklim dan atau iklim ekstrim dapat menurunkan produksi pangan yang berdampak serius terhadap swasembada dan ketahanan pangan nasional.

Beras merupakan komoditas yang paling pokok dan sangat dibutuhkan oleh penduduk di Indonesia yang jumlahnya mencapai lebih kurang 260 juta jiwa. Hampir semua masyarakat Indonesia mengonsumsi beras sebagai bahan makanan pokok untuk memenuhi asupan karbohidrat. Ketahanan pangan di Indonesia sangat berkaitan erat dengan kecukupan penyediaan beras secara nasional (Suwarno 2010). Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang terus meningkat setiap tahun, konsumsi beras nasional selalu semakin meningkat setiap tahun, baik untuk konsumsi pangan maupun untuk kebutuhan industri pangan dan non pangan. Secara nasional total konsumsi beras rata-rata lebih tinggi jika dibandingkan dengan produksi beras per tahun (Kusmana *et al.* 2017). Sebagai manifestasi dari kemandirian pangan, kebutuhan beras nasional harus dapat dipenuhi melalui produksi padi dalam negeri secara berkelanjutan. Dalam rangka mewujudkan kemandirian dan ketahanan pangan nasional, pemerintah melalui Kementerian Pertanian (Kementan) telah menetapkan pertumbuhan produksi padi sebesar 5.22 persen setiap tahun (Kementan 2011), swasembada beras pada tahun 2017, dan mulai tahun 2020 Kementan telah menetapkan target peningkatan produksi padi adalah 7 persen. Wujud pencapaian kemandirian pangan dilakukan dengan berbagai kebijakan dan program peningkatan produksi pangan, misalnya program Peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN) pada tahun 2007 hingga 2014 dan kemudian dilanjutkan dengan Program Upaya Khusus (UPSUS) Padi, Jagung, dan Kedelai (Pajale) tahun 2015 hingga 2019.

Pada tahun 2007 pemerintah menetapkan program P2BN yang tujuannya adalah untuk meningkatkan produksi beras nasional sekitar 2 juta ton per tahun (Friyatno dan Agustian 2014). P2BN dan juga UPSUS Pajale merupakan program utama pemerintah dalam upaya membantu petani untuk meningkatkan produksi beras. Program ini mendukung ketahanan pangan

agar terjadi surplus beras nasional sebagai stok beras di Badan Urusan Logistik (Bulog). Latar belakang pembentukan program ini adalah kondisi nasional yang masih mengimpor beras untuk memenuhi kebutuhan pangan dan mengimbangi dampak konversi lahan sawah produktif, serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), serta adanya dampak fenomena iklim yang semakin sulit diprediksi (Dinas Pertanian Tanaman Pangan Jawa Barat 2012).

Salah satu kendala dan tantangan pelaksanaan P2BN dan UPSUS di berbagai wilayah adalah kerawanan dan ancaman perubahan iklim yang sulit diramalkan (*un-predictable*). Perubahan iklim dengan pola dan intensitas curah hujan yang sulit diprediksi tersebut merupakan salah satu faktor penghambat dari keberhasilan program intensifikasi pertanian secara berkelanjutan (Fagi 2014). Anomali iklim *El-Nino* yang menyebabkan terjadinya kemarau panjang dan *La-Nina* yang menyebabkan curah hujan yang tinggi dan banjir akan berpengaruh terhadap produksi beras nasional. Oleh sebab itu perlu dilakukan upaya dan langkah-langkah strategis dalam mengatasi perubahan iklim yang salah satu upaya tersebut adalah dengan pengembangan teknologi baru dan tepat (Manandhar *et al.* 2011).

Dalam upaya adaptasi perubahan iklim yang sulit diprediksi, peran penelitian dan pengembangan pertanian sangat penting, yaitu melalui penciptaan teknologi inovasi, baik berupa varietas unggul baru, budidaya, pasca panen, prototipe alat dan mesin pertanian, model sistem usaha tani dan perekayasa, teknologi sistem informasi, maupun model diseminasi dan kelembagaan. Salah satu langkah strategis yang dilakukan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) adalah membangun dan mengembangkan Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu (SI Katam Terpadu) untuk menentukan pola tanam yang didasarkan dinamika dan perubahan iklim, terutama musim dan pola curah hujan. Hal ini sesuai dengan pendapat beberapa ahli bahwa strategi adaptasi yang paling umum dan strategis adalah penyesuaian waktu tanam, pola tanam, dan teknologi budidaya berbasis prediksi iklim dan musim (Las *et al.* 2007a, 2007b, dan Bryan *et al.* 2009).

Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) Nomor 45 Tahun 2011 mengamanatkan kepada Balitbangtan agar melakukan pengawalan dan pengamanan produksi beras nasional melalui penyiapan dan pengembangan SI Katam Terpadu untuk dijadikan sebagai rujukan pelaksanaan P2BN di daerah (Kushartanti *et al.* 2013). Disamping itu, Permentan No. 45/2011 tersebut juga sebagai wujud perhatian pemerintah dalam melakukan adaptasi perubahan iklim. Permentan ini kemudian ditindaklanjuti dengan Keputusan Kepala Balitbangtan No. 77.1/Kpts/OT.160/I/3/2012 tentang Tim Penyusunan Kalender Tanam Terpadu. Tim ini bertugas untuk menyiapkan prediksi Musim Tanam-1 (MT-1), MT-2, dan MT-3 berdasarkan prediksi musim dan curah hujan melalui koordinasi dengan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Tim tersebut juga bertugas untuk menyusun informasi dan rekomendasi teknologi pertanian serta informasiantisipasi lainnya dalam sistem aplikasi SI Katam Terpadu tersebut.

Kemudian, Kepala Balitbangtan juga membuat Keputusan No. 178.1/Kpts/OT.160/I/7/2012 mengenai Pembentukan Gugus Tugas (GT)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Katam dan Perubahan Iklim (PI) di setiap Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) di seluruh provinsi. Pembentukan Tim Penyusunan Katam dan Gugus Tugas ini bertujuan untuk mendukung penyusunan, komunikasi dan sosialisasi SI Katam Terpadu di daerah yang didukung kerangka kerja yang jelas, baik dalam pelaksanaan teknis kegiatan maupun sistem koordinasi dan komunikasi oleh masing-masing BPTP di daerah.

Balitbangtan mempunyai mandat untuk melakukan penelitian, pengembangan, dan inovasi di bidang pertanian serta mendiseminasikan hasil-hasil penelitian dalam bentuk teknologi kepada masyarakat pertanian (Kementan 2015b). Sejak tahun 2007 Balitbangtan mengawali menyusun atlas kalender tanam statis untuk padi sebagai panduan waktu tanam bagi penyuluh pertanian dan petani di setiap Kecamatan di seluruh Indonesia (Las *et al.* 2007a). Estimasi awal waktu tanam ditentukan berdasarkan kondisi curah hujan tahunan yaitu pada kondisi basah, normal, dan kering. Sifat iklim tahunan suatu Kecamatan tersebut basah seakan-akan diasumsikan mengalami kondisi basah sepanjang tahun, padahal iklim bersifat dinamis sepanjang tahun. Prakiraan sifat iklim BMKG untuk setiap zona musim bisa berbeda antar musim (Balitbangtan 2015). Oleh sebab itu atlas kalender tanam statis tersebut perlu dikembangkan menjadi kalender tanam yang dinamis yang mempertimbangkan fluktuasi iklim pada selang waktu yang lebih singkat berdasarkan prediksi iklim musiman yaitu Sistem Informasi Perubahan Iklim Tanam yang biasa disebut sebagai SI Katam Terpadu yang berbasis teknologi informasi untuk tingkat Kecamatan di seluruh Indonesia (Ramadhani *et al.* 2013).

Tahun 2011 telah berhasil dikembangkan SI Katam Terpadu berbasis teknologi informasi. SI Katam Terpadu ini bersifat dinamik karena informasinya disusun dengan mempertimbangkan hasil interpretasi prakiraan curah hujan dan prakiraan awal musim dari BMKG. Informasi yang terkandung dalam sistem informasi ini antara lain hasil prediksi musim dan curah hujan, prediksi awal musim tanam, pola tanam, luas tanam potensial, dan intensitas tanam. Istilah ‘terpadu’ dimaksudkan karena disamping informasi waktu tanam, pola tanam, juga menampilkan informasi tentang rekomendasi teknologi seperti dosis pupuk, rekomendasi kebutuhan pupuk, varietas padi eksisting, rekomendasi varietas padi, potensi serangan OPT, serta informasi potensi kerawanan banjir dan kekeringan. Selain itu, sistem kelembagaan dan koordinasi SI Katam Terpadu dapat dijadikan salah satu keterpaduan dalam SI Katam Terpadu karena melibatkan berbagai pihak yang terkait.

Sejak beberapa dekade terakhir, terjadi suatu evolusi ilmu pengetahuan (IPTEK) yang menuju suatu sistem dan lingkungan dimana teknologi informasi dan komunikasi (TIK) menjadi sangat dominasi dan penting dalam sistem pelayanan kepada masyarakat (Marez *et al.* 2011). Perkembangan sangat pesat TIK dimulai sejak awal tahun 90-an (Marez *et al.* 2011) dan kemudian sejak 1 hingga 2 tahun terakhir perkembangan TIK dibarengi pula dengan munculnya revolusi industri 4.0 yang dicirikan melalui digitalisasi teknologi. Dengan adanya perkembangan teknologi melalui peningkatan kapasitas dan ketersediaan berbagai *platform*, maka saat ini banyak organisasi mampu menyediakan *computing power* sendiri atau *cloud*



provider. Berdasarkan *platform* tersebut, semakin banyak tersedia layanan seperti *big data*, *cognitive services*, *IoT*, *machine learning* dan banyak lagi. Selain itu, organisasi juga menyediakan teknologi yang sesuai dengan proses bisnisnya. Pengembangan inovasi teknologi di bidang pertanian tidak hanya berkisar pada sektor pertanian secara langsung seperti varietas, pupuk, alat dan mesin pertanian namun di bidang teknologi informasi pertanian juga dapat menciptakan inovasi baru. Inovasi dapat dikembangkan dalam bentuk sistem informasi dengan demikian suatu aplikasi dapat diterima sebagai suatu inovasi (Yeloglu dan Sagsan 2009).

SI Katam Terpadu merupakan suatu inovasi baru berupa aplikasi yang memanfaatkan teknologi informasi untuk menyediakan informasi waktu tanam, kebutuhan pupuk, varietas yang sesuai untuk dikembangkan di suatu wilayah tertentu yang dikembangkan Balitbangtan, baik dalam penyusunan dan pengembangannya (substansi dan model) maupun dalam sistem komunikasi dan penyebarannya. Oleh karena itu SI Katam Terpadu mempunyai peranan penting sebagai salah satu teknologi informasi pertanian untuk mendukung percepatan adopsi teknologi yang berbasis perubahan iklim dan bersifat spesifik lokasi yang dihasilkan oleh Balitbangtan. Yeloglu dan Sagsan (2009) mengemukakan bahwa aplikasi yang dikembangkan oleh pemerintah dapat diterima sebagai suatu inovasi jika karakteristik dari aplikasi tersebut dapat menimbulkan efek atau dampak positif dalam difusi dan adopsi inovasi oleh pengguna. Difusi dapat diartikan sebagai suatu tipe komunikasi khusus yang pesannya adalah ide baru. Di samping itu, difusi juga dapat dianggap sebagai suatu jenis perubahan sosial budaya yang berarti suatu proses perubahan dalam struktur dan fungsi sistem sosial budaya (Rizal 2012). Inovasi yang dihasilkan Balitbangtan juga harus memperhatikan kebutuhan pengguna terutama petani di seluruh wilayah yang mempunyai karakteristik spesifik lokasi. SI Katam Terpadu merupakan salah satu produk unggulan Balitbangtan, yang disosialisasi secara *massive* dan dimanfaatkan untuk pengaturan pola tanam, pemilihan varietas, dan rekomendasi pupuk (Sarwani dan Syahbuddin 2013).

SI Katam Terpadu mempunyai peranan strategis dalam adaptasi perubahan iklim karena kemampuannya dalam menginformasikan kondisi iklim dan musim tanam ke depan, yang terkait dengan awal waktu tanam tanaman pangan, pola tanam, wilayah rawan bencana banjir, kekeringan, dan OPT, serta rekomendasi teknologi berupa varietas benih yang ditanam, pemupukan berimbang, serta alat dan mesin pertanian. SI Katam Terpadu telah berkembang pesat dari yang sebelumnya bersifat statis hingga dikembangkan SI dinamis yang berbasis teknologi informasi dalam penyusunan dan sistem komunikasinya menggunakan *desktop*, *web*, *sms center*, dan *android*. SI Katam Terpadu yang dinamis tersebut berfungsi untuk mempermudah mengakses data dan informasi dari tingkat pusat sampai ke petani melalui beberapa jalur komunikasi dan diharapkan dapat menurunkan kegagalan petani akibat perubahan iklim (Ramadhani *et al.* 2015).

Kerangka umum SI Katam Terpadu dimaksudkan untuk dapat diberlakukan sepanjang tahun dan terus menerus, namun substansi

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

@Hak Cipta Dilindungi IPB University

informasinya diperbarui setiap musim atau periode tertentu secara berkelanjutan mengikuti dinamika kondisi iklim. Hal ini didasarkan pada sifat iklim yang tidak statis, tetapi berubah secara dinamis sepanjang tahun, dan pada kondisi normal bergerak dalam pola tertentu menurut musim. Oleh karena itu, diperlukan data hasil evaluasi dan prediksi atau ramalan iklim, terutama musim dan curah hujan secara periodik dari BMKG. Keberlanjutan SI Katam Terpadu, diharapkan dapat diimplementasikan oleh petani setiap saat atau musim untuk mampu mengatasi permasalahan pertanian terkait dengan air, sarana produksi, teknologi dan ancaman dalam upaya dapat meningkatkan dan sekaligus mengamankan produksi pertanian terutama pada tanaman pangan yang berkelanjutan.

SI Katam Terpadu yang komprehensif tersebut tidak berdaya guna jika tidak disebarluaskan kepada para *stakeholders* dan pengguna akhir. Pengusaha bidang pertanian, pemerintah daerah, kalangan akademisi, dan lembaga penelitian yang dianggap sebagai *stakeholders* perlu dikenalkan tentang SI Katam Terpadu sebagai bahan pertimbangan dalam merencanakan dan menentukan berbagai kebijakan program yang relevan dengan kondisi lapangan. Begitu juga penyuluh pertanian dan petani yang dianggap sebagai sasaran pengguna akhir, wajib diberikan informasi tentang SI Katam Terpadu agar mereka dapat menerapkannya dalam usahatani yang dilakukan petani. Teknologi SI Katam Terpadu tersebut disampaikan kepada penyuluh pertanian dan petani melalui lembaga yang berperan mendiseminasikan hasil-hasil penelitian yaitu BPTP yang tersebar di seluruh provinsi di Indonesia. BPTP mempunyai tugas pokok melaksanakan pengkajian dan perakitan teknologi pertanian tepat guna spesifik lokasi. Salah satu fungsi dari BPTP adalah sebagai pelaksana pengembangan teknologi dan diseminasi hasil pengkajian serta perakitan materi penyuluhan. Selain itu juga sebagai penyiap kerjasama, informasi, dokumentasi, serta penyebarluasan dan pendayagunaan hasil pengkajian dan pengembangan teknologi tepat guna spesifik lokasi (Kementan 2013). Kegiatan sosialisasi SI Katam Terpadu yang dilakukan oleh BPTP pada tahun 2014 dan 2015 sudah cukup baik dan telah mencapai target lebih dari 200 Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) di seluruh Indonesia (BB Pengkajian 2016a).

Evaluasi terhadap sosialisasi dan implementasi SI Katam Terpadu sudah sering dilakukan oleh Balitbangtan, terutama melalui berbagai program dan kegiatan yang dianggarkan oleh pemerintah. Dalam Laporan Tahunan Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BB Pengkajian) tahun 2016, menyatakan bahwa berdasarkan informasi yang diperoleh, kegiatan penyuluh pertanian terkait transfer informasi SI Katam Terpadu hanya sebatas pada kegiatan sosialisasi dan hanya sebagian kecil yang menyampaikan hasil sosialisasinya. Sebagian besar dari hasil sosialisasi ke penyuluh pertanian tidak ditindaklanjuti secara serius. Berdasarkan laporan tahunan BB Pengkajian tersebut, dapat diketahui bahwa dalam kenyataannya, umpan balik yang diharapkan dari pelaku usaha tani yakni petani belum terlihat secara *massive*.

Banyak hambatan yang dihadapi dalam menerapkan SI Katam Terpadu. Petani sebagai aset bangsa dalam pembangunan nasional bidang



pertanian, sebagian besar adalah masyarakat tradisional yang mempunyai keterbatasan dalam penguasaan terhadap sumberdaya (Elizabeth 2007). Kurangnya kemampuan untuk akses informasi di bidang pertanian merupakan salah satu kelemahan dari petani tradisional di Indonesia. Hal ini dikarenakan informasi pertanian merupakan salah satu faktor yang penting dalam proses usaha tani (Sumardjo dan Mulyandari 2011). Petani tradisional lebih percaya terhadap kebiasaan dan apa yang dilakukan oleh leluhur dan nenek moyangnya dari pada teknologi baru yang belum mereka lihat keberhasilannya. Merubah kebiasaan yang telah dilakukan secara turun temurun dengan kebiasaan baru tidak mudah. Berkaitan dengan perubahan iklim, petani juga cenderung lebih memilih untuk beradaptasi dengan iklim jika risiko perubahan iklim yang dirasakan lebih tinggi dan sebaliknya petani tidak akan beradaptasi jika risiko perubahan iklim yang dirasakan masih dapat ditangani mereka (Dang *et al.* 2014). Selain itu, pengetahuan petani terhadap perubahan iklim masih beragam. Sebagian dari mereka mengetahui dan menyadari adanya perubahan iklim dan sebagian lagi belum mengerti tentang adanya perubahan iklim. Oleh sebab itu Asayehgn *et al.* (2017) mengemukakan bahwa inovasi teknologi yang berkaitan dengan adaptasi perubahan iklim lebih banyak diadopsi oleh petani yang sadar akan perubahan iklim dan lebih siap mengeksplorasi strategi adaptasi.

Di lain pihak, pemerintah melalui Kementan telah memprogramkan kegiatan UPSUS untuk mencapai swasembada pangan. Namun dalam pelaksanaannya, kegiatan UPSUS memperlambat penerapan SI Katam Terpadu karena terdapat paradigma yang berbeda dalam menentukan waktu dan pola tanam. Dalam pelaksanaan UPSUS, salah satu penekanannya adalah peningkatan indeks pertanaman (IP) melalui kebijakan tanam-panenan secara terus menerus, akan tetapi pada pelaksanaan SI Katam Terpadu kebijakan yang dilakukan adalah dengan menentukan waktu dan pola tanam ideal berdasarkan kondisi curah hujan di suatu wilayah. Jika dilihat dari tujuannya, kegiatan UPSUS dan SI Katam Terpadu yaitu sama-sama untuk percepatan dalam peningkatan produksi padi secara nasional. Namun demikian keduanya mempunyai fokus yang berbeda, UPSUS lebih memfokuskan pada rehabilitasi jaringan irigasi dan sarana pendukungnya, sedangkan kegiatan SI Katam Terpadu lebih mengutamakan bagaimana cara menentukan waktu tanam ideal dan pola tanam, pemberian pupuk yang berimbang, pemilihan benih dan varietas yang sesuai lokasi, prediksi serangan OPT yang akan dihadapi, sarana dan prasarana yang perlu disiapkan, dan yang lainnya sesuai dengan rekomendasi berdasarkan hasil penelitian dan pengkajian yang telah dilakukan.

Komunikasi yang dilakukan oleh Balitbangtan kepada pemangku kepentingan dan para penyuluh pertanian dilakukan dengan pendekatan difusi inovasi. Kepala Daerah, Kepala Dinas terkait, dan para penyuluh pertanian diberikan informasi dan sosialisasi oleh Balitbangtan secara berjenjang untuk melihat, mendengarkan, dan memberikan umpan balik terhadap SI Katam Terpadu. Namun demikian permasalahan yang dihadapi yaitu masih rendahnya kemampuan ataupun pengetahuan penyuluh pertanian terhadap SI Katam Terpadu dan kurangnya sarana serta prasarana yang mendukung dalam implementasi SI Katam Terpadu di tingkat petani

karena keterbatasan ekonomi petani (BB Pengkajian 2016a). Informasi tersebut mengindikasikan penyuluh pertanian yang telah mengetahui tentang SI Katam Terpadu tidak secara *massive* mentransfer pesan tersebut kepada para petani di wilayahnya masing-masing. Hal ini yang menimbulkan pemanfaatan SI Katam Terpadu belum berjalan dengan baik. Dalam proses transfer rekomendasi teknologi dari Tim SI Katam Terpadu di Balitbangtan (Tim Katam Pusat) kepada penyuluh di tingkat Kecamatan (BPP/BP3K), melibatkan personel lapangan (Tim Gugus Tugas Katam BPTP dan penyuluh pertanian lapangan termasuk petugas di Dinas terkait) yang mayoritas tidak memiliki basis keahlian sebagai *metereologist*, sehingga dapat menimbulkan *lack* dalam penguasaan materi teknologi dan pada akhirnya berpengaruh pada penerimaan di tingkat petani (BB Pengkajian 2016b). Hasil monitoring di beberapa wilayah menunjukkan upaya sosialisasi dengan topik cara pemanfaatan SI Katam Terpadu melalui *website/android/sms* sudah cukup baik dilakukan oleh Tim Gugus Tugas Katam (TGT Katam) BPTP, namun implementasi di tingkat petani terkendala dengan kebiasaan dan budaya lokal (BB Pengkajian 2016b).

Perkembangan TIK saat ini dapat digunakan untuk menyampaikan informasi ke berbagai pemangku kepentingan di bidang pertanian, khususnya petani. Namun, beberapa faktor seperti kurangnya kesadaran petani, infrastruktur TIK yang tidak mencukupi, lokasi pusat informasi yang tidak strategis, dan sikap petani yang kurang responsif terhadap penggunaan TIK dapat menghambat potensi TIK untuk pembangunan pertanian (Baruah dan Mohan 2018). Aldosari *et al.* (2019) mengemukakan bahwa petani menganggap TIK (ponsel dan internet) sebagai media yang dapat digunakan untuk mendiseminasikan informasi pertanian. Ponsel merupakan media TIK yang sering digunakan petani karena dapat memberikan informasi pertanian terutama yang berkaitan dengan iklim (Churi *et al.* 2012). Namun demikian masih banyak petani yang awam terhadap inovasi teknologi informasi apabila dibandingkan dengan inovasi fisik yang langsung dirasakan manfaatnya seperti alsintan dan varietas (Azmi *et al.* 2020). Walaupun media TIK dapat mempermudah dan mempercepat diseminasi inovasi, namun pemahaman petani terhadap inovasi TIK masih rendah dan belum dapat mengakses informasi inovasi pertanian secara mandiri sehingga masih membutuhkan PPL sebagai jembatan untuk mengakses, menginterpretasikan dan mendiskusikan inovasi teknologi tersebut (Istriningsih dan Hanifah 2017).

Pemanfaatan TIK (televisi, radio, dan media internet) dalam pemenuhan informasi bagi rumah tangga usaha pertanian masih rendah karena rendahnya tingkat pendidikan (Harahap 2016). Di Indonesia, TIK belum dimanfaatkan secara baik untuk pengembangan usaha pertanian karena rendahnya tingkat pendidikan rumah tangga usaha pertanian dan akses informasi terhadap media internet (Burhan 2018). Penerapan TIK pada petani sayuran dilakukan sebatas pada lingkungan kecil karena terkendala oleh fasilitas TIK, keterampilan petani, dan budaya (Charina *et al.* 2017). Intensitas petani dalam mencari informasi pada berbagai media komunikasi masih sangat rendah dan media komunikasi yang paling sering digunakan petani adalah selain telepon genggam juga melalui aktivitas



pertemuan kelompok, pertemuan dengan penyuluh, siaran televisi, siaran radio, dan media cetak (Mulyandari 2011a; Baruah dan Mohan 2018). Di lain pihak, *cyber extension* sebagai media TIK cukup efektif dalam menginformasikan teknologi yang dapat diakses oleh petani secara cepat (Amin 2014). Akbar *et al.* (2018) menyatakan bahwa tingkat adopsi petani terhadap SI Katam Terpadu di wilayah Gunungkidul dikategorikan sedang. Di wilayah Pandeglang, Banten, tingkat adopsi petani terhadap SI Katam Terpadu bervariasi tergantung dengan kebutuhan petani sendiri dan dipengaruhi oleh kekosmopolitan petani (Surachmanto *et al.* 2019). Petani juga telah menerapkan rekomendasi percepatan tanam secara serempak berdasarkan informasi iklim melalui TIK berbasis internet (Istriningsih dan Hanifah 2017). Dengan demikian penggunaan TIK cukup efektif dalam menyampaikan informasi akan tetapi pada sebagian besar daerah tidak dapat dilakukan karena tingkat pengetahuan, tingkat pendidikan, dan akses informasi petani terhadap media internet masih rendah. Berdasarkan teori adopsi inovasi, perilaku petani dalam memanfaatkan SI Katam Terpadu sudah pada tahap implementasi (Yulianti *et al.* 2016).

Model penyebaran informasi dengan menggunakan berbagai jalur komunikasi dan pemangku kepentingan terkait (*multi chanel*) dapat mendorong penyebarluasan inovasi teknologi ke pengguna (Kallo dan Sariubang 2013). Kajian yang dilakukan Indraningsih (2017) menyatakan bahwa strategi diseminasi inovasi yang dilakukan oleh Balitbangtan dilakukan dengan dua pendekatan yaitu tingkat pusat dan daerah. Di tingkat pusat, inovasi disampaikan kepada organisasi internal seperti BPPSDMP, Direktorat Jenderal Teknis, dan UPT lain yang berkompeten melalui media elektronik dan cetak dengan jangkauan yang luas. Sedangkan pada tingkat daerah sebagai sumber informasi inovasi adalah BPTP yang menyediakan dan menyalurkan teknologi melalui penyuluh BPTP dan PPL kepada petani sebagai pelaku utama. Media komunikasi yang digunakan adalah dengan pendekatan interpersonal. Model diseminasi inovasi berbasis TI dengan memanfaatkan penyuluh dan kelembagaan lokal merupakan model ideal yang disesuaikan dengan lingkungan strategis. Sistem diseminasi inovasi pertanian berbasis TIK dapat dilakukan dengan mengoptimalkan fungsi kelembagaan formal (penyuluh) yang bersinergi dengan kelembagaan lokal, dan didukung oleh revitalisasi kelembagaan informal di tingkat lokal (Sumardjo *et al.* 2012). Dengan demikian bentuk penyebaran informasi yang dilakukan di Balitbangtan yaitu dengan menggunakan *multi chanel* baik melalui organisasi, media massa, kelompok, maupun secara interpersonal.

Permasalahan tersebut di atas dapat diselesaikan dengan berbagai strategi komunikasi. Strategi komunikasi yang efektif dan pendekatan kolaboratif antar pemangku kepentingan sangat dibutuhkan untuk menjadikan pertanian di suatu negara berhasil dari pengaruh perubahan iklim (Wanigasundera dan Alahakoon 2014). Media konvensional (tatap muka) masih menjadi saluran yang efektif untuk meningkatkan kapasitas petani dalam bentuk demonstrasi lapang, pelatihan, petani kooperator, dan kunjungan (Vijayarathy dan Ashok 2015; Mariano *et al.* 2012). Namun demikian, untuk mencapai area yang lebih luas, penyebaran informasi dan

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

teknologi harus dilakukan dengan menggunakan TIK (Balaji *et al.* 2015). Cara ini yang dianggap layak dan mudah didukung karena perkembangan peralatan elektronik seperti telepon seluler dan komputer yang semakin maju. Pendekatan teknis dan sosial perlu dikaji mengingat petani memiliki budaya dan kapasitas yang beragam (Nyanga *et al.* 2011). Salah satu strategi yang dapat dilakukan yaitu dengan membuat suatu model komunikasi inovasi yang sesuai dengan kondisi di lapangan. Komunikasi inovasi merupakan interaksi antara organisasi dengan pemangku kepentingan yang berhubungan dengan produk, layanan, dan teknologi baru (Mast *et al.* 2005). Perkembangan penggunaan inovasi dalam berbagai berita dan tulisan ilmiah mengalami peningkatan. Pemanfaatan kata inovasi mencapai puncaknya pada tahun 2000 (*millennium*) dan setelah itu menurun, kemudian mulai bangkit lagi pada tahun 2010 (Ackermann 2013). Penelitian komunikasi inovasi ke depan menjadi penting karena seiring dengan perkembangan teknologi maka akan banyak teknologi baru yang dihasilkan suatu organisasi (Mast *et al.* 2005). Proses atau sistem komunikasi yang berjalan saat ini perlu diidentifikasi dan dievaluasi sehingga dapat terwujud komunikasi yang efektif dan efisien. Evaluasi dapat dilakukan dengan pendekatan pada perilaku para aktor yang terkait, difusi dan adopsi inovasi, serta komunikasi konvergensi. Dengan terwujudnya model komunikasi yang relevan, efektif, dan efisien diharapkan petani dapat memanfaatkan SI Katam Terpadu secara berkelanjutan untuk mencapai peningkatan produksi hasil pertanian berkelanjutan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian ini, permasalahan utamanya adalah rendahnya adopsi petani dalam memanfaatkan teknologi SI Katam Terpadu untuk berusahatani. Secara teori, proses adopsi inovasi SI Katam Terpadu sudah melalui beberapa tahapan mulai dari tahap pengetahuan, persuasi, keputusan, sampai pada tahap implementasi. Yulianti *et al.* (2016) menyatakan bahwa SI Katam Terpadu sudah diadopsi oleh PPL, namun pada tingkat pengguna akhir tidak semua petani mengadopsi SI Katam Terpadu. Beberapa hambatan yang terjadi adalah masih banyak petani yang belum meyakini teknologi SI Katam Terpadu sehingga mereka masih menggunakan kebiasaan yang dilakukan secara turun temurun. Hal ini salah satu indikasi bahwa sistem informasi yang dikembangkan belum memperhatikan faktor kearifan lokal dari target pengguna aplikasi tersebut. Kearifan lokal dan peran pemerintah merupakan faktor yang dapat memengaruhi petani dalam mengadopsi inovasi secara signifikan. Bahkan penerapan kearifan lokal lebih kuat dari pada peran pemerintah dalam mengadopsi inovasi (Suasih *et al.* 2017). Praktek kearifan lokal di masyarakat sangat memungkinkan untuk dikembangkan menjadi suatu aplikasi berbasis TIK sehingga dapat berkolaborasi dengan pengetahuan modern (Dako dan Tamu 2016). Model komunikasi dalam mendiseminasikan SI Katam Terpadu yang selama ini berjalan dilakukan secara struktural dan organisasional. Kemudian di saat petani termotivasi



memanfaatkan SI Katam Terpadu, ada kebijakan pemerintah yang baru mengenai UPSUS dan LTT, sehingga membuat PPL dan petani tidak fokus dalam menyebarluaskan serta memanfaatkan SI Katam Terpadu. Dengan demikian proses komunikasi dalam penyebaran SI Katam Terpadu mengalami stagnasi. PPL yang sudah mengetahui SI Katam Terpadu tidak lagi melakukan transfer informasi ke petani.

Sehubungan dengan hal tersebut, penelitian ini akan memfokuskan pada beberapa hal yang menjadi dasar dalam perumusan masalah, yaitu :

1. Bagaimana SI Katam Terpadu sebagai suatu teknologi informasi pertanian dapat dipahami oleh petani?
2. Sejauh mana tingkat implementasi petani terhadap SI Katam Terpadu sebagai suatu teknologi informasi pertanian?
3. Bagaimana bentuk komunikasi yang diterapkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dalam mengimplementasikan SI Katam Terpadu kepada pengguna?
4. Bagaimana faktor-faktor yang dapat memengaruhi adopsi inovasi SI Katam Terpadu?
5. Bagaimana model komunikasi yang efektif agar SI Katam Terpadu dapat diimplementasikan oleh petani?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengkaji pemahaman petani terhadap SI Katam Terpadu sebagai suatu teknologi informasi pertanian yang merupakan hasil penelitian dan pengembangan dari Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian yang akan diaplikasikan dan dimanfaatkan oleh petani.
2. Mengkaji sejauh mana tingkat implementasi petani terhadap SI Katam Terpadu sebagai suatu teknologi informasi.
3. Mengetahui bentuk komunikasi yang dilakukan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dalam pengimplementasian SI Katam Terpadu.
4. Mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi adopsi inovasi SI Katam Terpadu.
5. Merumuskan rekomendasi model komunikasi inovasi yang ideal agar SI Katam Terpadu dapat dimanfaatkan oleh petani secara optimal.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian model komunikasi pada implementasi inovasi dalam bentuk teknologi SI Katam Terpadu diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak khususnya bagi Kementerian Pertanian, Balitbangtan, petani, dan pengembangan ilmu pengetahuan. Secara rinci manfaat kegiatan penelitian ini adalah:

1. Bagi Kementan dan Balitbangtan, melalui penelitian ini akan dihasilkan suatu model komunikasi yang efektif dan efisien untuk transfer

- teknologi dan meningkatkan kemanfaatannya, yaitu SI Katam Terpadu yang telah dihasilkan Balitbangtan kepada petani dan pengguna lainnya.
2. Dari penelitian ini akan diketahui aspek-aspek yang diperlukan untuk diperbaiki, baik teknis-substantif, maupun model dan sistemnya, sehingga akan menyempurnakan teknologi SI Katam Terpadu tersebut.
 3. Petani dan pengguna lainnya dapat menerapkan teknologi SI Katam Terpadu secara optimal sehingga dapat mendukung upaya peningkatan produksi pangan dan kesejahteraan petani.
 4. Penelitian ini memberikan kontribusi dan memperbanyak khasanah ilmu pengetahuan, terutama ilmu komunikasi pembangunan dan pedesaan khususnya pengembangan model komunikasi dalam mengimplementasikan SI Katam Terpadu.

1.5 Nilai Kebaruan

Berdasarkan sintesis dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya di beberapa negara tentang diseminasi inovasi bidang pertanian, maka dalam penelitian ini terdapat keunggulan dan kebaruan sebagai berikut :

1. Kebaruan penelitian ini yaitu penggunaan indikator kesesuaian dengan kearifan lokal dalam teori karakteristik inovasi.
2. Ditemukan faktor-faktor yang dapat meningkatkan implementasi SI Katam Terpadu antara lain faktor karakteristik SI Katam Terpadu dan dukungan dari PPL, sedangkan faktor yang memengaruhi nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu yaitu implementasi SI Katam Terpadu dan dukungan TGT Katam/peneliti.
3. Teknologi informasi SI Katam Terpadu selaras dengan kearifan lokal yang menjadi salah satu *entry point* dalam suatu sistem komunikasi untuk mendiseminasikan teknologi kepada petani. Keselarasan tersebut ditandai dengan adanya kesesuaian dan atau mendekatinya jadwal waktu tanam yang direkomendasikan SI Katam Terpadu dengan pola kebiasaan yang dilakukan petani setempat. Hal ini terkait dengan keterbaruan secara kebijakan.
4. Pola dukungan dan posisi TGT Katam yang dilibatkan sejak proses penyiapan substansi inovasi teknologi SI Katam Terpadu hingga proses sosialisasi dalam meningkatkan nilai tambah pemanfaatannya, sebagai suatu terobosan baru dalam meningkatkan kebermanfaatan (*outcome*) suatu hasil penelitian.

II TINJAUAN PUSTAKA

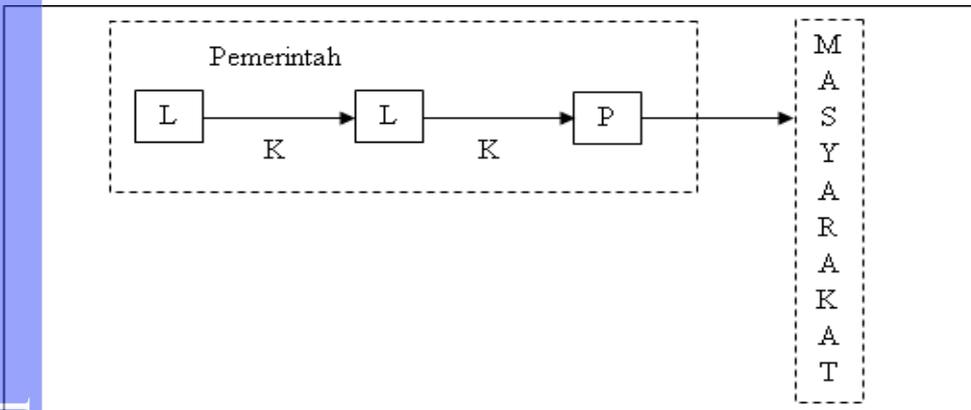
2.1 Komunikasi Pembangunan

Penjelasan terkait komunikasi pembangunan dapat dilihat dari dua aspek yaitu komunikasi dan pembangunan. Rogers dan Kincaid (1981) menjelaskan bahwa yang dimaksud komunikasi adalah suatu proses dimana



dua orang atau lebih membentuk atau melakukan pertukaran informasi sehingga terjadi saling pengertian. Sedangkan penjelasan mengenai pembangunan secara sederhana menurut Rogers (1985) yaitu perubahan yang berfungsi untuk menuju suatu sistem sosial dan ekonomi yang ditentukan sebagai kehendak dari suatu bangsa. Dari penjelasan Rogers tersebut dapat disimpulkan bahwa komunikasi pembangunan merupakan proses penyampaian informasi dari seseorang kepada orang lain agar terjadi suatu perubahan sistem sosial dan ekonomi yaitu menjadi masyarakat yang sejahtera. Penjelasan komunikasi pembangunan menurut McPhail (2009) adalah suatu proses intervensi dari satu orang kepada orang lain yang dilakukan secara sistematis atau tindakan strategis baik melalui media seperti media cetak, radio, telepon, video, dan internet maupun melalui pendidikan seperti training, melek media, atau sekolah untuk mencapai suatu tujuan yaitu perubahan sosial yang positif. Perubahan bisa berupa ekonomi, pribadi, sosial, budaya, atau politik. Secara pragmatis dapat disimpulkan bahwa komunikasi pembangunan merupakan komunikasi yang dilakukan untuk melaksanakan rencana pembangunan dari suatu negara (Harun dan Ardianto 2011).

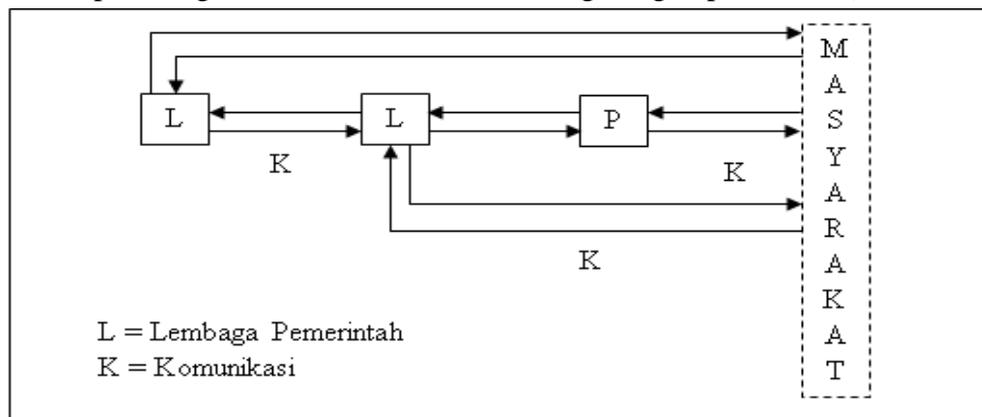
McPhail (2009) menyatakan bahwa komunikasi pembangunan memiliki tiga paradigma yaitu imperialisme budaya, komunikasi partisipasi, dan pendidikan yang menghibur. Paradigma imperialisme budaya berpijak pada motif pendekatan dari atas ke bawah (*top-down*) yang tidak mempedulikan manusia dan budaya pada saat penerapannya. Paradigma ini dilakukan pada pemerintahan otoriter dimana pembangunan yang dilakukan lebih banyak bersifat *top-down* (Waskita 2005). Oleh sebab itu, proses komunikasi cenderung berlangsung satu arah, yaitu dari pemerintah ke masyarakat. Pada masa orde baru peran komunikasi hanya sebagai penyampai pesan dari pemerintah kepada masyarakat melalui penyuluh. Masyarakat hanya dijadikan sebagai objek pembangunan dan tidak dilibatkan dalam menentukan kebijakan sehingga komunikasi kurang berperan dalam pembuatan kebijakan pemerintah (Waskita 2005). Proses komunikasi yang dilakukan pada pemerintahan orde baru dapat digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Model komunikasi pembangunan pada masa orde baru (Waskita 2005)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Paradigma komunikasi partisipasi merupakan paradigma yang menolak pendekatan *top-down* dan birokrasi. Fokus pendekatan ini adalah partisipasi akar rumput. Paradigma ini lebih mengutamakan budaya dalam melaksanakan komunikasi pembangunan. Paradigma partisipasi sangat penting dilakukan sebagai upaya untuk mengondisikan terjadinya dialog atau komunikasi dua arah antara pemerintah dengan masyarakat dan sebaliknya dalam berbagai tingkatan (Waskita 2005). Hal tersebut harus terus dilakukan secara berkelanjutan dalam proses pembangunan sehingga akan terjadi kesadaran dari masyarakat dan pemerintah menuju masyarakat yang sejahtera dan madani (Waskita 2005). Proses komunikasi dua arah dalam pembangunan selalu melakukan dialog dengan pihak lain (Gambar 2).



Gambar 2 Model komunikasi partisipatif dalam pembangunan untuk pemberdayaan (Waskita 2005)

Paradigma teori pendidikan yang menghibur merupakan paradigma yang menggabungkan kemampuan media seperti radio dan televisi dengan program yang mendorong perubahan sosial yang positif. Pemerintah dapat menyampaikan program dan kegiatannya melalui media radio dan televisi untuk disampaikan kepada masyarakat. Melalui media ini, diharapkan dapat mengubah perilaku sosial di masyarakat ke arah yang positif.

Konsep komunikasi pembangunan dijabarkan dalam arti luas dan sempit. Komunikasi pembangunan dalam arti luas mencakup peran dan fungsi komunikasi yaitu sebagai suatu kegiatan tukar menukar pesan secara timbal balik kepada semua pihak yang terlibat dalam pembangunan, terutama antara masyarakat dengan pemerintah dari mulai proses perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian terhadap pembangunan dimaksud. Dalam arti sempit, komunikasi pembangunan merupakan segala upaya, cara, dan teknik penyampaian ide atau gagasan serta keterampilan dalam pembangunan dari pihak yang menggagas pembangunan kepada masyarakat luas. Kegiatan tersebut bertujuan agar masyarakat dapat memahami, menerima, dan berpartisipasi dalam melaksanakan ide atau gagasan yang disampaikan. Pada konteks ini, komunikasi pembangunan dapat dilihat sebagai rangkaian usaha mengomunikasikan pembangunan kepada masyarakat agar ikut serta dalam memperoleh manfaat dari kegiatan pembangunan yang dilaksanakan oleh suatu bangsa. Usaha tersebut mencakup studi, analisis, promosi, dan evaluasi teknologi komunikasi untuk seluruh sektor pembangunan (Dilla 2007).

Schramm (1964) mengemukakan bahwa terdapat tiga tugas pokok komunikasi pada suatu perubahan sosial dalam rangka pembangunan nasional. Pertama, menyampaikan kepada masyarakat terkait dengan informasi pembangunan nasional. Hal ini dimaksudkan agar mereka dapat memusatkan perhatian pada kebutuhan akan perubahan, kesempatan dan cara mengadakan perubahan, sarana perubahan, dan membangkitkan aspirasi masyarakat. Kedua adalah memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk secara aktif ikut serta dalam proses pembuatan keputusan dan memperluas dialog dengan semua pihak yang membuat keputusan mengenai perubahan agar dapat mendengarkan pendapat rakyat kecil dan menciptakan arus informasi dari bawah ke atas. Ketiga yaitu mendidik tenaga kerja yang diperlukan dalam pembangunan baik orang dewasa maupun anak-anak dari mulai belajar baca tulis, hingga keterampilan teknis yang dapat mengubah hidup masyarakat menjadi lebih baik.

Berdasarkan konsep komunikasi pembangunan tersebut, dapat disimpulkan bahwa komunikasi pembangunan merupakan komunikasi yang dilakukan oleh pemerintah serta pemangku kepentingan lainnya dalam menjalankan program-program inovasi baik ide, gagasan, pengetahuan maupun teknologi yang ditujukan kepada masyarakat untuk mengatasi permasalahan sosial dan menciptakan perubahan sosial. Konsep komunikasi pembangunan tersebut didasarkan pada teori komunikasi dan teori pembangunan.

Informasi merupakan kunci dari suatu komunikasi dan komunikasi sangat penting bagi suatu pembangunan (Arowolo 2017). Komunikasi pembangunan berkaitan dengan peran dan fungsi suatu komunikasi. Komunikasi sebagai suatu kegiatan pertukaran pesan secara timbal balik antar semua pihak yang terlibat dalam pembangunan khususnya antara masyarakat dengan pemerintah dari mulai perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi terhadap pembangunan (Nasution 2006).

Pendekatan komunikasi pembangunan tumbuh dari beberapa konsep utama yang telah diidentifikasi (Arowolo 2017). Sylvester (2016) menyatakan bahwa pendekatan dalam praktik komunikasi pembangunan berasal dari konsep utama pembangunan yaitu modernisasi, ketergantungan, dan multiplisitas. Konsep tersebut menyebabkan terjadinya penggunaan praktik komunikasi secara hierarki dan/atau partisipatif dalam masyarakat (Sylvester 2016).

Modernisasi merupakan salah satu konsep utama dalam pembangunan yang menjelaskan pergerakan secara bertahap dari masyarakat tradisional atau lokal ke cara hidup modern atau beradaptasi global (Arowolo 2017). Rogers (1969) menggambarkan gagasan modernisasi sebagai proses di mana individu berubah dari cara hidup tradisional ke gaya hidup yang lebih kompleks, maju secara teknologi, dan cepat berubah. Modernisasi juga sebagai proses di mana lembaga-lembaga yang secara historis berkembang beradaptasi dengan fungsi yang berubah dengan cepat yang mencerminkan peningkatan pengetahuan manusia yang belum pernah terjadi sebelumnya, yang memungkinkan kontrol atas lingkungannya.

Paradigma ketergantungan mempunyai konsep yaitu suatu negara yang terbelakang dan berkembang bergantung kepada negara maju

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

(Arolowo 2017). Keterbelakangan negara-negara dunia ketiga adalah sebagai konsekuensi dari sistem kapitalis internasional yang menguntungkan negara-negara maju dan merugikan negara-negara berkembang. Perkembangan dikatakan terbelakang dalam perkembangannya karena terjebak dalam ketergantungan dan dominasi hubungan dengan negara maju. Negara-negara dunia pertama secara aktif melanggengkan ketergantungan melalui berbagai kebijakan dan inisiatif. Karena itu, gagasan pembangunan bisa dikatakan Barat (Anaeto dan Solo-Anaeto, 2010). Paradigma ini dipopulerkan untuk membutuhkan pendekatan kebarat-baratan seperti penggunaan media massa, strategi terintegrasi, strategi antarpribadi untuk mencapai pembangunan (Moemeka, 2000).

Konsep multisiplitas/perkembangan lain merupakan paradigma yang mutakhir. Sylvester (2016) menjelaskan bahwa pembangunan dipandang sebagai produk kolaborasi dan partisipasi semua pemangku kepentingan dan komunikasi dipandang sebagai alat penting untuk partisipasi. Konsep tersebut menyatakan bahwa perkembangan yang sebenarnya bersifat endogen, dengan mempertimbangkan kebutuhan yang dirasakan pengguna dan membuat mereka dalam proses untuk menawarkan solusi. Multiplisitas dan paradigma pembangunan lainnya menggunakan model komunikasi partisipatif. Model partisipatif sangat penting dan merupakan proses komunikasi dua arah. Partisipatif dalam paradigma ini mengimplikasikan keterlibatan aktif massa masyarakat dalam proses elaborasi, implementasi dan tindak lanjut dari rencana pembangunan. Dalam hal ini, warga negara dengan bebas mengambil tanggung jawab untuk bersama-sama membentuk masa depan yang mereka jalani bersama atau yang mereka sepakati (Arolowo 2017).

Komunikasi adalah suatu proses penyampaian informasi baik itu pesan, ide, maupun gagasan dari satu pihak kepada pihak lain. Umumnya komunikasi dilakukan secara lisan maupun verbal yang dapat dimengerti oleh kedua belah pihak. Komunikasi sangat dibutuhkan untuk interaksi sesama manusia, oleh karena itu komunikasi tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia sehari-hari, sehingga tanpa adanya komunikasi, kehidupan manusia tidak akan berjalan dengan sempurna. Karena komunikasi itu memiliki peranan yang sangat penting, maka dibuatlah suatu model komunikasi. Komunikasi memiliki beberapa model, dan setiap modelnya memiliki definisi yang berbeda pula. Model komunikasi dibuat supaya mempermudah dalam memahami proses komunikasi dan melihat komponen dasar yang perlu ada dalam suatu komunikasi. Komunikasi juga merupakan suatu proses, karena terlihat dari setiap gejala atau peristiwa yang tidak luput dari adanya suatu komunikasi yang terjalin antar manusia (Angsori 2020).

Berlo (1960) menyatakan bahwa model komunikasi terdiri atas empat proses utama yaitu *Source*, *Message*, *Channel*, dan *Receiver* (SMCR). *Source* (sumber) adalah seseorang yang memberikan pesan atau dalam komunikasi dapat disebut sebagai komunikator. Sumber biasanya melibatkan seorang individu, namun sumber juga dapat melibatkan banyak individu seperti dalam sebuah organisasi, partai, atau lembaga tertentu. Sumber juga sering dikatakan sebagai *source*, *sender*, atau *encoder*. *Source*



dan *receiver* dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti keterampilan berkomunikasi, tindakan yang diambil, luasnya pengetahuan, sistem sosial, dan kebudayaan lingkungan sekitar (Berlo 1960). *Message* (pesan) adalah isi dari komunikasi yang memiliki nilai dan disampaikan oleh seseorang (komunikator). Pesan dapat bersifat menghibur, informatif, edukatif, persuasif, dan juga bisa bersifat propaganda. Pesan disampaikan melalui dua cara yaitu verbal dan nonverbal dan bisa disampaikan melalui tatap muka atau melalui sebuah media komunikasi. Proses selanjutnya adalah *Channel* merupakan sebuah saluran komunikasi yang terdiri atas tiga jenis yaitu lisan, tertulis, dan elektronik. Media adalah sebuah alat sebagai saluran komunikasi untuk mengirimkan pesan. Apabila seseorang melakukan komunikasi secara personal (komunikasi interpersonal), maka media komunikasi yang digunakan adalah selain panca indera juga dapat menggunakan media lain, misalnya surat biasa, telepon termasuk *handphone*, telegram, email yang bersifat pribadi. Komunikasi yang bersifat massa (komunikasi massa) dapat menggunakan media cetak (koran, surat kabar, dan majalah) dan media elektronik (televisi, radio). Internet termasuk media yang fleksibel, dapat bersifat pribadi dan bisa bersifat massa karena internet mencakup segalanya, sehingga dikelompokkan sebagai media hibrid. *Receiver* (penerima pesan) adalah orang yang mendapatkan pesan dari komunikator melalui media. Penerima merupakan elemen yang penting dalam menjalankan sebuah proses komunikasi karena penerima menjadi sasaran dari komunikasi tersebut. *Receiver* meliputi aspek keterampilan dalam berkomunikasi, sikap, pengetahuan, sistem sosial, dan kebudayaan.

Selain proses utama, Berlo (1960) juga menambahkan adanya tiga proses sekunder yaitu *feedback*, efek, dan lingkungan. *Feedback* (umpan balik) adalah suatu respons yang diberikan oleh penerima pesan. Kedua yaitu *Effect* (efek) dimana sebuah komunikasi dapat menyebabkan efek tertentu. Efek komunikasi adalah sebuah respon pada diri sendiri yang dapat dirasakan ketika kita mengalami perubahan (baik itu negatif atau positif) setelah menerima pesan. Efek ini adalah sebuah pengaruh yang dapat mengubah pengetahuan, perasaan, dan tindakan (kognitif, afektif, dan konatif). Ketiga, lingkungan yaitu sebuah situasi yang dapat memengaruhi terjadinya suatu komunikasi.

Proses komunikasi menurut Devito (2011) adalah bahwa komunikasi mengacu pada tindakan mengirim dan menerima pesan oleh satu orang atau lebih yang terdistorsi oleh gangguan (*noise*), terjadi dalam suatu konteks tertentu, mempunyai pengaruh tertentu, dan ada kesempatan untuk melakukan umpan balik. Lingkungan (konteks) komunikasi memiliki tiga dimensi yaitu dimensi fisik, dimensi sosial psikologis, dan dimensi temporal. Lingkungan merupakan tempat terjadinya komunikasi dan disebut sebagai lingkungan fisik atau lingkungan nyata; dimensi sosial psikologis meliputi antara lain tata hubungan status yang terlibat di dalam komunikasi, peran yang dijalankan, serta aturan budaya dimana mereka berkomunikasi. Contoh dalam konteks ini adalah rasa persahabatan atau permusuhan, formalitas atau informalitas, serius atau sendau gurau; dimensi temporal (waktu) merupakan waktu pada saat komunikasi berlangsung.

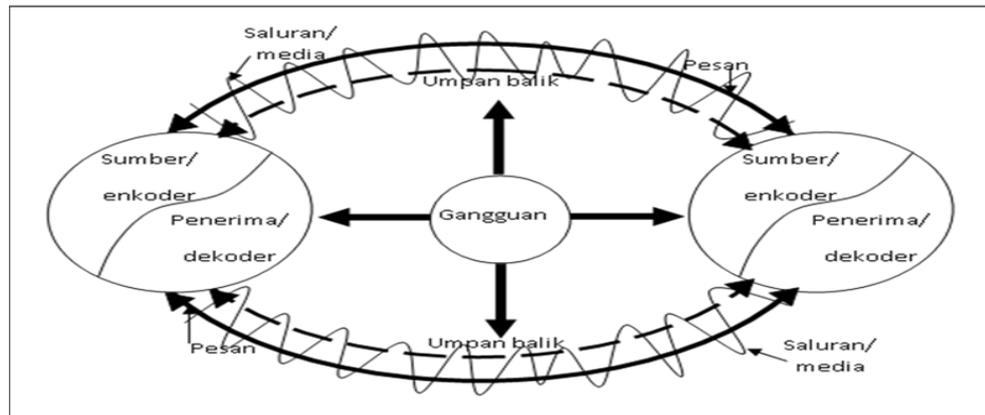
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Pengirim maupun penerima pesan akan menafsirkan dan memahami pesan-pesan yang dikirim pada tingkat pemahaman makna dan implikasi. Tujuan komunikasi adalah untuk memberikan keterangan tentang sesuatu kepada penerima, memengaruhi sikap penerima, memberikan dukungan psikologis kepada penerima, atau memengaruhi penerima (Devito 2011) Secara grafis model komunikasi Devito disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3 Model universal komunikasi antar manusia (Devito 2011)

Littlejohn dan Foss (2009) mengemukakan bahwa dalam komunikasi dikenal adanya berbagai macam komunikasi yaitu komunikasi intrapribadi, komunikasi antarpribadi, komunikasi kelompok, komunikasi organisasi dan komunikasi massa. Littlejohn dan Foss (2009) mendefinisikan *intrapersonal communication* (komunikasi intrapribadi) adalah komunikasi yang terjadi dalam diri seseorang. Komunikasi intrapribadi lebih menekankan pada proses pengolahan informasi yang dialami seseorang melalui sistem syaraf dan inderanya; *interpersonal communication* (komunikasi antarpribadi) adalah komunikasi antar perorangan dan bersifat pribadi baik yang terjadi secara langsung (*face to face*) maupun melalui media (misalnya telepon, surat, atau internet melalui *video conference*). Pada hakikatnya komunikasi interpersonal adalah komunikasi antara komunikator dan komunikan yang bersifat dialogis dimana umpan balik terjadi secara langsung. *Group communication* (komunikasi kelompok) memfokuskan pembahasannya pada interaksi diantara orang-orang dalam kelompok kecil. Interaksi dalam komunikasi kelompok dilakukan secara tatap muka oleh tiga orang atau lebih. Komunikasi kelompok dengan sendirinya melibatkan komunikasi antar pribadi. *Organization communication* (komunikasi organisasi) mengarah pada pola dan bentuk komunikasi yang terjadi dalam konteks dan jaringan organisasi, sedangkan *mass communication* (komunikasi massa) adalah komunikasi melalui media massa dalam menghubungkan komunikator dan komunikan yang ditujukan pada sejumlah khalayak yang besar, bertempat tinggal jauh (terpencar), sangat heterogen, dan meninggalkan efek tertentu.

Harold D Lasswell dalam (Cangara 2013) mengemukakan bahwa komunikasi merupakan siapa berkata apa, melalui saluran apa, kepada siapa, dan apa akibatnya atau sering disebut *who says what, through what channel, to whom, and what effect*. Fungsi komunikasi menurut Lasswel yaitu untuk

pengamatan terhadap lingkungan, penghubung bagian-bagian yang ada di dalam masyarakat agar masyarakat dapat memberi respon terhadap lingkungan tersebut, dan transfer sosial dari satu generasi ke generasi berikutnya. Konsep pengamatan terhadap lingkungan merupakan pengumpulan dan pendistribusian informasi mengenai peristiwa-peristiwa yang terjadi dalam suatu lingkungan, baik yang berasal dari dalam maupun dari luar masyarakat. Komunikasi sebagai penghubung bagian-bagian masyarakat mengandung arti melakukan interpretasi terhadap informasi mengenai lingkungan dan memberitahukan cara-cara bagaimana menyampaikan reaksi terhadap apa yang terjadi. Adapun fungsi komunikasi sebagai transfer sosial dari satu generasi ke generasi berikutnya berfokus pada mengomunikasikan pengetahuan, nilai-nilai, norma-norma sosial dari satu generasi ke generasi berikutnya (Saleh 2006).

Model komunikasi yang dihasilkan para ahli tersebut dapat digunakan dalam mengembangkan model komunikasi yang sesuai di lingkungan Balitbangtan. Balitbangtan merupakan organisasi yang menghasilkan inovasi SI Katam Terpadu yang memuat berbagai rekomendasi untuk budidaya pertanian. Pesan SI Katam Terpadu tersebut disampaikan kepada para pemangku kepentingan agar dapat digunakan atau diadopsi sehingga dapat terwujud pertanian Indonesia yang maju, mandiri, modern serta petani yang sejahtera. Dengan demikian komunikasi inovasi SI Katam Terpadu sebagai salah satu bentuk komunikasi pembangunan.

2.2 Inovasi dan Komunikasi Inovasi

Inovasi merupakan suatu gagasan, praktek, atau benda yang dianggap/dirasa baru oleh individu atau kelompok masyarakat (Rogers 2003). Tanpa adanya inovasi, suatu organisasi atau perusahaan tidak akan berlangsung lama karena kebutuhan, keinginan, dan permintaan pengguna yang selalu dinamis (Hadiyati 2011). Inovasi yang telah dihasilkan perlu disebarluaskan kepada masyarakat agar dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sehingga terjadi suatu perubahan sosial di masyarakat. Inovasi adalah sesuatu hal yang baru dalam kehidupan manusia atau sistem sosial. Inovasi dapat terjadi dalam kehidupan kelompok sosial, organisasi sosial, kelembagaan sosial, organisasi bisnis, atau suatu sistem sosial kehidupan masyarakat. Inovasi tersebut dapat membuat terciptanya suasana baru karena adanya ide atau gagasan dan cara baru untuk memenuhi kebutuhan seseorang atau masyarakat dalam suatu sistem sosial (Sumardjo *et al.* 2019). Wujud dari suatu inovasi dapat berupa perubahan ide atau gagasan baru, cara atau metode, dan Teknik baru serta penggunaan teknologi, peralatan, atau pengelolaan kehidupan baru yang berbeda dari kondisi sebelumnya (Rogers dan Shoemaker 1981; Sumardjo 2014).

Komunikasi inovasi merupakan usaha manusia dalam mencari dan mengembangkan informasi (komunikasi) untuk memperoleh, mengembangkan, menyebarluaskan, atau menghasilkan suatu pembaruan (inovasi) dalam kehidupannya (Sumardjo *et al.* 2019). Komunikasi inovasi harus dilakukan apabila prestasi yang diinginkan dapat dicapai dalam

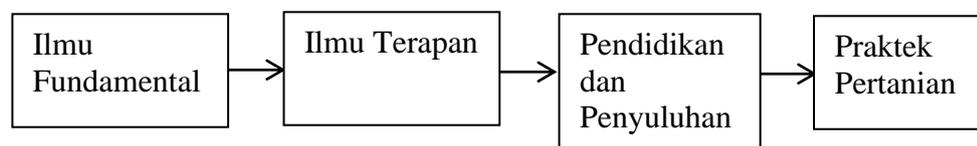
mewujudkan kualitas kehidupan yang lebih baik dan dalam lingkungan kehidupan (Sumardjo 2014).

Peranan komunikasi inovasi dalam pembangunan adalah memfasilitasi terjadinya konvergensi atau titik temu keselarasan antara keinginan pemerintah dan keinginan masyarakat. Komunikasi inovasi bertujuan untuk menyampaikan informasi atau hal-hal baru kepada masyarakat sehingga tujuan pembangunan dapat tercapai. Selain itu tujuan komunikasi inovasi yaitu adanya perubahan atau peningkatan kualitas perilaku menuju kualitas kehidupan yang lebih baik lagi. Komunikasi inovasi merupakan bagian dari proses komunikasi pembangunan yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan sosial (Sumardjo *et al.* 2019).

Komunikasi inovasi yang dilakukan akan berdampak pada adopsi inovasi masyarakat. Seseorang yang melakukan komunikasi inovasi akan menghasilkan perubahan perilaku yang disebut sebagai adopsi inovasi. Adopsi inovasi tersebut kemudian disebarkan kepada masyarakat yang lebih luas lagi sebagai hasil dari proses komunikasi inovasi yang disebut sebagai difusi inovasi (Sumardjo *et al.* 2019).

Difusi inovasi merupakan bagian dari satu proses komunikasi yang ada karena informasi yang disampaikan adalah berkaitan dengan inovasi. Teori difusi inovasi menggambarkan kegiatan saling tukar menukar informasi baru dengan tujuan agar dapat diadopsi oleh masyarakat.

Difusi inovasi yaitu proses dimana sebuah inovasi disebarkan atau dikomunikasikan melalui saluran tertentu dari waktu ke waktu kepada anggota dalam suatu sistem sosial (Rogers 2003). Kotler dan Keller (2009) mengemukakan bahwa difusi merupakan suatu produk atau layanan yang menggambarkan bagaimana penyebarannya kepada pasar dan dapat diukur dengan menghitung jumlah pengguna yang terakumulasi dari waktu ke waktu atau dari yang pertama hingga yang terakhir. Sedangkan Folorunso *et al.* (2010) menyatakan bahwa difusi inovasi merupakan suatu teori bagaimana, mengapa, dan seberapa jauh ide dan teknologi baru dapat menyebar ke pengguna melalui suatu budaya dalam masyarakat. Selama ini dalam berbagai penelitian inovasi terdapat asumsi bahwa inovasi berasal dari ilmuwan, yang ditransfer oleh penyuluh atau perantara lain, dan kemudian diterapkan oleh pelaku utama pertanian, hal ini disebut dengan model inovasi linear (Kline dan Rosenberg dalam Leeuwis 2009). Model inovasi linear ini digambarkan seperti yang terlihat pada Gambar 4 sebagai berikut:



Gambar 4 Model inovasi linier (diadopsi oleh Leeuwis 2009)

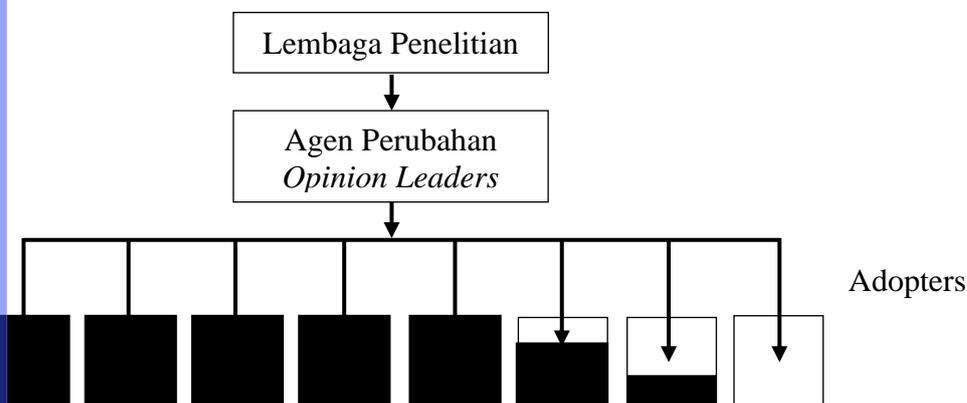
Namun berdasarkan perkembangan yang terjadi dan ketika ilmuwan mulai menganalisa tentang inovasi dalam prakteknya, ternyata mulai terdapat penyimpangan dari model linear ini. Beberapa fakta lapangan menunjukkan bahwa para peneliti sering mendapatkan ide-ide inovatif dari para praktisi seperti petani yang membuat adaptasi dari paket teknologi yang



dibuat oleh ilmuwan (Leeuwis 2009). Bahkan di lapangan juga ditemui bahwa inovasi sudah mulai dihasilkan oleh petani sendiri, kemudian disebarkan pada petani lain. Hal ini sejalan dengan pendapat Van den Ban dan Hawkins (2005) yang menyatakan inovasi sering berkembang dari penelitian dan juga petani.

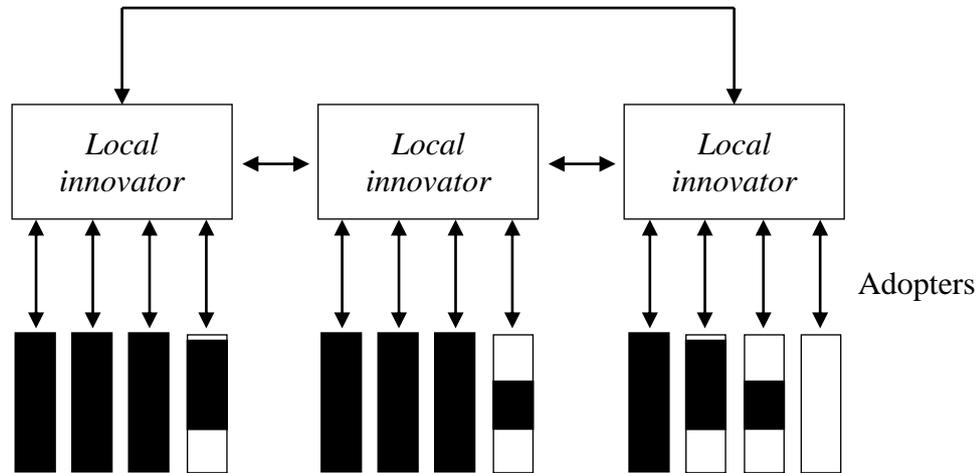
Rogers (2003) mengemukakan istilah *centralized diffusion system* untuk inovasi yang berasal dari peneliti, dan *decentralized diffusion system* untuk inovasi yang berkembang dari petani. Sistem difusi terpusat merupakan model difusi klasik yang memfokuskan pada inovasi adopter, individu sebagai lokus keputusan, saluran komunikasi, dan adopsi sebagai ukuran hasil yang utama dalam suatu penelitian (Dearing 2008). Sedangkan perkembangan penelitian difusi inovasi saat ini sudah banyak mengalami perubahan dari sistem terpusat menjadi model difusi yang melibatkan intervensi dari berbagai pihak termasuk organisasi (Dearing 2008). Kedua sistem difusi inovasi tersebut dapat digambarkan seperti yang terlihat dalam Gambar 5 dan 6.

Gambar 5 menunjukkan bahwa inovasi dihasilkan oleh peneliti di lembaga-lembaga penelitian. Inovasi yang dihasilkan ini diteruskan kepada penyuluh pertanian sebagai agen perubahan. Selanjutnya penyuluh pertanian menyampaikan inovasi tersebut kepada pengguna akhir yaitu petani. Kemudian petani memutuskan untuk menerapkan inovasi tersebut atau menolaknya. Bagi petani yang menerapkan inovasi dimaksud maka disebut sebagai adopter. Sistem ini menggambarkan difusi inovasi yang bersifat *top-down*. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Warnaen *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa proses suatu difusi inovasi serta *design* inovasi yang terjadi pada petani bersifat satu arah yaitu dari peneliti atau pemangku kebijakan disampaikan kepada agen perubahan dalam hal ini adalah penyuluh pertanian dan dipraktikkan oleh petani. Petani tidak pernah dilibatkan dalam penciptaan dan pengembangan sebuah inovasi. Inovasi yang dihasilkan sebagian besar berasal dari kegiatan proyek dan belum didasarkan pada permasalahan dan kebutuhan yang dihadapi oleh petani. Hal ini akan menjadi salah satu faktor penghambat dalam implementasi inovasi tersebut (Warnaen *et al.* 2016). Patt dan Schroter (2008) menyatakan bahwa agar inovasi yang dihasilkan dapat diterima oleh pengguna maka perlu dilakukan dialog aktif di seluruh kelompok pemangku kepentingan baik dari pengguna, agen perubahan, maupun pemerintah.



Gambar 5 *Centralized diffusion system* (diadopsi dari Rogers 2003)

Difusi inovasi yang berkembang dari petani ke petani menurut Rogers (2003) dilukiskan pada Gambar 6. Inovasi yang diperoleh dari agen perubahan selanjutnya dikembangkan sendiri oleh para petani sehingga tercipta inovasi-inovasi baru. Inovasi dihasilkan oleh petani-petani ahli yang berada di tengah-tengah masyarakat, kemudian disebarkan atau menyebar kepada petani-petani lain yang ada dalam sistem sosial.



Gambar 6 *Desentralized diffusion system* (diadopsi dari Rogers 2003)

Dibandingkan dengan sistem terpusat, inovasi yang disebarkan oleh sistem desentralisasi cenderung cocok dan lebih dekat dengan masalah dan kebutuhan pengguna. Pengguna merasakan kontrol atas sistem difusi desentralisasi ketika mereka berpartisipasi dalam pengambilan keputusan yang sangat penting, seperti dalam hal menetapkan masalah mereka yang paling membutuhkan perhatian, inovasi terbaik yang memenuhi kebutuhan tersebut, bagaimana mencari informasi tentang inovasi dan dari sumber apa, serta berapa banyak kegiatan untuk memodifikasi suatu inovasi akibat mereka menerapkannya dalam lingkungan mereka. Tingginya tingkat kontrol pengguna atas keputusan-keputusan kunci berarti bahwa sistem difusi desentralisasi diarahkan erat dengan kebutuhan lokal.

Meskipun terdapat keunggulan dari *decentralized diffusion system*, namun menurut Rogers (2003) terdapat beberapa kelemahan dari sistem difusi ini. Pertama, ahli teknis sulit untuk membawa keputusan tentang inovasi dan proses adopsi, dan adalah mungkin bagi inovasi tidak efektif untuk menyebar melalui sistem desentralisasi karena kurangnya kontrol kualitas. Jadi, ketika sebuah sistem difusi yang menyebarkan inovasi dan melibatkan keahlian tingkat tinggi, sistem difusi desentralisasi kurang tepat dari pada sistem difusi lebih terpusat. Kedua, tidak ada ahli dalam sistem difusi desentralisasi menyebabkan kurangnya pemahaman strategi difusi yang harus dimanfaatkan. Ketiga, kadang-kadang pemerintah menginginkan inovasi disebarkan di tempat-tempat yang orang tidak merasa memerlukannya. Dalam sistem yang sangat desentralisasi, inovasi seperti itu tidak akan menyebar.

Berkaitan dengan hal di atas maka Rogers (2003) memberikan beberapa saran yaitu (1) Sistem difusi desentralisasi paling tepat digunakan

dalam kondisi tertentu, seperti untuk menyebarkan inovasi yang tidak melibatkan tingkat keahlian teknis yang tinggi antara sekelompok pengguna dengan kondisi dan kebutuhan yang relatif homogen. (2) Unsur-unsur tertentu dari sistem difusi sentralisasi dan desentralisasi dapat dikombinasikan untuk membentuk sistem difusi yang unik sesuai situasi tertentu.

Berdasarkan pemikiran Rogers (2003), proses difusi inovasi mempunyai 4 (empat) elemen yang pokok, yaitu:

1. Inovasi yang diartikan sebagai suatu gagasan, tindakan, atau barang yang dianggap baru oleh seseorang. Kebaruan inovasi dapat diukur secara subjektif bagaimana menurut pandangan individu yang menerimanya. Jika adanya suatu ide atau gagasan dianggap baru oleh seseorang maka ide tersebut adalah inovasi untuk orang dimaksud. Konsep 'baru' dalam ide atau gagasan yang inovatif tidak harus baru sama sekali.
2. Saluran komunikasi yaitu suatu alat untuk menyampaikan pesan-pesan inovasi dari sumber kepada penerima. Dalam memilih saluran komunikasi, pihak sumber tidak perlu memperhatikan tujuan diadakannya komunikasi dan karakteristik penerima. Jika komunikasi dimaksudkan untuk memperkenalkan suatu inovasi kepada khalayak yang banyak dan tersebar luas, maka saluran komunikasi yang lebih tepat, cepat, dan efisien, adalah media massa. Tetapi jika komunikasi dimaksudkan untuk mengubah sikap atau perilaku penerima secara personal, maka saluran komunikasi yang paling tepat adalah saluran interpersonal.
3. Jangka waktu merupakan suatu proses keputusan inovasi, dari mulai seseorang mengetahui sampai memutuskan untuk menerima atau menolaknya, dan penguatan terhadap keputusan itu sangat berkaitan dengan dimensi waktu. Dimensi waktu dapat dilihat dalam (a) proses pengambilan keputusan inovasi, (b) keinovatifan seseorang yaitu dalam penerimaan inovasi apakah relatif lebih awal atau lebih lambat, dan (c) kecepatan pengadopsian inovasi dalam sistem sosial.
4. Sistem sosial yang merupakan kumpulan unit yang berbeda secara fungsional dan terikat dalam kerjasama untuk memecahkan masalah dalam rangka mencapai tujuan bersama.

Seiring dengan kemajuan perkembangan zaman, teori difusi inovasi masih relevan dengan kondisi TIK saat ini. Teori difusi inovasi juga dapat dilakukan dalam membimbing suatu aplikasi sistem informasi manajemen di dalam organisasi (Akca dan Ozer 2014). Teori difusi inovasi masih dapat digunakan dalam kerangka kerja yang dilandaskan pada sistem TIK. Namun demikian terdapat persyaratan yang perlu direorientasi diantaranya adalah bentuk pola difusi, profil pengguna dan beberapa faktor yang menentukan dalam adopsi inovasi (Marez *et al.* 2011).

Peranan komunikasi inovasi dalam pembangunan yaitu memfasilitasi terjadinya konvergensi atau titik temu kesesuaian antara yang dibutuhkan oleh masyarakat dengan penghasil inovasi (Sumardjo *et al.* 2019). SI Katam Terpadu yang sudah disebarluaskan ke pengguna tentunya mempunyai

kekurangan yang harus diperbaiki sesuai dengan kebutuhan pengguna. Umpan balik dan kritik dari pengguna harus digali agar terjadi kesepakatan bersama antara pengguna dan penghasil atau pengembang inovasi sehingga terjadi konvergensi yang diinginkan.

Komunikasi Konvergen

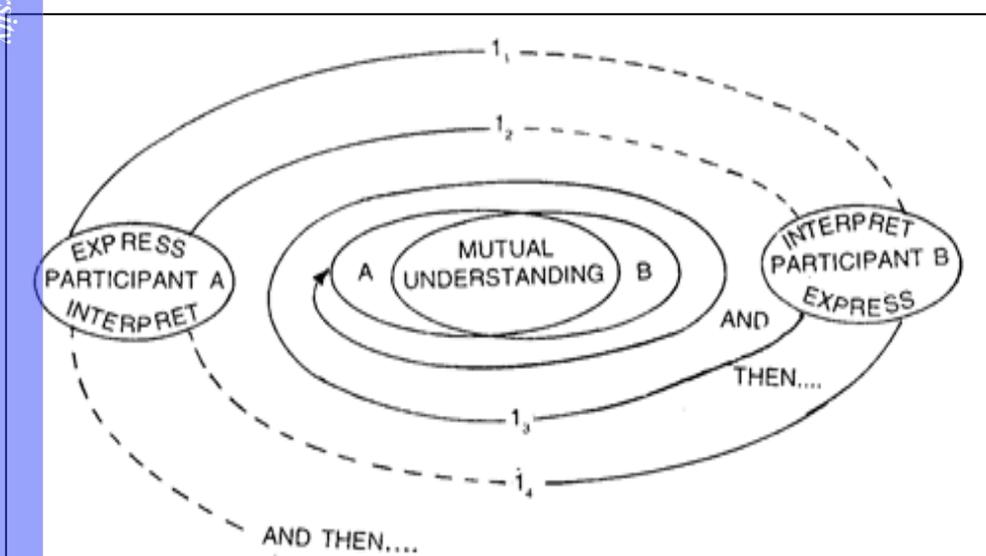
Proses komunikasi yang dilakukan pemerintah pada umumnya berpola pada pendekatan *top-down*. Proses perencanaan dan pengambilan keputusan dalam program pembangunan nasional selama ini juga dilakukan secara *top-down* (Tahoba 2011). Penyampaian informasi melalui pola komunikasi seperti ini masih bersifat linier sehingga hanya terjadi komunikasi satu arah. Pendekatan seperti ini lebih mengutamakan kepentingan nasional namun kurang mengembangkan perilaku masyarakat berdasarkan kesadaran masyarakat itu sendiri (Sumardjo 1999). Pola komunikasi seperti ini menempatkan petani sebagai pihak yang hanya menerima dan diatur untuk kepentingan pemerintah. Proses komunikasi terjadi pada petani bersifat satu arah yaitu dari peneliti atau pemangku kebijakan disampaikan kepada agen perubahan yaitu penyuluh pertanian dan dipraktikkan oleh petani. Petani tidak pernah dilibatkan dalam penciptaan dan pengembangan sebuah inovasi (Sumardjo 1999; Warnaen *et al.* 2016). Oleh sebab itu perlu dikembangkan model komunikasi yang interaktif sehingga umpan balik dari penerima informasi dapat dijadikan input dalam pengembangan hasil penelitian (Sumardjo 1999).

Model komunikasi yang interaktif, relational, dan bersifat dua arah adalah model komunikasi konvergen. Model komunikasi konvergen merupakan suatu proses komunikasi yang didasarkan atas kesepakatan bersama oleh pihak-pihak yang berkomunikasi dalam rangka mencapai saling pengertian (konsensus) (Rogers dan Kincaid 1981). Menurut model ini suatu komunikasi dikatakan efektif jika tercapai pemahaman bersama antara berbagai pihak yang terlibat dalam proses komunikasi. Komunikasi ini menekankan adanya proses penciptaan dan pembagian informasi secara bersama dalam mencapai tujuan untuk saling pengertian bersama (*mutual understanding*) antar pelakunya. Leeuwis (2009) menyatakan bahwa komunikasi konvergen bertujuan tidak hanya sekedar menyampaikan informasi namun lebih mengutamakan bagaimana suatu informasi dapat diterima oleh komunikan dan tercapainya kesepahaman bersama.

Sumardjo (1999) mengemukakan bahwa model komunikasi konvergen yang dikembangkan oleh Rogers dan Kincaid (1981) dinilai layak digunakan dalam sistem penyuluhan pertanian saat ini. Hal ini dikarenakan model komunikasi konvergen berlandaskan pada komunikasi timbal balik atau relasional yang memungkinkan terjadinya interaksi dan integrasi (*interface*) antara kepentingan nasional dengan kepentingan petani (Sumardjo 1999). Selain itu, Sumardjo (1999) menyatakan bahwa pendekatan ini juga lebih menempatkan petani atau masyarakat secara lebih layak karena keberadaan petani lebih dikenali, dihargai, dan didengar sehingga mendorong terjadinya partisipasi masyarakat yang lebih tinggi dalam pembangunan nasional. Mulyandari (2011b) menyampaikan bahwa

model komunikasi konvergen layak diposisikan sebagai paradigma dominan komunikasi inovasi dalam penyuluhan pertanian. Hal ini dimungkinkan dapat mempercepat proses penyampaian informasi dan konvergensinya dalam skala yang lebih luas lagi apabila didukung dengan sistem informasi dan jaringan komunikasi yang handal (Mulyandari 2011b). Model komunikasi konvergen dapat disajikan pada Gambar 7.

Komunikasi konvergensi dapat memfasilitasi titik temu kesepakatan antara pemerintah dengan keinginan masyarakat. Dengan demikian akan terjadi suatu komunikasi inovasi untuk mencapai suatu tujuan pembangunan (Sumardjo 1999). Komunikasi inovasi yang dilakukan pemerintah bertujuan untuk menyampaikan hal-hal baru yang telah disepakati kepada masyarakat. Komunikasi inovasi merupakan bagian dari proses komunikasi pembangunan yang dapat menyebabkan terjadinya adopsi inovasi dan perubahan sosial.



Gambar 7 Model komunikasi konvergen (Rogers dan Kincaid 1981)

Gambar 7 menunjukkan hubungan antara beberapa komponen dasar dalam proses komunikasi konvergen. Komponen informasi dan tindakan menjadi satu kesatuan dalam proses komunikasi. Informasi yang diterima oleh dua orang atau lebih akan menimbulkan berbagai persepsi dan interpretasi. Berdasarkan persepsi dan interpretasi tersebut maka akan timbul suatu pemahaman dan kepercayaan pada setiap orang untuk melakukan tindakan. Tindakan merupakan sebagai suatu konsekuensi dari informasi (Rogers dan Kincaid 1981).

Model komunikasi konvergen dapat menghubungkan individu secara bersama-sama di jejaring sosial karena lebih menekankan pada pentingnya informasi. Rogers dan Kincaid (1981) menggambarkan komunikasi sebagai proses di mana individu menciptakan dan berbagi informasi kepada orang lain untuk mencapai tujuan yaitu saling pengertian. Proses siklus ini melibatkan pemberian makna pada informasi yang dipertukarkan antara dua individu atau lebih untuk bersatu dalam kepentingan atau pengertian yang sama. Dalam menjelaskan masalah proses konvergensi yang dianggap dapat berjalan, Rogers dan Kincaid menunjukkan bahwa komunikasi selalu

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

dimulai dengan "dan kemudian ---" untuk mengingatkan kita bahwa sesuatu telah terjadi sebelum kita mulai mengamati proses. Partisipan A mungkin mempertimbangkan atau tidak mempertimbangkan masa lalu sebelum ia berbagi informasi (I1) dengan peserta B. Individu B ini harus memahami dan kemudian menafsirkan informasi yang dibuat oleh A untuk mengungkapkan pemikirannya, dan kemudian B dapat merespon dengan membuat informasi (I2) untuk berbagi dengan Individu A. Individu B menginterpretasikan informasi baru ini dan kemudian dapat mengekspresikan dirinya lagi dengan lebih banyak informasi (I3) tentang topik yang sama. Individu B mengartikan informasi ini, dan mereka melanjutkan proses (I4) sampai salah satu atau keduanya merasa puas bahwa mereka telah mencapai saling pengertian yang cukup satu sama lainnya tentang suatu topik untuk tujuan yang dicapai. Model konvergensi menjelaskan komunikasi dalam hal pengiriman dan penerimaan pesan progresif di antara individu-individu yang tujuan dan prediksi hasilnya adalah saling memahami suatu topik. Meskipun terjadi proses interpretatif dalam individu yang berbeda, namun pandangan Rogers dan Kincaid lebih menekankan pada pertukaran informasi dan jaringan mereka serta melihat komunikasi sebagai suatu proses yang berhubungan dengan orang lain dari pada satu peristiwa tunggal.

Informasi dan pengertian bersama (*mutual understanding*) merupakan komponen yang dominan dari model komunikasi konvergen. *Mutual understanding* merupakan sebagai tujuan utama dalam proses komunikasi. Proses informasi pada individu melibatkan suatu persepsi, interpretasi, pemahaman, kepercayaan, dan tindakan yang berpotensi terjadinya informasi baru pada proses selanjutnya. Ketika informasi disampaikan kepada dua orang atau lebih, maka melalui proses informasi akan timbul saling pengertian, kesepakatan bersama, dan tindakan kolektif pada orang tersebut untuk mencapai tujuan bersama.

2.3 Adopsi Inovasi

Fokus utama dalam penelitian ini adalah adopsi petani terhadap inovasi SI Katam Terpadu. Oleh sebab itu penting untuk mendefinisikan istilah inovasi dan adopsi. Rogers (2003) mengemukakan bahwa inovasi merupakan ide, gagasan, objek, atau praktik yang diterima sebagai suatu hal yang baru oleh seseorang atau kelompok tertentu untuk diaplikasikan atau diadopsi. Ciri-ciri inovasi yang dapat dirasakan oleh anggota pada suatu sistem sosial dalam menentukan tingkat adopsi adalah (1) *relative advantage* (keuntungan relatif); (2) *compatibility* (kesesuaian); (3) *complexity* (kerumitan); (4) *trialability* (kemungkinan dicoba); dan (5) *observability* (kemungkinan diamati). Sedangkan definisi adopsi menurut Kotler dan Keller (2009); Rogers (2003) adalah suatu keputusan dari individu untuk menjadi pengguna dari suatu produk atau memanfaatkan inovasi sebagai tindakan terbaik yang dilakukan dengan berbagai pertimbangan secara regular. Jika jumlah kumulatif pengadopsi dilihat dari waktu ke waktu, maka cenderung berbentuk kurva S (Rogers 2003). Salah satu penjelasannya, bahwa dalam kurva pembelajaran individu adalah



berbentuk S dan oleh karena itu seluruh populasi mencerminkan pola yang sama. Populasi pada individu yang baru belajar, awalnya berjalan lambat karena dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan individu. Tingkat pengetahuan dan adopsi seseorang dapat meningkatkan pengalaman dan pengetahuan dalam berkomunikasi, sehingga dapat meningkatkan tingkat adopsi. Apabila mayoritas penduduk telah mengadopsi inovasi, maka tingkat adopsi melambat karena akan semakin sulit dalam menyebarkan pengetahuan karena sudah pada titik jenuh. Alasan kedua adalah efek adopter, jika setiap pengadopsi baru berkomunikasi dengan dua individu lain di dalam populasi, maka proses adopsi akan berkembang. Hal ini akan meningkatkan kecepatan proses secara eksponensial sampai titik di mana difusi mendekati kejenuhan (Andersson dan Halvarsson 2013).

Dinyatakan oleh Rogers (1995) bahwa perubahan seseorang dalam mengadopsi inovasi akan menimbulkan suatu perilaku yang baru melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Tahap pengetahuan. Pada tahap ini, individu akan belajar yang terkait dengan keberadaan inovasi dan mencari informasi tentang inovasi. Informasi tersebut disampaikan melalui berbagai saluran komunikasi, seperti media massa maupun komunikasi interpersonal pada masyarakat. Tahapan ini dipengaruhi oleh beberapa karakteristik dalam pengambilan keputusan, diantaranya yaitu karakteristik sosial dan ekonomi, nilai-nilai atau karakteristik pribadi, serta pola komunikasi.
2. Tahap persuasi. Langkah persuasi terjadi ketika individu memiliki sikap positif atau negatif terhadap inovasi. Pembentukan sikap menguntungkan atau tidak menguntungkan terhadap sebuah inovasi tidak langsung untuk mengadopsi atau menolak inovasi tersebut. Pada tahap ini seseorang yang mulai menunjukkan minat dalam inovasi akan mencari informasi tentang inovasi tersebut. Informasi tersebut berkaitan dengan karakteristik inovasi itu sendiri seperti kelebihan, tingkat keserasian, kompleksitas, apakah dapat dicoba, dan dapat dilihat atau diamati.
3. Tahap keputusan. Pada tahapan ini individu akan membuat keputusan apakah menerima atau menolak suatu inovasi. Bila menerima maka inovasi tersebut akan digunakan secara penuh, dan jika individu tersebut menolak berarti tidak mengadopsi inovasi. Pada tahap ini individu mengambil konsep inovasi, menimbang keuntungan dan kerugian dari penggunaan inovasi, serta memutuskan apakah akan melakukan adopsi atau menolak inovasi dimaksud.
4. Tahap implementasi. Dalam tahap ini, suatu inovasi dicoba untuk dipraktikkan. Selama tahap ini individu akan menentukan kegunaan dari inovasi dan dapat mencari informasi lebih lanjut tentang inovasi tersebut.
5. Tahap konfirmasi. Pada saat suatu keputusan inovasi sudah dibuat, maka pengguna akan mencari dukungan atau pembenaran atas keputusannya. Dalam tahap ini individu akan memutuskan apakah terus mengadopsi atau berhenti. Tidak menutup kemungkinan setelah

melakukan evaluasi, individu kemudian mengubah keputusannya yang sebelumnya menolak menjadi menerima inovasi.

SI Katam Terpadu merupakan suatu inovasi di bidang sistem informasi pertanian yang bertujuan untuk mempermudah petani dalam menentukan waktu tanam dan menentukan rekomendasi varietas, pupuk, OPT, sarana dan prasarana yang harus digunakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penyebaran inovasi SI Katam Terpadu tersebut kepada para petani sebagai sistem sosial secara terus menerus melalui jangka waktu agar dapat diadopsi oleh petani. Adopsi inovasi teknologi tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Akca dan Ozer (2014) mengemukakan bahwa faktor atau variabel yang dapat memengaruhi adopsi keberhasilan sistem informasi pada perusahaan adalah karakteristik pengguna, karakteristik inovasi, karakteristik organisasi dan karakteristik lingkungan. Rogers (2003) mengemukakan bahwa dalam teori difusi inovasi, tingkat adopsi inovasi dipengaruhi oleh atribut keunggulan relatif, kompatibilitas, uji coba, kompleksitas, dan kemampuan observasi sebagai karakteristik dari suatu inovasi. Sedangkan Ntemana dan Olatokun (2012) menyatakan bahwa atribut keunggulan relatif, kompleksitas, dan observabilitas ternyata memiliki pengaruh positif terhadap penggunaan TIK.

Lambrecht *et al.* (2014) melakukan proses adopsi melalui tiga tahapan yaitu kesadaran, uji coba, dan adopsi yang berkelanjutan. Tahap kesadaran merupakan syarat pertama bagi petani untuk menerapkan teknologi baru. Untuk mendapatkan kesadaran petani terhadap teknologi baru perlu suatu pengetahuan yang diberikan kepada petani secara terus menerus. Teknologi yang baru diperkenalkan seringkali kurang dikenal oleh petani dari pada teknologi yang telah menyebar untuk jangka waktu yang lebih lama (Lambrecht *et al.* 2014). Oleh karena itu, Lambrecht *et al.* (2014) menyatakan bahwa jenis dan intensitas kampanye informasi dan kegiatan penyuluhan sangat penting untuk meningkatkan kesadaran bagi petani. Setelah petani menyadari pentingnya suatu teknologi baru dalam bidang pertanian, tahap selanjutnya petani akan mencoba menerapkan teknologi baru tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Lambrecht *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa begitu petani sadar akan adanya teknologi baru, maka akan memperoleh informasi lebih lanjut dan memutuskan kapan harus menggunakan teknologi tersebut terlebih dahulu. Tahap ini disebut sebagai tahap uji coba. Uji coba teknologi baru mengharuskan petani untuk menerapkannya dan mengharapkan hasil yang positif. Tahap selanjutnya adalah adopsi yang berkelanjutan. Hasil dari tahap uji coba merupakan tindak lanjut bagi petani untuk mengadopsi atau meninggalkannya. Jika uji coba yang diterapkan membuahkan hasil yang positif kemungkinan besar petani akan mengadopsi teknologi baru tersebut. Sebaliknya jika hasil uji coba yang dilakukan tidak membuahkan hasil maka petani akan meninggalkan teknologi baru tersebut. Setelah uji coba, petani mengandalkan informasi dan pengalaman *on-farm* mereka sendiri untuk memutuskan apakah profitabilitas teknologinya cukup tinggi untuk terus digunakan atau tidak. Keputusan adopsi petani secara kritis berbeda dari tahap sebelumnya yaitu kesadaran dan uji coba (Lambrecht *et al.* 2014).

Tahap kesadaran dan uji coba bergantung pada informasi yang diterima petani dari luar sedangkan tahap adopsi yang berkelanjutan sangat bergantung pada tingkat keuntungan teknologi itu sendiri bagi petani. Artinya bahwa tahap ini bergantung pada petani itu sendiri. Namun demikian, keuntungan ini mungkin dipengaruhi oleh akses petani terhadap informasi selama tahap kesadaran dan uji coba. Petani yang mendapat informasi lebih baik tentang modalitas aplikasi teknologi dimungkinkan akan memiliki tingkat penerapan yang lebih tinggi dari uji coba mereka di lapangan, dan cenderung melanjutkan adopsi. Selain itu, petani yang mendapatkan informasi lebih baik mungkin memiliki harapan yang lebih realistis terhadap teknologi baru tersebut sehingga kemungkinan dapat meningkatkan adopsi yang berkelanjutan (Ghadim dan Pannell 1999; Marra *et al.* 2003; Lambrecht *et al.* 2014).

Adopsi inovasi teknologi oleh masyarakat sebagai salah satu tanda terjadinya komunikasi pembangunan. Komunikasi pembangunan mengajak masyarakat untuk berani menggantikan dengan sesuatu yang telah dikenal baik dan buruknya. Dalam komunikasi pembangunan diharapkan adanya perubahan mental dan perilaku masyarakat. Sehingga sebelum komunikasi dapat diubah, maka mental dan sikap komunikasi harus diubah terlebih dahulu. Oleh sebab itu akan muncul proses adopsi dari suatu ide atau teknologi baru (Annur 2013).

2.4 SI Katam Terpadu

Balitbangtan merupakan suatu lembaga pemerintah di lingkungan Kementan yang mempunyai mandat untuk melakukan penelitian, pengembangan, dan inovasi di bidang pertanian (Kementan 2015b). Beberapa teknologi yang dihasilkan oleh Balitbangtan sudah dimanfaatkan oleh petani untuk meningkatkan produksi hasil pertanian. Selain itu Balitbangtan juga telah mendiseminasikan teknologi yang telah dihasilkan kepada masyarakat pertanian. SI Katam Terpadu merupakan salah satu bentuk teknologi yang dihasilkan Balitbangtan dan telah disosialisasikan hingga tingkat Kecamatan di seluruh Indonesia (Ramadhani *et al.* 2013). SI Katam Terpadu adalah suatu alat bantu dan salah satu aspek teknologi pertanian yang diperlukan oleh pengguna dalam memetakan kapan jadwal tanam, jenis tanaman apa yang sesuai dengan kondisi di daerah, gangguan apa yang kira-kira akan menyerang tanaman tersebut, sampai pada pemanenan tanaman (Balitbangtan 2013b).

Pada awalnya untuk mendapatkan informasi waktu tanam dapat dilihat pada kalender tanam (Katam) yang dibuat dalam bentuk atlas. Penyusunan atlas Katam telah dilakukan oleh Balitbangtan pada tahun 2007 (pulau Jawa) dan tahun 2008 (pulau Sumatera) yang berbasis Kabupaten dengan skala 1:1.000.000 seperti yang terlihat pada Gambar 8 dan berbasis Kecamatan dengan skala 1:250.000 seperti yang terlihat pada Gambar 9 (Las *et al.* 2007a). Atlas Katam tersebut didasarkan kepada aktivitas petani serta variabilitas iklim, khususnya tahun basah, tahun normal, dan tahun kering. Atlas Katam belum memuat informasi prakiraan sifat hujan sehingga pengguna belum dapat secara langsung menentukan awal waktu tanam pada

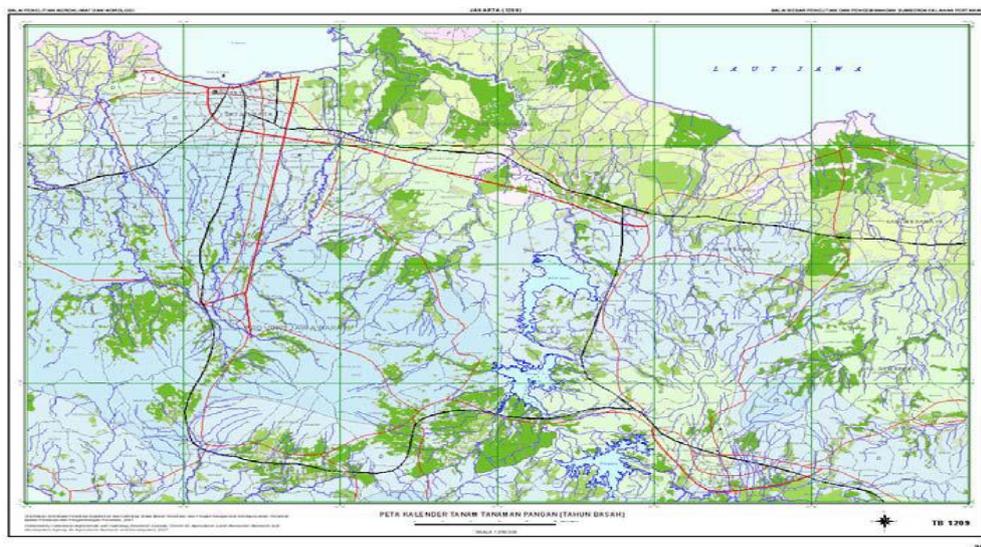
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

musim tanam kedepan. Katam padi yang dihasilkan Balitbangtan disusun berdasarkan pola curah hujan dengan asumsi bahwa fluktuasi curah hujan sepenuhnya memengaruhi pola dan waktu tanam, dan karakteristik curah hujan itu sendiri mencerminkan karakteristik lokal (Las *et al.* 2007b).



Gambar 8 Atlas Katam pada tingkat Kabupaten dengan skala 1:1.000.000 (Las *et al.* 2007a)



Gambar 9 Atlas Katam tingkat Kecamatan dengan skala 1:250.000 (Las *et al.* 2007a)

Atlas Katam mempunyai keunggulan dan kendala. Keunggulan atlas Katam yaitu bersifat dinamis karena disusun berdasarkan kondisi iklim yang bervariasi, dapat dioperasionalkan dalam skala Kecamatan, penerapannya mengutamakan spesifikasi lokasi karena dapat mempertimbangkan kondisi sumberdaya iklim dan air setempat, serta mudah dipahami oleh pengguna karena penyusunan atlas secara spasial dan tabular dengan uraian yang jelas (Suciantini 2012). Sedangkan kendala utama dari informasi atlas Katam terdiri dari dua hal. Pertama adalah bahwa informasi atlas Katam sulit diperoleh karena jumlah atlas yang terbatas. Kedua yaitu atlas Katam sulit

dibawa karena ukurannya yang besar dan membutuhkan banyak waktu untuk mencarinya sehingga pengguna tidak dapat menerima informasi secara tepat waktu (Ramadhani *et al.* 2013). Berdasarkan hal tersebut, pemerintah melalui Balitbangtan membuat suatu kebijakan agar informasi Katam dikembangkan menjadi sistem informasi kalender tanam yang dinamik dan terpadu secara elektronik dan *online* yaitu dengan mengembangkan atlas Katam menjadi SI Katam Terpadu.

Pada 27 Desember 2011, Kepala Balitbangtan resmi meluncurkan SI Katam Terpadu berbasis *web* secara *online* versi 1.0 yang memuat informasi Kalender Tanam Terpadu Musim Tanam I (MT-I) 2011/2012 (Runtunuwu *et al.* 2013). Pada tahap awal pembuatan SI Katam Terpadu sudah menggabungkan teknologi-teknologi yang mendukung tercapainya produksi tanaman pangan terutama padi yang optimal, yaitu varietas, pemupukan, metodologi identifikasi bencana banjir, kekeringan dan OPT serta menggunakan prediksi musim. Basis data diorganisir dengan baik untuk menunjang kelancaran SI Katam Terpadu sehingga dapat diakses oleh pengguna secara *user friendly*. Pengguna dapat mengakses data pada fitur yang telah disediakan sesuai lokasi yang diinginkan (Suciantini 2012). Pengguna dapat mengakses SI Katam Terpadu melalui situs Balitbangtan <http://www.litbang.pertanian.go.id> dengan mengklik Kalender Tanam Terpadu. SI Katam Terpadu versi 1.0 telah diperbarui dan disempurnakan secara terus menerus sampai saat ini.

Informasi yang terdapat dalam SI Katam Terpadu terdiri dari lima macam informasi. Pertama adalah estimasi waktu dan luas tanam padi serta palawija untuk musim tanam ke depan. Kedua, kondisi *realtime* tegakan padi di seluruh Indonesia (*standing crop*) berdasarkan analisis citra satelit Sentinel-2 serta monitoring *online* kondisi tanaman pangan berdasarkan pantauan CCTV. *Standing crop* padi sawah menyediakan luas tanam per fase pertumbuhan (vegetatif 1, vegetatif 2, generatif 1, generatif 2) pada setiap Kecamatan di seluruh Indonesia (Ramadhani *et al.* 2015). Informasi ini untuk memverifikasi dan memvalidasi SI Katam Terpadu yang telah dilakukan pemasangan 55 monitoring *online* katam CCTV di 7 provinsi (Lampung, Banten, Jabar, Jateng, DIY, Jatim, dan Bali). Ketiga, penentuan rekomendasi varietas, kebutuhan benih, pupuk, alat dan mesin pertanian, serta peternakan. Rekomendasi kebutuhan varietas dan pupuk yakni mendiskripsikan jenis varietas serta pupuk yang diperlukan pada setiap Kecamatan. Mekanisasi pertanian merupakan informasi tentang kesiapan sarana pertanian seperti traktor, *thresher*, dan alat lainnya baik untuk kebutuhan petani maupun kekurangan serta usaha pemenuhan alat tersebut. Keempat, kondisi iklim dan prediksi curah hujan bulanan tingkat Kabupaten. Kelima, estimasi wilayah rawan banjir dan kekeringan, serta serangan OPT di seluruh Indonesia serta prediksi risiko kekeringan agronomis pada tingkat Kabupaten. Hal ini untuk menggambarkan serangan OPT di suatu wilayah pada tingkat Kabupaten. Informasi tersebut dapat dilihat pada tampilan aplikasi SI Katam Terpadu berbasis web seperti yang tersaji pada Gambar 10.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



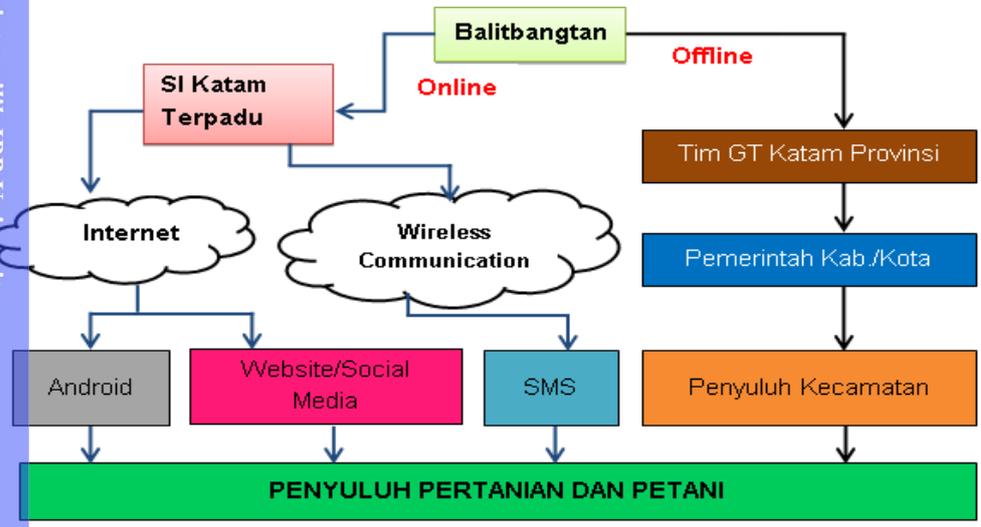
Gambar 10 Rekomendasi yang terkandung dalam aplikasi SI Katam Terpadu (situs web Balitbangtan 2020)

Manfaat dari SI Katam Terpadu yaitu untuk menentukan waktu tanam komoditas tanaman pangan pada setiap musim yaitu pada MH, MK-1, dan MK-2. Berdasarkan kondisi iklim basah (La-Nina), iklim kering (El-Nino), dan iklim normal adalah untuk mendukung perencanaan waktu tanam, perkiraan luas tanam, dan rekomendasi kebutuhan benih serta pupuk. Selain itu juga untuk mendukung informasi wilayah rawan OPT serta kekeringan dan banjir yang bisa mengakibatkan gagal panen dan kerugian petani.

Pengembangan aplikasi SI Katam Terpadu telah dilakukan menjadi tujuh subsistem yang semula hanya dua subsistem yaitu aplikasi web dan *desktop*. Ketujuh subsistem tersebut terdiri atas aplikasi berbasis *web*, *desktop*, *SMS center*, *Android* versi ringan, entri data melalui *Google Drive*, *desktop* pemantauan SI Katam Terpadu, dan aplikasi *web* pemantauan SI Katam Terpadu. Tujuan dari pengembangan aplikasi ini adalah untuk mempermudah mengakses data dan informasi dari tingkat pusat sampai ke petani. Melalui SI Katam Terpadu sebagai jalur komunikasi diharapkan bagi pengguna dengan mudah dapat mengakses data Katam dari tingkat pusat sampai dengan petani sehingga dapat menurunkan kegagalan petani dari akibat perubahan iklim (Ramadhani *et al.* 2015).

Tindak lanjut dari kegiatan Kalender Tanam yaitu penyampaian informasi SI Katam Terpadu kepada pengguna. Proses penyampaian informasi SI Katam Terpadu dilakukan secara *offline* dan *online* sebagaimana disajikan pada Gambar 11. Penyampaian informasi SI Katam Terpadu secara *offline* dilakukan secara hierarki dari Balitbangtan ke pengguna akhir dengan cara sosialisasi. Sedangkan proses penyampaian secara *online* dilakukan oleh Balitbangtan dengan membuat sistem informasi SI Katam Terpadu yang selanjutnya disebarluaskan melalui media yang berbasis *internet* dan *wireless communication*. Penyebaran informasi melalui *internet* dilakukan dengan membuat aplikasi SI Katam Terpadu secara ringan yang berbasis *android* yang kemudian dapat diakses oleh pengguna yaitu penyuluh pertanian dan petani dimana saja dan kapan saja. Selain itu, penyebaran informasi dengan *internet* juga dapat dilakukan melalui *website* Balitbangtan atau media sosial seperti *facebook* dan

whatsapp. Selanjutnya informasi melalui *website* dapat disampaikan kepada pengguna. Sedangkan penyebaran informasi SI Katam Terpadu berbasis *wireless communication* dilakukan dengan menyampaikan pesan kepada pengguna melalui *short message service* (SMS). Pengguna dapat mencari informasi yang terkait Kalender Tanam dengan mengirim pesan ke *SMS center* Balitbangtan yang selanjutnya secara sistem aplikasi SI Katam Terpadu akan memberikan informasi yang diinginkan pengguna.



Gambar 11 Proses penyebaran SI Katam Terpadu kepada pengguna (Balitklimat 2015)

2.4.1 Kelembagaan SI Katam Terpadu

Penyebaran informasi SI Katam Terpadu harus direncanakan dan dilakukan dengan baik agar sampai ke pengguna. Oleh sebab itu perlu adanya suatu kelembagaan sebagai sarana penyampaian informasi kepada pengguna. Kelembagaan ini meliputi penjelasan yang luas, yaitu selain mencakup pengertian organisasi petani, juga aturan main (*role of the game*) dalam menentukan pola-pola tindakan dan hubungan sosial, termasuk juga kesatuan sosial yang merupakan wujud nyata dari lembaga itu. Suatu kelembagaan pertanian bertujuan untuk memenuhi berbagai kebutuhan petani sehingga lembaga mempunyai fungsi yang optimal (Anantanyu 2011). Kelembagaan menurut Nasution (2002); Uphoff (1986) merupakan seperangkat aturan, prosedur, norma, perilaku individu, dan kontrol terhadap sumberdaya yang mengatur hubungan antara satu orang dengan yang lainnya. Kelembagaan juga dapat diartikan sebagai suatu norma peraturan atau organisasi yang memudahkan koordinasi dalam membentuk suatu harapan setiap orang yang dicapai melalui kerjasama dengan pihak lain termasuk di dalamnya yaitu semua lembaga sosial, ekonomi, budaya, dan lainnya serta masyarakat baik dari unsur publik, swasta, dan lembaga swadaya (Rintuh dan Minar 2005).

Balitbangtan sebagai lembaga penelitian mengandalkan inovasi teknologi dan kelembagaan sebagai inti dari aktifitas yang diharapkan dapat berfungsi sebagai jembatan antara Balitbangtan dengan lembaga penyampai inovasi maupun pelaku agribisnis pengguna inovasi. Pada prinsipnya, seluruh model kelembagaan diseminasi inovasi teknologi dirancang sebagai

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

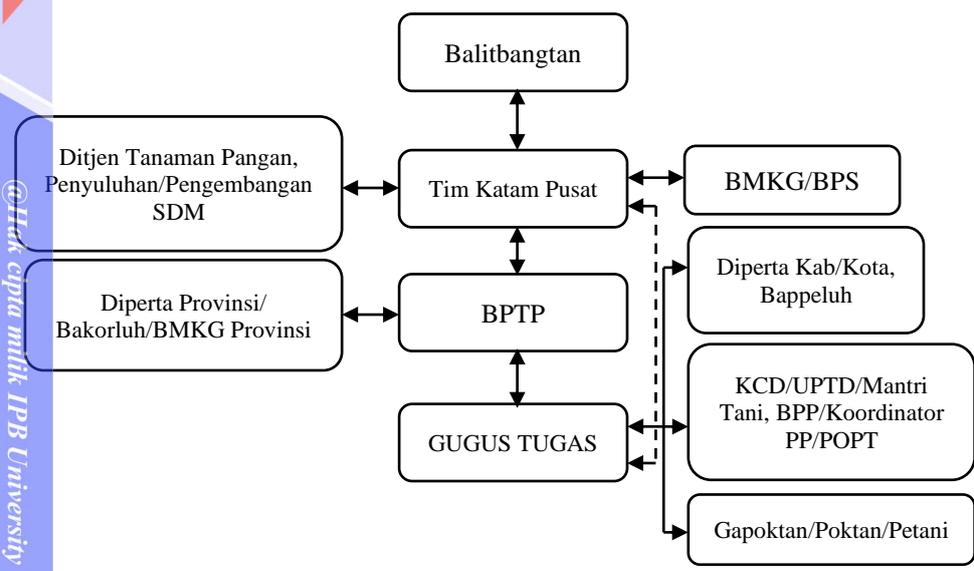
teknik diseminasi dan sekaligus sebagai laboratorium lapang penelitian dan pengembangan Balitbangtan (Balitbangtan 2014). Hal ini merupakan sebuah proses komunikasi yang mempunyai tujuan dan terarah, melibatkan pihak pengirim pesan (*sender*), saluran (*channel*) dan penerima (*receiver*). Teori sederhana ini telah berkembang menjadi berbagai varian, tergantung kepada komponen dan materi informasi yang disampaikan, serta lingkungan sosial ekonomi dimana kegiatan dijalankan (Balitbangtan 2014).

Kegiatan penyusunan, pemutakhiran, sosialisasi, validasi, dan verifikasi SI Katam Terpadu bersifat dinamis serta melibatkan suatu data yang sangat besar dengan penyusunan algoritma yang cukup kompleks (Runtunuwu *et al.* 2012). Oleh karena itu dibutuhkan suatu tim kerja dengan berbagai disiplin ilmu dan lembaga terkait (Runtunuwu *et al.* 2013).

Koordinasi dan komunikasi antar kelembagaan harus dijalin dengan baik agar tujuan utama dari penyebaran informasi ini dapat tercapai yaitu implementasi SI Katam Terpadu oleh petani sehingga dapat meningkatkan produksi padi nasional. Runtunuwu *et al.* (2013) menyatakan bahwa agar terbentuk Tim Katam Pusat dan Gugus Tugas BPTP yang sinergi maka perlu adanya mekanisme kerja serta sistem koordinasi dan komunikasi yang intensif melalui jaringan komunikasi dan pertemuan reguler. Komunikasi dan koordinasi juga diperlukan bagi lembaga-lembaga yang berada di luar Balitbangtan terutama dengan Dinas Pertanian (Diperta) tingkat Provinsi dan Kabupaten/Kota, Badan Koordinasi Penyuluh (Bakorluh), Badan Pelaksana Penyuluhan (Bappeluh), Penyuluh Organisme Pengganggu Tanaman (POPT), mantri tani, dan gabungan kelompok tani (Gapoktan), seperti ditampilkan pada Gambar 12 (Runtunuwu *et al.* 2013).

BMKG berkoordinasi dengan Tim Katam Pusat untuk menyiapkan prediksi iklim pada MT I, MT II, dan MT III. Prediksi iklim tersebut kemudian dikorelasikan dengan informasi Kalender Tanam di setiap Kecamatan sebagai dasar untuk menentukan waktu tanam, ancaman bencana di lapang, serta rekomendasi teknologi berupa varietas dan pemupukan. Balitbangtan bekerja sama dengan Diperta Provinsi dan Kabupaten/Kota menyiapkan data waktu tanam serta rekomendasi varietas dan pemupukan. Sedangkan data ancaman bencana banjir, kekeringan maupun serangan OPT disiapkan oleh Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. Tim Katam Pusat bertanggung jawab penuh dalam penyusunan, pemutakhiran, dan peluncuran SI Katam Terpadu pada setiap awal musim tanam (Runtunuwu *et al.* 2013). Selanjutnya peran Gugus Tugas BPTP sangat strategis, yaitu untuk (1) mendukung secara aktif proses penyusunan, peluncuran maupun setelah peluncuran SI Katam Terpadu; (2) melaksanakan sosialisasi, validasi, dan verifikasi lapang dalam rangka meningkatkan akurasi informasi SI Katam Terpadu; (3) memantau dan mengevaluasi kejadian dan ancaman kekeringan, banjir, serta OPT; (4) mengidentifikasi sumber daya air, pola tanam, penggunaan varietas, pupuk, dan mekanisasi pertanian; (5) melakukan pengkajian dan identifikasi gejala dan dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian; (6) melakukan prediksi iklim lokal dan identifikasi teknologi adaptif spesifik lokasi (*local wisdom*) terhadap perubahan iklim; serta (7) mengelola stasiun klimatologi Balitbangtan di wilayah kerja BPTP (Runtunuwu *et al.* 2013).





Gambar 12 Kelembagaan dalam penyebaran informasi SI Katam Terpadu (Runtunuwu *et al.* 2013)

Peran kelembagaan masyarakat di luar institusi pemerintah mempunyai peranan yang penting. Salah satu kelembagaan masyarakat di bidang pertanian adalah kelompok tani (Poktan) dan gabungan kelompok tani (Gapoktan). Kelompok tani merupakan sekumpulan petani yang dibentuk oleh para petani atas dasar kesamaan kepentingan, kesamaan kondisi lingkungan sosial, ekonomi, dan sumberdaya, kesamaan komoditas, dan keakraban untuk meningkatkan dan mengembangkan usaha anggotanya (Kementan 2016). Sedangkan gapoktan adalah kumpulan beberapa kelompok tani yang bergabung dan bekerjasama untuk meningkatkan skala ekonomi dan efisiensi usaha (Kementan 2016). Tujuan dari kelembagaan petani ini adalah guna memperkuat dan memperjuangkan kepentingan petani di segala hal. Dengan adanya kelembagaan petani ini diharapkan dapat mempercepat arus informasi dan komersialisasi inovasi hasil penelitian. Peranan kelompok tani dalam adaptasi perubahan iklim sangat penting yaitu dalam menerapkan SI Katam Terpadu kepada anggota petani dan petani disekitarnya. Hal ini sesuai dengan temuan Khanal *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa kelembagaan masyarakat, kelembagaan kelompok, dan institusi petani informal mempunyai peran penting dalam mengurangi dampak negatif perubahan iklim dengan meningkatkan penerapan strategi adaptasi dan untuk memperkuat dan menerapkan adaptasi perubahan iklim.

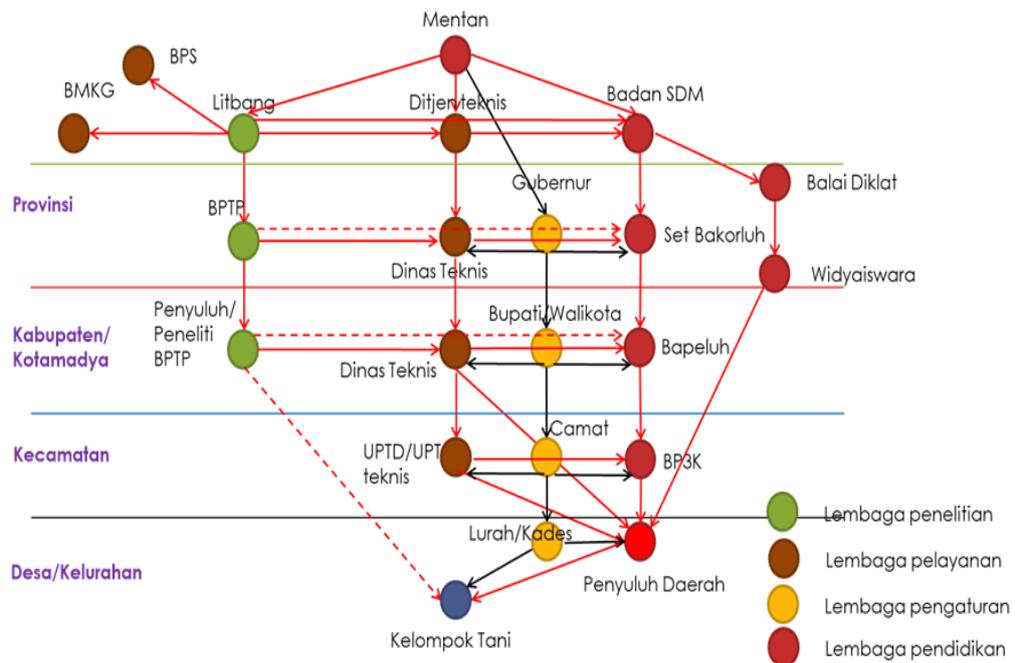
2.4.2 Aktor-Aktor dalam SI Katam Terpadu

Proses komunikasi yang terjadi antara seseorang dengan orang lain menggambarkan adanya aktor yang berkomunikasi untuk menyampaikan pesan. Aktor merupakan suatu *node* atau simpul yang saling berinteraksi dan berelasi dalam menyampaikan pesan. Aktor dapat berupa individu, kelompok, lembaga atau organisasi, perusahaan, maupun negara (Eriyanto 2014).

Penyebaran informasi SI Katam Terpadu tidak terlepas dari peran para aktor yang terlibat. Peran aktor sangat penting dalam menunjang

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

keberhasilan penyampaian informasi kepada pengguna. Permentan nomor 45 tahun 2011 menggambarkan adanya beberapa aktor yang terlibat secara kelembagaan dan berjenjang. Aktor-aktor tersebut adalah Menteri Pertanian (Mentan) yang memberikan instruksi kepada Balitbangtan untuk membuat suatu inovasi dalam menghadapi perubahan iklim. Kemudian aktor Balitbangtan di pusat menginstruksikan kepada BPTP di seluruh provinsi untuk mendiseminasikan SI Katam Terpadu. Aktor berikutnya adalah BPTP yang digerakkan oleh para penyuluh pertanian dan peneliti di setiap BPTP. BMKG dan Badan Pusat Statistik (BPS) juga menjadi aktor untuk berkoordinasi dengan Balitbangtan dalam memberikan data yang terkait iklim dan merekam data hasil pemanfaatan SI Katam Terpadu. Aktor lainnya adalah Direktorat Jenderal (Ditjen) Teknis yang diberi instruksi oleh Mentan untuk ikut menyebarkan informasi SI Katam Terpadu. Aktor selanjutnya adalah Diperta di tingkat Provinsi dan Kabupaten/Kota, serta UPTD/UPT teknis di tingkat Kecamatan. Mentan juga memberikan instruksi kepada Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian (Badan PPSDMP) untuk ikut menyebarkan informasi SI Katam Terpadu. Selanjutnya secara berjenjang Sekretariat Badan Koordinasi Penyuluh Pertanian di tingkat provinsi, BPP di tingkat Kabupaten/Kota, BP3K, penyuluh pertanian daerah, Balai Diklat Pertanian di seluruh wilayah, dan widyaiswara juga berperan sebagai aktor dalam diseminasi SI Katam Terpadu. Dari jalur pemerintahan daerah Mentan berkoordinasi dengan para Gubernur di seluruh provinsi untuk menyosialisasikan SI Katam Terpadu. Kemudian para Bupati/Walikota, Camat, Lurah/Kepala Desa juga sebagai aktor. Gapoktan dan Poktan menjadi aktor dalam memberikan informasi SI Katam Terpadu kepada para anggota kelompoknya yaitu petani. Gambaran aktor-aktor dalam penyebaran informasi SI Katam Terpadu disajikan pada Gambar 13.



Gambar 13 Aktor-aktor yang berperan dalam penyebaran informasi SI Katam Terpadu (Aziz 2017)

2.5 Karakteristik SI Katam Terpadu

Kunci sukses pengamanan produksi padi dalam menghadapi perubahan iklim bergantung pada kesiapan dan ketepatan teknologi adaptasi yang sangat ditentukan oleh informasi iklim (Las *et al.* 2011). Oleh karena itu, informasi iklim untuk perencanaan pertanian harus diperoleh lebih dini dan tepat waktu, baik oleh peneliti, pemangku kepentingan, maupun oleh penyuluh dan petani (Las *et al.* 2011). Perubahan iklim yang terjadi saat ini memaksa pemangku kepentingan terutama petani untuk mengetahui informasi waktu tanam yang tepat sehingga diharapkan dapat meningkatkan produksi hasil pertanian.

Salah satu pembangunan pertanian pada era 4.0 adalah dengan adanya pengembangan SI Katam Terpadu secara bertahap dan berkelanjutan. SI Katam Terpadu berpotensi sebagai dasar untuk mengintegrasikan sistem informasi pertanian sehingga terbentuk suatu sistem pertanian dari hulu hingga hilir. Integrasi sistem juga harus diikuti dengan pengembangan database yang terkoordinir dan terintegrasi dengan baik sehingga terwujud suatu *big data* pertanian yang bermanfaat dalam pembangunan pertanian berkelanjutan.

Rogers (2003) mengemukakan bahwa suatu inovasi dapat diadopsi oleh pengguna apabila inovasi tersebut memiliki karakteristik yang diinginkan pengguna. Terdapat tujuh karakteristik inovasi yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu keuntungan relatif, kompatibilitas (kesesuaian informasi), kemudahan untuk dilihat (*observability*), akurasi data, tingkat kerumitan, triabilitas (uji coba), dan kesesuaian dengan budaya lokal/kearifan lokal.

Pengembangan SI Katam Terpadu menjadi sebuah kebutuhan, yang dapat memberikan keuntungan dalam meningkatkan hasil pertanian dan dapat mengurangi kerugian panen akibat kekeringan dan banjir (Fahri *et al.* 2019). Penerapan SI Katam Terpadu sangat mendukung usaha peningkatan produksi padi sekaligus upaya adaptasi dan mitigasi dalam pengamanan/penyelamatan atau pengurangan resiko, dan mengurangi dampak sosial ekonomi (Fahri dan Yusuf 2018). Peningkatan produktivitas dan produksi pertanian dapat dilakukan dengan menerapkan SI Katam Terpadu (Ramadhani *et al.* 2013). Rekomendasi teknologi yang disajikan SI Katam Terpadu terbukti dapat meningkatkan produktivitas dan produksi pertanian terutama padi. Hasil penelitian yang dilakukan Syahri dan Somantri (2013) menunjukkan bahwa rekomendasi pemupukan yang dihasilkan oleh Balitbangtan ternyata mampu meningkatkan produktivitas padi bila dibandingkan dengan cara petani, dimana produktivitas dengan perlakuan PUTS, SI Katam Terpadu, dan cara petani berturut-turut adalah 5.60 t/ha, 6.56 t/ha dan 5.20 ton/ha. Rekomendasi pemupukan juga memberikan pengaruh positif terhadap penurunan intensitas serangan hama dan penyakit pada tanaman (Syahri dan Somantri 2013).

Penerapan rekomendasi SI Katam Terpadu di lapangan sudah sesuai dengan kondisi *real* di lapangan. Kesesuaian jadwal tanam *real* dibandingkan dengan rekomendasi jadwal tanam seluas 8.353 hektar (98,69 %) (Fahri dan Yusuf 2018). Sedangkan Giamerti dan Fauzan (2016)

mengemukakan bahwa rekomendasi waktu tanam, penggunaan varietas, dan pemupukan sudah cukup sesuai dengan kondisi di lapangan.

Kemudahan suatu sistem informasi untuk dapat dilihat merupakan seberapa besar keselarasan aplikasi SI Katam Terpadu dalam memberikan hasil yang dapat dilihat orang lain. Kemudahan aplikasi SI Katam Terpadu dapat dilihat yaitu dengan mengakses aplikasi melalui SMS, *web*, dan telepon pintar (sistem *android*). Sedangkan penerapan rekomendasi SI Katam Terpadu dapat dilihat melalui demplot yang dilakukan oleh TGT Katam Terpadu di lapangan.

Pola dinamika perubahan iklim yang sangat dinamis, mensyaratkan akurasi data prediksi iklim harus sesuai dengan kondisi di wilayah tertentu. Tingkat kesesuaian rekomendasi waktu tanam masih lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan rekomendasi lainnya (Giametri dan Fauzan 2016). Agar akurasi data SI Katam Terpadu terjaga, maka setiap tahun SI Katam Terpadu selalu diperbaiki datanya tiga kali yaitu pada setiap awal musim tanam (Runtunuwu *et al.* 2012). Akses informasi SI Katam Terpadu secara cepat diharapkan dapat membantu petani dan masyarakat pertanian melakukan budidaya pertanian secara lebih akurat agar terhindar dari kegagalan (Ramadhani *et al.* 2015).

Kompleksitas suatu sistem informasi yaitu sejauh mana implementasi aplikasi SI Katam Terpadu dianggap sulit dipahami, diterapkan, dan digunakan. SI Katam Terpadu cenderung akan diadopsi dalam lingkungan proses pembelajaran apabila mudah beradaptasi (kompleksitasnya rendah). Selain memberikan informasi awal waktu tanam pada setiap level Kecamatan, SI Katam Terpadu juga memberikan informasi mengenai wilayah rawan terkena bencana seperti kekeringan, banjir dan serangan OPT. Termasuk juga informasi rekomendasi teknologi berupa varietas, benih, pupuk, dan mekanisasi pertanian yang perlu disiapkan sebelum masuk periode musim tanam berikutnya. Agar penyebaran informasi lebih cepat dan efisien ke seluruh Indonesia, maka informasi ini dikemas dalam bentuk sistem informasi berbasis *website*. Pengembangan SI Katam Terpadu bersifat interaktif diharapkan dapat mempermudah dan mempercepat pengguna mengakses informasi kalender tanam (Ramadhani *et al.* 2013).

Kemudahan SI Katam Terpadu untuk dapat dicoba yaitu seberapa besar kemungkinan implementasi SI Katam Terpadu dapat dicoba dalam lingkungan yang terbatas. Dalam satu kasus, untuk mempelajari dasar-dasar *website* memerlukan periode waktu yang singkat. Namun untuk mempelajari dan memanfaatkan perangkat lunak secara penuh perlu waktu yang lebih lama dibandingkan dengan aplikasi biasa (Mulyandari, 2011a).

Kemajuan teknologi informasi harus dapat bersinergi dengan kondisi kearifan lokal di suatu wilayah. Kesesuaian aplikasi SI Katam Terpadu dengan kearifan lokal merupakan hasil sinergi antara aplikasi SI Katam Terpadu dengan kebiasaan dan budaya dari masyarakat di suatu wilayah sehingga masyarakat mudah mengadopsi inovasi tersebut. Wawasan global bagi masyarakat lokal, akan memudahkan masyarakat lokal dapat hidup dan berafiliasi dengan zaman. Hubungan timbal balik antara kondisi global dan kondisi lokal dalam ruang publik, terutama yang bersentuhan langsung dengan masyarakat akar rumput, yang mempunyai kecerdasan lokal/*local*



genius/kearifan lokal haruslah dapat diterima secara luas pula dalam ruang publik (Burhan 2012).

2.6 Dukungan Pemerintah terhadap SI Katam Terpadu

Bryan *et al.* (2009) menyatakan bahwa salah satu faktor yang dapat memengaruhi keputusan petani untuk beradaptasi dengan suatu teknologi baru adalah adanya dukungan dari pemerintah terhadap bidang pertanian. Keterlibatan pemerintah setempat berkontribusi pada adopsi SI Katam Terpadu (Yulianti *et al.* 2016). Petani akan mengadopsi inovasi teknologi pertanian yang berkelanjutan apabila pemerintah menyediakan fasilitas yang mendukung implementasi teknologi tersebut. Pemerintah harus menyediakan sarana dan prasarana yang mendukung kepada petani agar inovasi teknologi yang dihasilkan pemerintah dapat diadopsi oleh petani. Selain itu, kebijakan pemerintah dalam membuat aturan yang berkaitan dengan adopsi inovasi dapat memengaruhi petani dalam mengimplementasikan inovasi.

Dukungan sarana dan prasarana yang disediakan pemerintah belum sepenuhnya tersedia (Virianita *et al.* 2019). Ketersediaan sarana dan prasarana yang mendukung akan memperlancar petani dalam mengadopsi teknologi, sehingga dapat memengaruhi keputusannya untuk mengadopsi teknologi baru (Hanafie, 2010). Hal lain yang menjadi indikator adanya dukungan pemerintah yaitu dengan mengembangkan kelembagaan pertanian yang sesuai dengan kebutuhan. Dukungan kelembagaan dapat berpengaruh dalam adopsi inovasi oleh petani (Pratiwi *et al.* 2018). Peran pemerintah dalam mendorong inovasi pertanian juga tergantung pada aturan kelembagaan dan kontribusi berbagai pihak pada inovasi tersebut (Hartwich dan Jansen 2008). Kebijakan pemerintah terhadap inovasi teknologi pertanian akan memengaruhi petani dalam mengadopsi inovasi (Werf 1997). SI Katam Terpadu sebagai suatu inovasi teknologi pertanian harus mendapat perhatian dari pemerintah baik dari segi sarana prasarana, kebijakan, maupun kelembagaan, sehingga petani akan mengadopsi teknologi tersebut.

2.7 Dukungan Peneliti (TGT Katam) terhadap Inovasi Teknologi SI Katam Terpadu

Balitbangtan sebagai Lembaga pemerintah di bawah Kementerian Pertanian mempunyai mandat untuk melaksanakan penelitian dan pengkajian di bidang pertanian. Penelitian tersebut dilakukan oleh para peneliti sesuai keahliannya untuk menghasilkan inovasi teknologi pertanian. SI Katam Terpadu merupakan inovasi berbasis teknologi informasi yang dihasilkan oleh peneliti Balitbangtan. Peran peneliti dalam implementasi SI Katam Terpadu yaitu mengoordinasikan hasil *updating data* SI Katam Terpadu dengan TGT Katam Terpadu. Peneliti SI Katam Terpadu ini disebut juga sebagai Tim Katam Pusat sebagaimana dalam Keputusan Kepala Balitbangtan Nomor 77.1/Kpts/OT.160/I/3/2012 tentang Tim

Penyusunan Kalender Tanam Terpadu. Tugas Tim Katam Pusat menurut Balitbangtan (2013a) yaitu:

1. menyiapkan prediksi iklim untuk MH, MK I, MK II, yang berkoordinasi dengan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG),
2. mengorelasikan prediksi iklim dan musim dengan sistim basis data iklim nasional yang ada di laboratorium basis data iklim Balitklimat, data pertanaman dan ancaman bencana di lapang, serta rekomendasi teknologi,
3. memadukan interkorelasi prediksi iklim dan musim dengan sistim basis data iklim nasional yang ada di laboratorium basis data iklim Balitklimat, data pertanaman dan ancaman bencana di lapang, serta rekomendasi teknologi ke dalam peta kalender tanam pada setiap Kecamatan,
4. melengkapi peta kalender tanam dengan informasi dan rekomendasi berbagai teknologi,
5. mengunggah (meng- *upload*) hasil pepaduan dan interpretasi semua data dan informasi menjadi “SI Katam Terpadu” ke situs *website* Balitbangtan,
6. mengoordinasikan dan mengomunikasikan data serta informasi SI Katam Terpadu kepada semua pihak yang terlibat baik sesama Tim Katam Pusat maupun kepada Tim Gugus Tugas Katam di BPTP.

Berdasarkan Keputusan Kepala Balitbangtan No. 178.1/Kpts/OT.160/I/7/2012 tahun 2012, tugas dari TGT Katam yaitu sebagai berikut:

1. mendukung dan terlibat aktif bersama peneliti lainnya dalam proses penyusunan Katam Terpadu hingga siap di *launching*, yang dikoordinasikan oleh Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian,
2. melaksanakan sosialisasi dan advokasi serta verifikasi lapang dan uji efektivitas dalam rangka penajaman dan akurasi Katam Terpadu,
3. melaksanakan identifikasi, monitoring, dan evaluasi kejadian perkembangan dan gejala ancaman kekeringan, banjir, eksplosivitas OPT, pola tanam, penggunaan VUB, pupuk, dan lainnya dalam rangkaantisipasi dan adaptasi perubahan iklim serta dalam penyusunan Katam Terpadu,
4. melakukan pengkajian dan identifikasi gejala serta dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian, dan melakukan prediksi iklim lokal (spesifik lokasi) dan identifikasi teknologi adaptif spesifik lokasi (*local wisdom*) atau melakukan uji adaptasi teknologi/VUB adaptif perubahan iklim,
5. mengelola stasiun cuaca otomatis (AWS) atau stasiun klimatologi di lingkup BPTP.
6. mengomunikasikan secara intensif (rutin) hasil kegiatannya kepada unit kerja/unit pelaksana teknis terkait.

Peran TGT Katam berdasarkan Keputusan Kepala Balitbangtan tersebut dapat dikategorikan sebagai pemroses substansi dan penyebar informasi SI Katam Terpadu. TGT Katam sejak awal dilibatkan dalam



proses penyusunan konten atau isi dari SI Katam Terpadu. Disamping itu TGT Katam juga sebagai komunikator dalam menyampaikan pesan SI Katam Terpadu kepada pengguna.

Dukungan dari peneliti akan memengaruhi tingkat implementasi SI Katam Terpadu karena semua informasi yang terkandung di dalam sistem tersebut merupakan hasil penelitian dan kajian dari para peneliti di Balitbangtan. Di samping itu, peneliti juga sebagai narasumber bagi petani untuk mendapatkan informasi secara langsung. Oleh karena itu pola komunikasi peneliti, kemudahan untuk dihubungi oleh pengguna, dan kompetensi peneliti terhadap materi SI Katam Terpadu dan adaptasi perubahan iklim menjadi indikator dukungan peneliti.

2.8 Dukungan Penyuluh Pertanian terhadap Inovasi Teknologi SI Katam Terpadu

Peran penyuluh pertanian dalam implementasi SI Katam Terpadu sangat diperlukan karena disamping sebagai fasilitator penyuluh pertanian juga berperan sebagai diseminator atau yang menyebarluaskan informasi (Aprillia *et al.* 2018). Dukungan penyuluh diharapkan dapat mendorong petani untuk memanfaatkan teknologi secara berkelanjutan (Gunawan *et al.* 2019). Pola komunikasi yang dibangun dalam menyosialisasikan SI Katam Terpadu, seberapa banyak intensitas penyuluh dalam menyosialisasikan SI Katam Terpadu kepada petani, dan kompetensi penyuluh terhadap materi SI Katam Terpadu dalam adaptasi perubahan iklim yang merupakan indikator untuk mengetahui kecakapan penyuluh pertanian dalam menyebarkan SI Katam Terpadu kepada petani. Hal ini sesuai dengan Gunawan *et al.* (2019) yang mengemukakan bahwa indikator dari dukungan penyuluh yaitu kemampuan penyuluh dalam penguasaan dan penyampaian materi, serta intensitas penyuluh dalam menyampaikan materi kepada khalayak.

2.9 Karakteristik Individu Petani

Setiap manusia atau individu mempunyai ciri atau karakter yang berbeda-beda antara satu dengan yang lainnya. Perbedaan karakteristik tersebut yang mendasari tingkah laku seseorang dalam melakukan kegiatan terutama dalam menentukan kebijakan. Karakter individu merupakan ciri kepribadian yang melekat pada setiap individu sejak lahir dan dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh serta berkembangnya dalam kehidupan (Rogers 2003). Terdapat 4 karakteristik individu yang dapat memengaruhi proses kecepatan suatu adopsi inovasi dalam sistem sosial, yaitu umur, pendidikan, perilaku komunikasi, dan sosio ekonomi (Rogers 2003).

Petani sebagai individu juga memiliki karakteristik yang berbeda dengan petani lain. Karakteristik petani dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu karakter demografi, karakter sosial ekonomi dan karakter sosial budaya (Agunggunanto 2011). Karakteristik demografi terdiri dari variabel umur, pendidikan dan jumlah tanggungan keluarga. Kemudian karakteristik sosial ekonomi terdiri dari variabel luas lahan garapan dan pendapatan.

Sedangkan karakter sosial budaya meliputi variabel pekerjaan/mata pencaharian petani dan kelembagaan. Dengan demikian karakteristik petani dapat memberikan informasi tentang kondisi petani dan potensi sumberdaya yang dapat dikembangkan (Dewi *et al.* 2018).

Karakteristik petani merupakan kondisi dan kemampuan yang dimiliki petani untuk melakukan usaha tani yang dikerjakan. Mulyandari (2011b) menyatakan bahwa indikator dari karakteristik petani antara lain umur, pendidikan, kepemilikan sarana teknologi informasi, lama menggunakan sarana teknologi informasi, luas penguasaan lahan, tingkat kosmopolitan petani, dan keterlibatan dalam kelompok. Etwire *et al.* (2013) menjelaskan bahwa karakteristik responden seperti jenis kelamin, usia, ukuran lahan, pendidikan dapat memengaruhi adopsi petani terhadap teknologi yang terkait dengan iklim yang diperkenalkan oleh lembaga penelitian. Terkait dengan tujuan penelitian, indikator dari karakteristik individu petani yang dimaksud dalam penelitian ini adalah usia, tingkat pendidikan, status sosial ekonomi, keberanian mengambil resiko, kekosmopolitan, kepemilikan TI, intensitas penggunaan TI, luas lahan yang dikuasai, keterlibatan dalam kelompok tani, dan pemahaman terhadap TI.

2.10 Saluran Komunikasi

Salah satu unsur penting dalam proses difusi inovasi adalah penggunaan saluran komunikasi untuk menghubungkan inovasi dari sumber kepada penerima inovasi. Suatu inovasi dapat menyebar luas ke sistem sosial apabila dilakukan dengan menggunakan saluran komunikasi tertentu. Saluran komunikasi merupakan media yang digunakan oleh individu-individu atau kelompok/organisasi dalam menyampaikan pesan-pesan kepada khalayak (Rogers 2003). Saluran komunikasi juga merupakan peralatan atau wahana pengantar untuk terjadinya pertukaran atau berbagi informasi dalam proses dan interaksi sosial (Sumardjo *et al.* 2019). Melalui saluran komunikasi dapat menimbulkan pengenalan, pemahaman, dan penilaian yang akan menghasilkan penerimaan ataupun penolakan terhadap suatu inovasi (Rushendi *et al.* 2016). Dengan demikian, saluran komunikasi merupakan media yang digunakan untuk menyampaikan pesan kepada penerima pesan. Semakin bervariasi jenis media yang digunakan untuk menyampaikan informasi maka semakin bervariasi juga konsumen yang akan menerima informasi tersebut.

Saluran komunikasi yang digunakan dalam proses difusi inovasi terdiri dari dua jenis yaitu saluran komunikasi massa dan saluran antarpribadi. Saluran komunikasi massa merupakan media yang digunakan untuk menyampaikan pesan kepada khalayak dalam jumlah yang banyak, heterogen, dan cepat (Devito 2011). Media massa yang digunakan dapat berupa internet, televisi, radio, surat kabar, dan lainnya yang dapat menjangkau khalayak dalam jumlah yang besar, heterogen, dan cepat. Dengan demikian media massa merupakan saluran komunikasi yang efektif untuk menimbulkan kesadaran dan pengetahuan terhadap suatu inovasi. Sedangkan Saluran komunikasi interpersonal merupakan penyampaian pesan secara verbal maupun nonverbal antara dua orang atau lebih yang



saling memengaruhi (Devito 2011). Saluran komunikasi interpersonal merupakan komunikasi petani secara langsung dalam memperoleh informasi untuk mengambil suatu keputusan adopsi inovasi (Rushendi *et al.* 2016). Komunikasi interpersonal dimaksudkan untuk mengubah sikap atau perilaku penerima secara personal (Sumardjo *et al.* 2019).

2.11 Hasil Penelitian Terdahulu

Peran komunikasi inovasi sangat diperlukan setiap masa terutama dalam bidang pertanian yang berkelanjutan (Čurčin *et al.* 2018). Ackermann (2013) melakukan penelitian tentang penggunaan kata inovasi dari tahun 1980 hingga 2010. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara empiris penggunaan dan pengembangan kata inovasi mengalami peningkatan secara signifikan antara tahun 1980 dan 2010. Hal ini dikarenakan perkembangan suatu teknologi akan diiringi juga dengan banyaknya inovasi yang dihasilkan oleh suatu organisasi. Sehingga inovasi yang dihasilkan tersebut perlu dikomunikasikan kepada publik (Mast *et al.* 2005).

Hasil penelitian tentang komunikasi inovasi dan diseminasi inovasi teknologi bidang pertanian terdapat di beberapa negara diantaranya adalah hasil penelitian yang dilakukan Rees *et al.* (2000) terkait dengan penyebaran sistem informasi pengetahuan pertanian (AKIS) pada empat Kabupaten di Kenya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komunikasi partisipatif yang dilakukan sangat efektif untuk menyampaikan hasil inovasi teknologi kepada petani. Hal ini disebabkan karena adanya interaksi secara langsung antara aktor-aktor penghasil teknologi dengan para petani. Akan tetapi cara ini kurang efektif karena tidak mampu menjangkau petani secara keseluruhan. Selain itu, pada penelitian tersebut, cara yang efektif dalam mengatasi jalur diseminasi adalah dengan membentuk aliansi. Aliansi ini terdiri dari lembaga-lembaga dan organisasi yang menghasilkan teknologi pertanian untuk saling bekerjasama dalam mengatasi permasalahan pertanian. Output yang dihasilkan dari penelitian harus berupa informasi teknis yang dapat digunakan oleh petani. Disamping itu juga dalam pelaksanaan penelitian harus melibatkan petani serta memberikan pelatihan-pelatihan agar petani terlibat langsung dalam kegiatan tersebut. Dengan cara ini lembaga penelitian pemerintah dapat membuat perencanaan mengenai pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pertanian dan sistem informasi ke depan. Selain itu, metode pengajaran, kesesuaian informasi dengan kebutuhan pengguna, dapat dirancang juga oleh pemerintah. Hambatan penyampaian informasi dalam penelitian ini yaitu adanya sumberdaya manusia yang kurang memadai baik di pemerintahan maupun di luar pemerintahan serta dukungan pimpinan lokal yang tidak maksimal. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Balaji *et al.* (2015) menunjukkan bahwa di India, saluran informasi yang interaktif dapat digunakan dalam mengomunikasikan hasil penelitian kepada petani sehingga mereka dapat beradaptasi dengan perubahan iklim secara baik. Saluran informasi yang dibangun yaitu melalui hubungan informasi pedesaan yang terhubung

melalui jaringan. Hal ini karena dapat mempermudah dan layak untuk membangun saluran informasi secara interaktif. Selain itu metode pendidikan dan pelatihan di sektor pertanian mempunyai preferensi yang kuat dalam menginformasikan kepada petani secara *face to face*. Namun seiring berkembangnya teknologi, kebijakan NAAS-India merekomendasikan tentang pentingnya metode *online* yang interaktif dalam menghadapi perubahan iklim untuk mencapai keamanan pangan.

Gravoso *et al.* (2014) telah melakukan penelitian yang serupa dengan tujuan untuk menguji coba *Seasonal Climate Forecasts* (SCF) yaitu suatu perkiraan iklim secara musiman di Filipina. Petani di negara ini masih rendah dalam mengadopsi SCF. Penelitian ini dilakukan secara kualitatif yang pengumpulan datanya dilakukan dengan cara wawancara dan diskusi kelompok. Pendekatan teori yang digunakan adalah komunikasi partisipatif. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa informasi tentang kondisi iklim dan curah hujan yang akan datang belum sampai pada petani. Oleh sebab itu perlu adanya lembaga badan meteorologi yang dapat meningkatkan keterampilan dalam mengakses informasi ramalan iklim dan curah hujan yang akan datang.

Penelitian serupa yang dilakukan di Kenya bagian Barat oleh Murage *et al.* (2012) bertujuan untuk mengidentifikasi jalur penyebaran hasil inovasi teknologi “*Push-Pull*” (PPT) yang paling efektif agar dapat diadopsi atau *scaling up* oleh petani. PPT merupakan suatu inovasi teknologi yang berfungsi untuk mengontrol gulma dan meningkatkan kesuburan tanah pada tanaman jagung. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *chronologically field days* (FD) atau hari kunjungan lapang, *farmer field school* (FFS) atau sekolah lapangan petani, dan *farmer teachers* (FT) atau guru untuk petani mempunyai dampak yang besar pada peluang bagi petani untuk dapat mengadopsi PPT. Upaya untuk menyebarkan informasi dan adopsi PPT terus dilakukan dengan memaksimalkan penggunaan demonstrasi hari kunjungan lapangan. Metode guru petani dan sekolah lapangan petani juga dapat digunakan sebagai jalur alternatif untuk memperkuat diseminasi dan adopsi PPT tersebut.

Weiss *et al.* (2000) telah menghasilkan suatu teknologi informasi berupa *Multi Purpose Community Telecentre* (MCT). MCT digunakan untuk meningkatkan akses informasi yang berkaitan dengan agrometeorologis. Teknologi ini dapat dikembangkan di negara-negara berkembang. Teknologi ini dapat menjangkau pengguna secara luas karena dapat disebarkan melalui siaran radio. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan difusi inovasi kepada pengguna melalui radio yang digunakan untuk mentransfer informasi dari MCT ke daerah pedesaan. Sedangkan Rehman *et al.* (2011) melakukan kajian tentang efektivitas media massa terutama media cetak dalam penyebaran informasi pertanian di kalangan petani. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media cetak adalah sumber utama informasi petani. Beberapa faktor penting yang memengaruhi keefektifan media cetak yaitu kualitas informasi, kebaruan, minat petani, waktu publikasi, akses mudah ke media cetak, relevansi informasi, tingkat literasi petani, kelengkapan, dan biaya media cetak.

e-Choupal merupakan suatu alat sistem informasi yang berfungsi untuk menginformasikan rantai pasok tembakau pada salah satu perusahaan di India. Peran *e-Choupal* ternyata dapat menyampaikan informasi melalui teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan bagi petani di India. Pengguna *e-Choupal* menunjukkan kemampuan pengambilan keputusan yang jauh lebih baik dibandingkan dengan petani yang tidak menggunakan *e-Choupal*. Lebih lanjut, latar belakang sosial-demografi pengguna seperti tingkat pendidikan, kategori sosial tempat mereka berada, tingkat pendapatan, dan ukuran kepemilikan tanah juga memainkan peranan penting dalam memengaruhi kemampuan pengambilan keputusan. Dampaknya sangat menonjol dalam perencanaan produksi dan keputusan terkait pasca panen dan pemasaran. Penelitian ini menekankan pentingnya dalam merancang sistem informasi yang memungkinkan TIK untuk disesuaikan dengan profil sosial-demografis atau kearifan lokal pada kelompok pengguna (Ali dan Kumar 2011).

Penelitian pemanfaatan TIK yaitu *cyber extension* sebagai media komunikasi inovasi dilakukan oleh Mulyandari (2011a). Pendekatan kuantitatif melalui survei dilakukan untuk memperoleh gambaran kondisi petani sayuran di Jawa Barat dan Jawa Timur. Data dianalisis dengan menggunakan *Structural Equation Modeling* (SEM) untuk mendapatkan pengaruh antar peubah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa petani di Jawa Barat memiliki tingkat pengetahuan dan keterampilan yang tinggi dalam memanfaatkan teknologi informasi dibandingkan dengan petani di Jawa Timur. *Cyber extension* mampu meningkatkan aksesibilitas petani terhadap informasi pasar dan teknologi pertanian. *Cyber extension* dapat dirasakan langsung oleh petani sebagai sarana komunikasi, akses informasi, dan promosi hasil usahatani. Sedangkan sarana teknologi informasi yang sering digunakan oleh petani untuk memanfaatkan *cyber extension* adalah telepon genggam. Faktor yang memengaruhi tingkat pemanfaatan *cyber extension* adalah karakteristik individu, persepsi terhadap karakteristik *cyber extension*, dan perilaku petani dalam memanfaatkan teknologi informasi. Pola komunikasi yang dilakukan yaitu secara dua arah. Penyuluh pertanian menyampaikan kepada petani maju melalui teknologi informasi dan diteruskan kepada petani lainnya secara tatap muka.

Tantisantisom (2011) melakukan penelitian tentang penyebaran informasi melalui TIK kepada petani di Thailand. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif yaitu melalui survei dan dianalisis secara diskriptif serta menggunakan literatur yang relevan. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa pendapatan, usia, dan pendidikan adalah faktor signifikan yang dapat memengaruhi penyebaran informasi pertanian. Selain itu, hubungan antara petugas penyuluh informasi pertanian dan petani memengaruhi preferensi dan sikap petani terhadap penerimaan informasi di Thailand. Penyebaran informasi melalui layanan pesan singkat pada ponsel menjadi alternatif yang paling tepat bagi petani di Thailand. Pola komunikasi yang dilakukan yaitu dengan komunikasi dua arah melalui saluran komunikasi penyuluh pertanian dan tetangga atau antar petani di wilayah tempat tinggalnya. Komunikasi seperti ini juga dialami oleh petani

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

di Kroasia Selatan yang mendapatkan informasi inovasi pertanian dari “mulut ke mulut” (Ćurčin *et al.* 2018). Hal ini senada dengan hasil penelitian Suhaeti (2016) yang menyatakan bahwa penyebaran informasi inovasi padi toleran rendaman (PTR) untuk adaptasi terhadap perubahan iklim dilakukan oleh penyuluh pertanian kepada petani melalui tatap muka. Namun demikian komunikasi inovasi teknologi ini dapat diadopsi oleh petani jika didukung oleh kebijakan pemerintah dan daya serap pasar. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dan survei yang bersifat deskriptif eksplanatori, terutama untuk menganalisis peubah komunikasi dalam proses difusi inovasi PTR untuk adaptasi terhadap perubahan iklim dan ketahanan pangan keluarga petani. Penelitian di Nigeria tentang media informasi yang paling sering digunakan atau diminati dalam menyebarkan informasi perubahan iklim yaitu dengan menggunakan media *town crier* yang berfungsi sebagai penghubung komunikasi tradisional antara ketua adat dan penduduk desa (Ofem *et al.* 2013). Namun demikian, adopsi TIK di Nigeria memiliki peranan yang signifikan dalam meningkatkan produksi tanaman (Ejemeyovwi *et al.* 2017).

Penelitian yang dilakukan Yulianti *et al.* (2016) yaitu terkait dengan proses mendesain SI Katam Terpadu, melakukan sosialisasi, diseminasi, dan proses untuk mendapatkan umpan balik dalam rangka meningkatkan pelaksanaan SI Katam Terpadu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa informasi SI Katam Terpadu telah disosialisasikan kepada para penyuluh pertanian di 32 provinsi pada seluruh wilayah Indonesia. Sosialisasi tersebut dihadiri rata-rata 200 penyuluh pertanian di 10 Kecamatan dengan 10 kali sosialisasi. Metode diseminasi yang paling umum dilakukan yaitu dengan menggunakan media cetak dan komunikasi langsung kepada pengguna. Sedangkan metode yang paling sedikit digunakan adalah metode komunikasi melalui audio visual baik radio atau televisi, dan demonstrasi lapangan. Selanjutnya, umpan balik dari diseminasi SI Katam Terpadu menunjukkan bahwa rekomendasi yang disampaikan oleh SI Katam Terpadu tidak semuanya diimplementasikan oleh pengguna karena dalam situs tersebut tidak tersedia rekomendasi variasi varietas dan ketersediaan air. Selain itu, rekomendasi tersebut juga kurang sesuai dengan kondisi, serta kurangnya frekuensi dalam melakukan sosialisasi SI Katam Terpadu. Namun demikian, Akbar *et al.* (2018) melakukan penelitian tentang faktor yang memengaruhi adopsi inovasi petani terhadap SI Katam Terpadu di daerah Gunungkidul yang menyatakan bahwa keputusan petani untuk menerima dan mengadopsi SI Katam Terpadu cukup tinggi karena petani merasa informasi yang direkomendasikan sesuai dengan kondisi dan kebiasaan yang dilakukan petani di wilayah tersebut. Kemudian proses diseminasi SI Katam Terpadu dilakukan yaitu melalui penyuluh pertanian dengan pendekatan tatap muka. Akses media komunikasi melalui elektronik dan cetak jarang dilakukan oleh petani, mereka lebih senang jika informasi disampaikan melalui penyuluh pertanian ataupun dari petani lain serta rapat kelompok tani. Pendapat yang sama juga disampaikan oleh Istriningsih dan Hanifah (2017) yang mengemukakan bahwa dalam pengambilan keputusan penerapan teknologi pengembangan model iklim cerdas, petani masih memerlukan bantuan penyuluh pertanian untuk mengakses,



menginterpretasikan, dan mendiskusikan informasi terkait dengan iklim. Metode penyampaian informasi ke petani lebih disukai melalui diskusi interaktif dengan PPL dan ketua kelompok (sebagai fasilitator).

Model komunikasi yang dihasilkan dari penelitian Indraningsih (2017) tentang strategi diseminasi inovasi pertanian dalam mendukung pembangunan pertanian dapat dipilah menjadi dua yaitu pusat dan daerah dengan memperhatikan preferensi pengguna dan kebutuhan inovasi pertanian. Pada tingkat pusat, sumber inovasi berasal dari Balitbangtan dan sebagai pengguna adalah Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia Pertanian, Direktorat Jenderal teknis terkait, pelaku usaha (industri/pengusaha/swasta), dan pelaku utama (petani). Saluran diseminasi yang digunakan dapat melalui media elektronik dan media cetak, serta sebagian berupa media interpersonal (forum pertemuan seperti rapat pimpinan maupun pameran). Dukungan ketersediaan prasarana dan sarana berupa jaringan internet dan perangkatnya menjadi faktor penentu bagi kemampuan pengguna dalam mengakses inovasi pertanian. Sedangkan sumber inovasi di tingkat daerah bersumber dari BPTP yang mendapat transfer teknologi dari pusat. Pengguna di tingkat daerah yaitu penyuluh pertanian lapangan sebagai pengguna antara dan petani sebagai pengguna akhir. Peran penyuluh pertanian dan tokoh masyarakat sebagai motivator masih dibutuhkan di tingkat petani. Dengan demikian, saluran diseminasi yang digunakan dapat melalui media interpersonal seperti demplot, gelar teknologi, temu lapang, ataupun pertemuan kelompok. Kemudian dukungan kelembagaan petani yang dinamis sangat diperlukan. Selain itu, penelitian yang dilakukan Sumardjo *et al.* (2012) mengungkapkan bahwa model diseminasi inovasi berbasis TI yang ideal yaitu dengan memanfaatkan penyuluh pertanian dan kelembagaan lokal melalui beberapa penyempurnaan peran dari setiap pelaku diseminasi sesuai dengan kondisi lingkungan strategis. Strategi penerapan inovasi pertanian berbasis TI dapat dilakukan dengan mengoptimalkan kelembagaan formal yaitu penyuluh pertanian yang bersinergi dengan kelembagaan lokal.

Penelitian yang dilakukan oleh Alkornia (2016) tentang difusi inovasi teknologi *green house* di kalangan petani mangga menunjukkan bahwa strategi difusi inovasi dilakukan secara sentralistik yaitu Sanggar Kegiatan Belajar (SKB) membuat sebuah inovasi berupa program pengembangan *green house* yang kemudian disebar dengan paket informasi yang sama kepada calon adopter yang bertindak sebagai penerima pasif. Program pengembangan *green house* mempunyai karakteristik dari sebuah inovasi sehingga mudah untuk diadopsi yaitu *relative advantages*, *compability*, *complexity*, *triability*, dan *obsevability*. Penyebaran informasi dilakukan melalui saluran komunikasi massa seperti iklan di radio. Kemudian melalui saluran komunikasi kelompok yaitu dengan membuat jaringan komunikasi berupa grup untuk penyebaran informasi di kalangan petani mangga, penyuluhan, dan dengan mengadakan TOT. Terakhir melalui saluran komunikasi interpersonal dengan cara penyuluhan kepada calon peserta pengembangan *green house* pada saat mendaftarkan diri sebagai peserta.

Jika melihat hasil-hasil penelitian terdahulu tersebut, maka dapat dilihat bahwa kajian tentang difusi inovasi dan adopsi inovasi telah banyak

dilakukan oleh berbagai kalangan peneliti, baik yang berkaitan dengan adopsi inovasi teknologi pertanian maupun teknologi di luar sistem pertanian. Namun penelitian-penelitian tersebut pada umumnya hanya menganalisis peubah adopsi yang merupakan akhir dari suatu proses perubahan sosial karena adanya suatu inovasi, tanpa menelaah lebih lanjut bagaimana konsekuensi dari implementasi inovasi tersebut. Pengaruh adopsi SI Katam Terpadu terhadap nilai tambah produktifitas dan produksi hasil pertanian merupakan kajian yang belum dibahas oleh peneliti sebelumnya.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, sebagian besar mengemukakan bahwa informasi disampaikan ke petani melalui fasilitator yaitu penyuluh pertanian. Peran mediator selain penyuluh pertanian belum banyak dikaji lebih dalam seperti Tim Gugus Tugas Katam Terpadu (TGT Katam Terpadu) dalam penyebaran SI Katam Terpadu. Faktor dukungan dari TGT Katam Terpadu dimasukkan sebagai peubah yang dianggap memengaruhi adopsi SI Katam Terpadu yang sebelumnya tidak disentuh dalam penelitian difusi dan adopsi inovasi. Selaian *relative advantages*, *compability*, *complexity*, *triability*, dan *observability* yang menurut Rogers (2003) masuk dalam faktor karakteristik inovasi, kajian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya belum menyentuh indikator kesesuaian inovasi dengan kearifan lokal di dalam karakteristik inovasi. Sehingga dalam penelitian ini ditambahkan kesesuaian inovasi dengan kearifan lokal sebagai salah satu indikator karakteristik inovasi.

Penelitian ini yang terkait dengan SI Katam Terpadu secara substansi sudah banyak dilakukan namun belum pernah dilakukan upaya peningkatan implementasi petani terhadap inovasi teknologi yang terdapat dalam SI Katam Terpadu. Selain itu, kajian dan penelitian SI Katam Terpadu yang berkaitan dengan bidang komunikasi masih jarang dilakukan. Dari hasil-hasil penelitian terdahulu di berbagai negara tersebut, menunjukkan bahwa terdapat berbagai macam cara mendiseminasikan dan mengomunikasikan hasil inovasi sehingga menghasilkan model komunikasi yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil penelitian di atas, jika dilihat dari segi bentuk komunikasi terdapat empat bentuk yaitu komunikasi interpersonal, komunikasi kelompok, komunikasi organisasi yang ketiganya mempunyai kelemahan salah satunya adalah informasi tidak dapat menjangkau ke seluruh petani dan penyampaiannya cenderung lebih lambat. Sedangkan satu lagi yaitu bentuk komunikasi massa yang dapat menjangkau ke banyak petani dan informasi cepat sampai ke petani. Berdasarkan teori komunikasi yang diperoleh dari hasil penelitian tersebut terdapat dua teori yaitu teori komunikasi partisipatif dan difusi inovasi. Teori komunikasi partisipatif lebih mengutamakan komunikasi dua arah dengan adanya umpan balik yang efektif. Sedangkan teori difusi inovasi cenderung bergaya satu arah sehingga arus komunikasi hanya dari atas ke bawah. Jika dilihat dari segi saluran komunikasi, proses diseminasi inovasi teknologi di beberapa negara dilakukan melalui saluran interpersonal yang ditandai dengan *face to face*, media cetak, elektronik, dan media internet. Media cetak merupakan cara yang efektif digunakan untuk mendiseminasikan teknologi baru dengan memperhatikan kualitas informasi, kebaruan, kelengkapan informasi, dan biaya cetak. Sedangkan media internet juga efektif dan mudah digunakan



dalam penyebaran informasi kepada petani jika infrastruktur dan keterampilan sumberdaya manusianya terpenuhi. Media internet yang berbasis teknologi informasi dan komunikasi dapat dikembangkan di negara berkembang sehingga menjangkau pengguna secara luas. Begitu juga yang dilakukan di India yaitu dengan menyebarkan informasi melalui jaringan internet karena dapat mempermudah dan membangun saluran informasi secara interaktif (Balaji *et al.* 2015).

Model komunikasi yang diterapkan di beberapa negara tersebut berbeda-beda, sehingga perlu dikaji tentang model komunikasi yang efektif dan efisien terutama dalam mendiseminasikan inovasi SI Katam Terpadu di Indonesia. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, terutama penelitian yang dilakukan di dalam negeri menunjukkan bahwa model komunikasi yang efektif yaitu komunikasi yang intensif dilakukan oleh PPL dan *opinion leader* kepada petani secara tatap muka. Hal ini karena sumberdaya yang dimiliki petani di Indonesia masih terbatas dan budaya untuk bertemu dengan orang lain sebagai bentuk menyambungkan kekeluargaan atau tali silaturahmi tidak bisa dihilangkan. Saluran interpersonal lebih efektif dalam membentuk dan mengubah sikap terhadap suatu ide, dan sehingga secara langsung memengaruhi keputusan untuk mengadopsi atau menolak ide baru. Selain itu, dari berbagai penelitian yang telah dilakukan terkait dengan perubahan iklim dan pola tanam, belum terdapat penelitian yang fokus pada model komunikasi SI Katam Terpadu. Oleh sebab itu, penelitian ini juga menghasilkan model komunikasi efektif untuk mendukung penerapan SI Katam Terpadu dalam meningkatkan nilai tambah hasil pertanian.

2.12 Kerangka Pikir

Suatu inovasi akan diadopsi oleh pengguna jika dipengaruhi oleh karakteristik inovasi, saluran komunikasi, sistem sosial, dan proses keputusan inovasi (Rogers 2003). Penelitian ini mencoba menganalisis proses komunikasi dalam penerapan SI Katam Terpadu di tingkat petani sehingga dapat meningkatkan nilai tambah bagi petani. Teori yang mendasari dalam penelitian ini berkaitan dengan teori komunikasi inovasi atau difusi inovasi, adopsi inovasi, dan komunikasi konvergensi.

Perubahan iklim yang terjadi berdampak pada penurunan produksi dan produktivitas hasil pertanian sehingga memengaruhi nilai tambah bagi pelaku usahatani. Adopsi pertanian pintar atau pertanian 4.0 merupakan kunci sukses pertanian Indonesia agar mampu memanfaatkan dan mengubah keunggulan komparatif menjadi keunggulan kompetitif untuk meningkatkan nilai tambah. Dengan demikian penerapan SI Katam Terpadu sebagai suatu inovasi teknologi informasi diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah bagi petani.

Peningkatan nilai tambah merupakan salah satu tujuan yang diinginkan oleh pelaku usahatani. Dalam penelitian ini, nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu merupakan variabel dependen atau terikat (Y_2) yang mempunyai indikator produktivitas hasil pertanian ($Y_{2.1}$) dan produksi pertanian ($Y_{2.2}$). Produktivitas hasil pertanian merupakan jumlah

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

hasil pertanian setelah menerapkan SI Katam Terpadu dalam satu lahan dari seluruh luas lahan yang dipanen. Sedangkan Produksi pertanian merupakan jumlah hasil pertanian yang dipanen setelah menerapkan SI Katam Terpadu secara keseluruhan. Faktor nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu (Y_2) dapat meningkatkan nilai tambah bagi petani dalam kegiatan pertanian (Kunawangsih 2000). Peningkatan nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu akan berhasil jika petani mengimplementasikan SI Katam Terpadu.

Tingkat implementasi petani terhadap SI Katam Terpadu (Y_1) sebagai variabel dependen memiliki indikator antara lain intensitas implementasi SI Katam Terpadu ($Y_{1.1}$) yaitu seberapa sering petani menggunakan dan menerapkan SI Katam Terpadu dalam usaha tani. Indikator lainnya adalah indikator keberlanjutan petani dalam mengimplementasi SI Katam Terpadu ($Y_{1.2}$) merupakan tingkat kesadaran petani terhadap adaptasi perubahan iklim sehingga membutuhkan suatu alat bantu adaptasi perubahan iklim khususnya SI Katam Terpadu. Implementasi SI Katam Terpadu oleh petani dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor atau variabel independen (variabel bebas) yaitu dukungan pemerintah, dukungan lingkungan, dukungan penyuluh pertanian, dukungan TGT Katam, karakteristik petani, sistem sosial, saluran komunikasi, dan karakteristik SI Katam Terpadu. Variabel bebas ini digambarkan dengan X_1 sampai dengan X_8 yang disajikan pada Gambar 14.

Dukungan pemerintah (X_1) baik pemerintah pusat maupun daerah merupakan variabel independen yang dapat memengaruhi petani terhadap implementasi SI Katam Terpadu. Penelitian yang dilakukan Rees *et al.* (2000); Tantisantisom (2011); Yulianti *et al.* (2016); Suhaeti (2016) mengutarakan bahwa dukungan pemerintah merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi adopsi dan difusi inovasi. Indikator yang merepresentasikan variabel dukungan pemerintah yaitu sarana dan prasarana, kebijakan pemerintah, dan kelembagaan.

Dukungan lingkungan (X_2) merupakan variabel yang akan memengaruhi tingkat implementasi teknologi SI Katam Terpadu oleh petani. Koneksi jaringan internet ($X_{2.1}$), agroekologi ($X_{2.2}$), dan ketersediaan logistik pertanian ($X_{2.3}$) merupakan indikator variabel X_2 yang dapat memengaruhi tingkat implementasi teknologi SI Katam Terpadu. Koneksi jaringan internet merupakan suatu keterhubungan antara alat komunikasi dengan jaringan internet. Jaringan internet akan terkendala ketika muncul suatu masalah seperti *link disconnect* maupun *down* hingga terputusnya jaringan internet (Bhayangkara dan Riadi 2014). Koneksi jaringan internet juga sebagai suatu indikator yang akan memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mendapatkan fasilitas internet. Dengan adanya internet maka pengguna akan mudah mengakses aplikasi SI Katam Terpadu dan mengimplementasikannya.

Suatu inovasi sangat berkaitan dengan fasilitator untuk menyampaikan inovasi tersebut. Penyuluh merupakan orang yang dapat menyampaikan informasi hasil inovasi kepada pengguna akhir. Penelitian yang dilakukan Sumardjo *et al.* (2012); Tantisantisom (2011); Suhaeti (2016); Indraningsih (2017) mengungkapkan bahwa penyuluh sebagai salah satu faktor yang dapat memengaruhi adopsi inovasi. Oleh sebab itu, dukungan dari penyuluh

pertanian (X_3) akan memengaruhi penerapan implementasi petani terhadap SI Katam Terpadu.

Selain penyuluh, beberapa aktor baik individu maupun kelembagaan juga dapat melakukan diseminasi inovasi untuk memengaruhi pengguna agar dapat mengadopsi inovasi tersebut. Diseminasi inovasi SI Katam Terpadu melibatkan kelembagaan TGT Katam Terpadu yang salah satu tugasnya yaitu mendiseminasikan dan melakukan sosialisasi tentang SI Katam Terpadu kepada penyuluh pertanian dan petani (Runtunuwu *et al.* 2013). Melalui tugas kelembagaannya, dukungan TGT Katam (X_4) diharapkan dapat memengaruhi petani dalam mengimplementasikan SI Katam Terpadu.

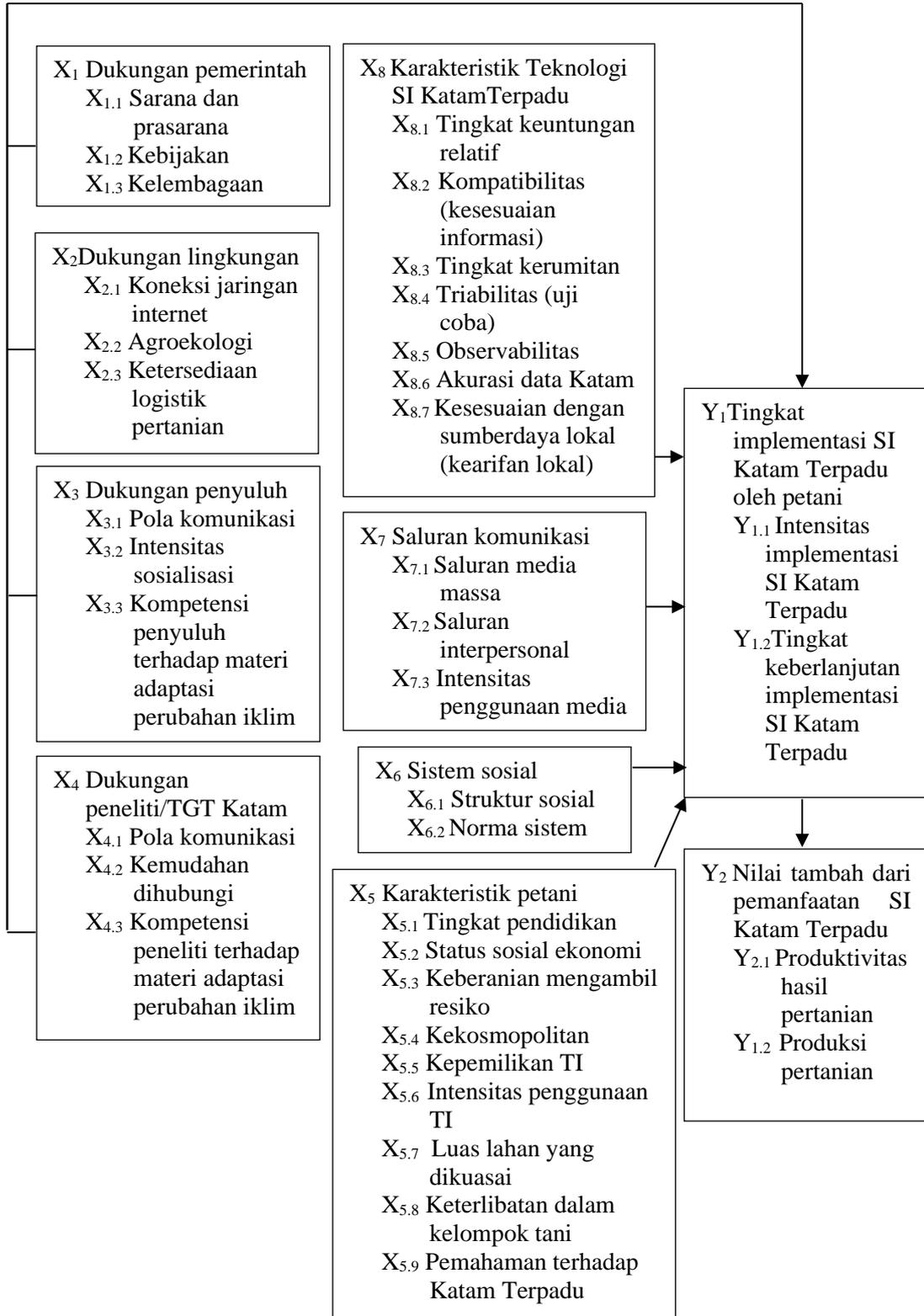
Faktor karakteristik individu memberikan pengaruh yang nyata terhadap pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pengambilan keputusan (Mulyandari 2011a; Ali dan Kumar 2011). Karakteristik petani (X_5) akan memengaruhi tingkat implementasi SI Katam Terpadu. Hasil penelitian Akbar *et al.* (2018) menunjukkan bahwa karakteristik responden mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pengambilan keputusan petani pada pelaksanaan program Katam Terpadu. Indikator dalam karakteristik petani yaitu tingkat Pendidikan ($X_{5.1}$), status sosial ekonomi ($X_{5.2}$), keberanian mengambil resiko ($X_{5.3}$), kekosmopolitan ($X_{5.4}$), kepemilikan TI ($X_{5.5}$), intensitas penggunaan TI ($X_{5.6}$), luas lahan yang dikuasai ($X_{5.7}$), keterlibatan dalam kelompok tani ($X_{5.8}$), pemahaman terhadap Katam Terpadu ($X_{5.9}$).

Sistem sosial (X_6) merupakan suatu sistem yang terdiri atas elemen-elemen yang saling berhubungan sehingga membentuk suatu nilai-nilai atau norma sosial yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari. Nilai-nilai sosial tersebut akan memengaruhi penerapan SI Katam Terpadu di tingkat petani. Indikator dalam sistem sosial yaitu struktur sosial ($X_{6.1}$) dan norma sistem ($X_{6.2}$). Struktur sosial dapat memfasilitasi atau menghambat difusi inovasi dalam suatu sistem (Nurmastiti *et al.* 2017).

Saluran komunikasi (X_7) dalam diseminasi SI Katam Terpadu akan memengaruhi tingkat implementasi SI Katam Terpadu. Indikator yang menggambarkan saluran komunikasi adalah saluran media massa ($X_{7.1}$), saluran interpersonal ($X_{7.2}$), dan intensitas penggunaan media yang digunakan ($X_{7.3}$) (Isti'adah 2017).

Secara umum karakteristik dari teknologi SI Katam Terpadu (X_8) akan memengaruhi suatu komunitas petani dalam implementasi SI Katam Terpadu. Suatu teknologi diciptakan agar dapat bermanfaat dan dimanfaatkan oleh pengguna teknologi tersebut. Petani yang sudah mengetahui manfaat dan fungsi dari suatu teknologi biasanya akan mencoba menggunakan teknologi tersebut. Jika percobaan terhadap teknologi tersebut menimbulkan dampak yang positif maka petani akan mengimplementasikannya secara terus menerus. Sebaliknya jika teknologi tersebut menimbulkan dampak negatif maka petani akan berhenti menggunakannya. Dalam karakteristik teknologi terdapat beberapa indikator yang akan memengaruhi implementasi SI Katam Terpadu yaitu tingkat keuntungan relatif ($X_{8.1}$), kompatibilitas (kesesuaian informasi) ($X_{8.2}$), tingkat kerumitan ($X_{8.3}$), triabilitas (uji coba) ($X_{8.4}$), observabilitas ($X_{8.5}$),

akurasi data (X_{8.6}), dan kesesuaian dengan sumberdaya lokal (kearifan lokal) (X_{8.7}) (Govender dan Wu 2013; Rahab 2009; Nurmastiti *et al.* 2017; Ahmad 2016).



Gambar 14 Kerangka pikir penelitian

2.13 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan kerangka berpikir, dapat dirumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Faktor dukungan pemerintah, dukungan lingkungan, dukungan penyuluh pertanian, dukungan peneliti/TGT Katam, karakteristik petani, sistem sosial, saluran komunikasi, karakteristik teknologi SI Katam Terpadu, berpengaruh nyata terhadap tingkat implementasi teknologi SI Katam Terpadu oleh petani.
Tingkat implementasi SI Katam Terpadu oleh petani berpengaruh nyata terhadap nilai tambah pemanfaatan teknologi SI Katam Terpadu.

III METODE

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan metode kuantitatif yang diperkuat dengan analisis data kualitatif. Metode kuantitatif dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian. Sedangkan metode kualitatif untuk mendapatkan diskripsi yang terjadi di lapangan dan memperdalam kajian hasil penelitian. Pengujian hipotesis penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data melalui survei kepada responden untuk mendapatkan faktor peubah yang memengaruhi petani dalam mengimplementasikan SI Katam Terpadu dan merumuskan model yang sesuai untuk meningkatkan implementasi SI Katam Terpadu. Peubah yang diujikan yaitu dukungan pemerintah, dukungan lingkungan, dukungan penyuluh pertanian, dukungan peneliti/TGT Katam, karakteristik petani, sistem sosial, saluran komunikasi, karakteristik teknologi SI Katam Terpadu. Untuk mendapatkan peubah yang berpengaruh terhadap implementasi SI Katam Terpadu dibuat suatu rancangan penelitian dengan menggabungkan antara penelitian menerangkan (*explanatory research*) dengan penelitian deskriptif (*descriptive research*).

Explanatory research merupakan penelitian survei yang bertujuan untuk menjelaskan pengaruh hubungan antar peubah melalui pengujian hipotesis (Babbie 2010). Metode survei dalam penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari sejumlah responden melalui kuesioner yang kemudian diamati, sehingga ditemukan kejadian-kejadian relatif, distribusi, dan pengaruh antar peubah yang menjadi fokus pengamatan. Dalam penelitian ini, survei dilakukan untuk mendapatkan data primer secara kuantitatif. Sedangkan *descriptive research* dilakukan untuk mendeskripsikan fenomena yang terjadi sesuai dengan kondisinya.

Pengumpulan data kualitatif dilakukan dengan menggunakan pendekatan wawancara mendalam, pengamatan langsung di lapangan, dan *Focus Group Discussion* (FGD). Wawancara merupakan suatu teknik mengumpulkan data penelitian melalui komunikasi langsung secara lisan dengan responden. Pedoman wawancara dapat berkembang sesuai dengan kondisi yang ada di lokasi penelitian. Dalam penelitian ini, wawancara

dilakukan secara mendalam untuk memperoleh data tentang dukungan pemerintah, dukungan lingkungan, dukungan penyuluh pertanian, dukungan peneliti/TGT Katam, karakteristik SI Katam Terpadu, saluran komunikasi, sistem sosial, dan tingkat implementasi SI Katam Terpadu oleh petani, serta nilai tambah dalam pemanfaatan SI Katam Terpadu.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan pada Mei 2018 - Mei 2019 di daerah yang telah mendapatkan sosialisasi SI Katam Terpadu, selain itu lokasi penelitian juga berdasarkan pola curah hujan dan klasifikasi agroklimat Oldeman. Berdasarkan pola curah hujan terdapat 3 (tiga) pola curah hujan, yaitu ekuatorial, monsun, dan lokal. Proses terjadinya ekuatorial berhubungan dengan pergerakan zona konvergensi ke utara dan selatan serta dicirikan oleh dua kali puncak curah hujan bulanan dalam setahun. Wilayah sebarannya adalah Sumatera dan Kalimantan. Pola curah hujan monsun dipengaruhi oleh angin laut dalam skala yang sangat luas, tipe hujan ini dicirikan oleh adanya perbedaan yang jelas antara periode musim hujan dan kemarau dalam setahun, dan hanya terjadi satu kali puncak curah hujan bulanan dalam setahun. Wilayah sebarannya adalah di Pulau Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara. Tipe lokal dicirikan dengan besarnya pengaruh kondisi lingkungan fisik setempat, seperti bentang perairan atau lautan, pegunungan yang tinggi, serta pemanasan lokal yang intensif, pola ini hanya terjadi satu kali maksimum curah hujan bulanan dalam waktu satu tahun, dan terjadi beberapa bulan kering yang bertepatan dengan bertiupnya angin Muson Barat. Wilayah sebarannya meliputi Papua, Maluku, dan sebagian Sulawesi (Tukidi 2010). Klasifikasi agroklimat Oldeman membagi menjadi 5 bagian utama dan 18 sub klasifikasi seperti yang terlihat pada Tabel 1. Sedangkan interpretasi klasifikasi agroklimat menurut Oldeman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1 Sub tipe agroklimat berdasarkan klasifikasi Oldeman^a

Zona	Klasifikasi	Bulan Basah (BB)	Bulan Kering (BK)
A	A1	10-12 bulan	0-1 bulan
	A2	10-12 bulan	2 bulan
B	B1	7-9 bulan	0-1 bulan
	B2	7-9 bulan	2-3 bulan
	B3	7-8 bulan	4-5 bulan
C	C1	5-6 bulan	0-1 bulan
	C2	5-6 bulan	2-3 bulan
	C3	5-6 bulan	4-6 bulan
	C4	5 bulan	7 bulan
D	D1	3-4 bulan	0-1 bulan
	D2	3-4 bulan	2-3 bulan
	D3	3-4 bulan	4-6 bulan
	D4	3-4 bulan	7-9 bulan
E	E1	0-2 bulan	0-1 bulan
	E2	0-2 bulan	2-3 bulan

Tabel 1 Sub tipe agroklimat berdasarkan klasifikasi Oldeman^a (*lanjutan*)

Zona	Klasifikasi	Bulan Basah (BB)	Bulan Kering (BK)
	E3	0-2 bulan	4-6 bulan
	E4	0-2 bulan	7-9 bulan
	E5	0-2 bulan	10-12 bulan

Sumber: Oldeman *et al.* (1980)

Tabel 2 Interpretasi klasifikasi agroklimat Oldeman^a

Tipe agroklimat	Penjabaran
A1, A2	Sesuai untuk padi terus menerus tetapi produksi kurang karena pada umumnya intensitas radiasi surya rendah sepanjang tahun
B1	Sesuai untuk padi terus menerus dengan perencanaan awal musim tanam yang baik produksi tinggi bila panen musim kemarau
B2	Dapat tanam padi dua kali setahun dengan varietas umur pendek dan musim kering yang pendek cukup untuk tanaman palawija
C1	Tanam padi dapat sekali dan palawija dua kali setahun
C2, C3	Tanaman padi dapat sekali dan palawija dua kali setahun. Tetapi penanaman palawija yang kedua harus hati-hati jangan jatuh pada bulan kering
D1	Tanam padi umur pendek satu kali dan biasanya produksi bisa tinggi karena kerapatan fluks radiasi tinggi waktu tanam palawija
D2, D3, D4	Hanya mungkin satu kali padi atau satu kali palawija setahun tergantung pada adanya persediaan air irigasi
E	Daerah ini umumnya terlalu kering, hanya dapat satu kali palawija, itupun tergantung adanya hujan

^aSumber: Oldeman *et al.* (1980)

Dari uraian tersebut, ditentukan lokasi penelitian berdasarkan pola curah hujan ekuatorial yaitu di Sumatera Utara dan Kalimantan Selatan. Berdasarkan tipe agroklimat Oldeman, wilayah Sumatera Utara sebagian besar berada pada zona agroklimat A atau bertipe iklim basah (Oldeman *et al.* 1980). Sedangkan wilayah Kalimantan Selatan secara umum didominasi pada zona agroklimat C2 atau bertipe iklim cukup basah (Noor *et al.* 2016).

Pola curah hujan monsunial dalam penelitian ini dilakukan di Jawa Barat, DI Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur (NTT), dan Nusa Tenggara Barat (NTB). DI Yogyakarta memiliki tipe agroklimat Oldeman rata-rata pada zona iklim C atau tipe iklim cukup basah (Wredaningrum dan Sudibyakto 2014). Namun demikian, DI Yogyakarta juga memiliki beberapa daerah yang berzona agroklimat B2 dan D3 (Wredaningrum dan Sudibyakto 2014). Jawa Barat mempunyai tipe agroklimat Oldeman A, B, dan C, serta berpola curah hujan monsunial. Sedangkan NTT merupakan wilayah yang memiliki pola curah hujan monsunial dan berada pada zona agroklimat D serta E atau bertipe iklim cukup kering bahkan sampai kering

(Oldeman *et al.* 1980; Djaenudin *et al.* 2002; Mundita 2013). NTB mempunyai tipe agroklimat Oldeman C, D, kering (E), dan sebagian B (Assyakur dan Nuarsa 2010).

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi menurut Neuman (2011); Arikunto (2002) adalah suatu kelompok besar atau obyek dari kesatuan sampel yang akan diteliti. Sedangkan sampel adalah bagian dari populasi yang diikuti dalam penelitian dan merupakan bagian representatif yang merepresentasikan karakter dari populasi. Teknik sampling biasanya dilakukan jika sebagian anggota populasi yang menjadi sampel diobservasi dan hasilnya merupakan data perkiraan (Nurhayati 2008). Artinya bahwa dengan menggunakan sampling kita dapat mengambil kesimpulan tentang keadaan populasi dengan cara menarik sebagian sampel untuk diamati tanpa melakukan observasi populasi secara keseluruhan (Nurhayati 2008). Responden yang akan dijadikan obyek penelitian adalah petani yang tergabung dalam kelompok tani dan bergerak pada subsektor tanaman pangan dan telah mendapat sosialisasi SI Katam Terpadu di lokasi penelitian tersebut.

Diseminasi teknologi SI Katam Terpadu dilakukan oleh Balitbangtan dengan membentuk Tim Katam Pusat sebagai penghasil inovasi SI Katam Terpadu kepada UPT di lingkup Balitbangtan termasuk di dalamnya adalah BPTP. TGT Katam di setiap BPTP kemudian menyampaikan SI Katam Terpadu kepada Diperta terkait, PPL, dan petani. PPL bersama TGT Katam menyebarkan SI Katam Terpadu kepada petani baik secara interpersonal maupun kelompok. Namun, PPL tidak memiliki data petani yang sudah mendapatkan informasi SI Katam Terpadu karena tidak tercatat dengan baik. Kondisi ini yang mendasari pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan salah satu teknik sampling *non random sampling* dimana pengambilan sampel ditentukan dengan cara menetapkan ciri-ciri khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini kriteria khusus untuk mendapatkan sampel yaitu kelompok tani (poktan) yang sudah mendapatkan sosialisasi SI Katam Terpadu. Jumlah poktan yang dijadikan sampel dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Jumlah sampel yang sudah tersosialisasi SI Katam Terpadu

No	Wilayah Penelitian	Jml poktan yang tersosialisasi ^a	Jumlah sampel poktan	Jumlah responden (Petani)
1	Sumatera Utara	100	20	44
2	DI Yogyakarta	300	20	34
3	Jawa Barat	200	16	23
4	Kalimantan Selatan	200	20	46
5	NTT	100	20	95
6	NTB	500	20	50
Jumlah		1.400	116	292

^aSumber: Hasil pra penelitian melalui survei terhadap penanggungjawab kegiatan SI Katam Terpadu di BPTP terkait.

Data pada Tabel 3 diperoleh dari hasil pra penelitian yaitu dengan melakukan survei terhadap para penanggungjawab kegiatan Katam di BPTP terkait. Survei dilakukan dengan menggunakan media sosial *WhatsApp* (WA) dan menghubungi langsung melalui *handphone* untuk mendapatkan informasi jumlah kelompok tani yang sudah mendapat sosialisasi SI Katam Terpadu di wilayah tersebut.

3.4 Data dan Instrumen Penelitian

Jenis data penelitian ini dikelompokkan menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan dengan menggunakan contoh (*sample*) dalam suatu survei. Data sekunder (*secondary data sources*) adalah data yang sudah dipublikasikan dan dikumpulkan untuk tujuan penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian ini data primer diambil langsung dari obyek penelitian melalui kuesioner, wawancara, serta diskusi kelompok. Sedangkan sumber data sekunder diambil dari laporan, dokumen, literatur, dan publikasi lainnya.

Instrumentasi merupakan proses penyusunan instrumen yang digunakan sebagai alat ukur yang digunakan untuk mengumpulkan data yang terkait peubah penelitian dalam suatu penelitian (Muljono 2012). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa kuesioner yang berisi daftar pertanyaan yang berhubungan dengan peubah-peubah penelitian. Instrumen penelitian sangat menentukan kualitas data yang dikumpulkan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah:

1. Dukungan pemerintah yang meliputi dukungan sarana dan prasarana, kebijakan, dan kelembagaan.
2. Dukungan lingkungan yang meliputi koneksi jaringan internet, agroekologi, dan ketersediaan logistik pertanian.
3. Dukungan penyuluh pertanian, yaitu pola komunikasi, intensitas sosialisasi, kompetensi penyuluh terhadap materi SI Katam Terpadu dan adaptasi perubahan iklim.
4. Dukungan peneliti/TGT Katam meliputi pola komunikasi, kemudahan dihubungi, kompetensi peneliti/TGT Katam terhadap materi SI Katam Terpadu dan adaptasi perubahan iklim.
5. Karakteristik petani yang terdiri atas tingkat pendidikan, status sosial ekonomi, keberanian mengambil resiko, kekosmopolitan, kepemilikan TI, intensitas penggunaan TI, luas lahan yang dikuasai, keterlibatan dalam kelompok tani, pemahaman terhadap Katam Terpadu.
6. Sistem sosial yang meliputi struktur sosial dan norma sistem.
7. Saluran komunikasi yang meliputi saluran media massa, saluran interpersonal, dan intensitas penggunaan media.
8. Karakteristik SI Katam Terpadu yang terdiri atas tingkat keuntungan relatif, kompatibilitas (kesesuaian informasi), tingkat kerumitan, triabilitas (uji coba), observabilitas, akurasi data SI Katam Terpadu, kesesuaian dengan sumberdaya lokal (kearifan lokal).
9. Tingkat implementasi SI Katam Terpadu oleh petani meliputi intensitas implementasi SI Katam Terpadu dan tingkat keberlanjutan implementasi SI Katam Terpadu.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

10. Nilai tambah dari pemanfaatan SI Katam Terpadu meliputi produktivitas hasil pertanian dan produksi pertanian.

3.5 Definisi Operasional Variabel

Variabel atau peubah yang diteliti perlu diberi penjelasan yang sesuai dengan tujuan penelitian agar mudah dipahami dan tidak terjadi salah pengertian, sehingga perlu dilakukan konseptualisasi dalam pemberian ketetapan nama pada variabel tersebut. Konsep tersebut dapat diukur dengan memberikan penjelasan atau definisi yang bersifat operasional. Definisi operasional merupakan petunjuk pelaksanaan untuk mengukur suatu variabel atau peubah dan digunakan sebagai informasi ilmiah bagi peneliti yang ingin menggunakan peubah yang sama (Singarimbun dan Effendi 2006). Pengukuran merupakan kegiatan pemberian angka pada objek atau kejadian menurut suatu aturan (Suhaeti 2016). Apa yang harus dilakukan dalam pengukuran adalah terdapat kesamaan yang dekat antara realitas sosial yang diteliti dengan nilai yang dihasilkan dalam pengukuran. Suatu instrumen dipandang baik apabila hasilnya mencerminkan secara tepat atau hampir mendekati gambaran realitas dari fenomena yang hendak diukur (Suhaeti 2016). Definisi operasional yang terdapat dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Definisi operasional variabel penelitian

Peubah	Definisi operasional	Indikator	Parameter dan Kategori pengukuran
DUKUNGAN PEMERINTAH (X₁)			
Sarana dan prasarana (X _{1.1})	Sarana dan prasarana merupakan ketersediaan komputer, laptop, dan irigasi di suatu wilayah untuk kelancaran implementasi SI Katam Terpadu oleh petani	Tersedianya komputer, laptop, dan irigasi yang disiapkan pemerintah untuk kepentingan petani dalam penerapan SI Katam Terpadu	Diukur berdasarkan jawaban responden terhadap keterlibatan pemerintah dalam menyediakan sarana dan prasarana untuk penerapan SI Katam Terpadu. Kategori penilaian responden: 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Tidak tersedia 3. Tersedia 4. Sangat tersedia
Kebijakan (X _{1.2})	Kebijakan merupakan suatu keputusan dalam melakukan kegiatan sosialisasi SI Katam Terpadu sampai ke tingkat petani.	Adanya kegiatan sosialisasi yang dilakukan oleh pemerintah terkait dengan implementasi SI Katam Terpadu.	Diukur dengan jawaban responden terhadap kegiatan sosialisasi yang telah dilakukan pemerintah. Kategori pengukurannya yaitu : 1. Ya 2. Tidak

Tabel 4 Definisi operasional variabel penelitian (*lanjutan*)

Peubah	Definisi operasional	Indikator	Parameter dan Kategori pengukuran
Kelembagaan (X _{1.3})	Kelembagaan merupakan suatu organisasi atau kelompok yang ditugaskan untuk mengoordinasikan dan menyampaikan informasi yang terkait dengan SI Katam Terpadu kepada para pengguna. Dalam hal ini yaitu kelembagaan TGT Katam pada BPTP	<ol style="list-style-type: none"> Adanya efektivitas kelembagaan yang dibentuk untuk implementasi SI Katam Terpadu Adanya efisiensi kelembagaan dalam implementasi SI Katam Terpadu 	Diukur melalui jawaban responden terhadap efektivitas dan efisiensi kelembagaan yang sudah ada. Kategori pengukurannya melalui skor: <ol style="list-style-type: none"> Tidak tahu/tidak menjawab Tidak efektif dan efisien Efektif dan efisien Sangat efektif dan efisien
DUKUNGAN LINGKUNGAN (X₂)			
Koneksi jaringan internet (X _{2.1})	Merupakan suatu keterhubungan antara alat komunikasi seperti komputer, laptop, dan <i>handphone</i> dengan jaringan internet yang ada di wilayah tersebut.	<ol style="list-style-type: none"> Adanya jaringan internet di suatu wilayah tertentu Koneksi jaringan internet berjalan lancar 	- Diukur dengan jawaban responden melalui pertanyaan apakah sudah tersedia atau belum tersedia internet di wilayah tertentu - Kelancaran jaringan internet diukur dengan kategori: <ol style="list-style-type: none"> Tidak tahu/tidak menjawab Tidak lancar Lancar Sangat lancar
Agroekologi (X _{2.2})	Agroekologi merupakan suatu kondisi dari wilayah tertentu yang sesuai dengan diterapkannya SI Katam Terpadu dan berkaitan dengan prinsip-prinsip ekologi untuk produksi pertanian di wilayah tersebut.	<ol style="list-style-type: none"> Kondisi iklim dan cuaca di suatu wilayah Kondisi lahan pertanian yang tersedia di suatu wilayah baik dari segi produktivitas, stabilitas, maupun keberlanjutan dalam penerapan SI Katam Terpadu 	- Diukur dengan jawaban responden terhadap pertanyaan apakah iklim dan cuaca di wilayah tersebut mendukung untuk diterapkannya SI Katam Terpadu? - Diukur juga dengan jawaban responden terhadap berapa jumlah produktivitas lahan yang digunakan dan bagaimana keberlanjutan penerapan SI Katam Terpadu tersebut?

© Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel 4 Definisi operasional variabel penelitian (*lanjutan*)

Peubah	Definisi operasional	Indikator	Parameter dan Kategori pengukuran
Ketersediaan logistik pertanian (X _{2.3})	Ketersediaan logistik merupakan kesiapan dan ketersediaan barang dan bahan yang dibutuhkan oleh petani di suatu lokasi seperti pupuk, benih, pestisida, alsintan, dan bahan lainnya yang direkomendasikan oleh SI Katam Terpadu	Tersedianya logistik yang direkomendasikan oleh SI Katam Terpadu seperti pupuk, benih, pestisida, dan alsintan	Diukur berdasarkan jawaban responden dalam kemudahan mendapatkan logistik yang direkomendasikan oleh SI Katam Terpadu. Kategori pengukurannya yaitu: 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Tidak mudah diperoleh 3. Mudah diperoleh 4. Sangat mudah diperoleh
DUKUNGAN PENYULUH PERTANIAN (X₃)			
Pola komunikasi (X _{3.1})	Pola komunikasi merupakan interaksi antara penyuluh pertanian dengan petani dalam menyebarkan informasi SI Katam Terpadu	Adanya cara penyampaian informasi SI Katam Terpadu kepada petani	Diukur berdasarkan jawaban responden terhadap kesesuaian metode penyampaian informasi SI Katam Terpadu oleh penyuluh pertanian. Kategori pengukurannya yaitu: 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Tidak sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai Pertanyaan selanjutnya yaitu bagaimana cara penyuluh pertanian menyampaikan informasi tersebut
Intensitas sosialisasi (X _{3.2})	Intensitas sosialisasi adalah frekuensi pertemuan antara penyuluh pertanian dengan petani untuk menambah informasi tentang SI Katam Terpadu	Jumlah sosialisasi yang dilakukan penyuluh pertanian kepada petani dalam implementasi SI Katam Terpadu dalam setahun	Diukur berdasarkan jawaban responden terhadap jumlah sosialisasi yang dilakukan penyuluh pertanian dalam satu tahun dengan kategori pengukurannya yaitu: 1. Sangat rendah (tidak pernah) 2. Rendah (1 kali) 3. Sedang (2 kali) 4. Tinggi (>2 kali)

Tabel 4 Definisi operasional variabel penelitian (*lanjutan*)

Peubah	Definisi operasional	Indikator	Parameter dan Kategori pengukuran
Kompetensi penyuluh pertanian terhadap materi SI Katam Terpadu dan adaptasi perubahan iklim ($X_{3,3}$)	Kompetensi penyuluh terhadap materi merupakan kemampuan dan penguasaan penyuluh pertanian dalam kaitannya dengan materi SI Katam Terpadu dan adaptasi perubahan iklim yang disampaikan kepada petani.	Penguasaan penyuluh terhadap materi SI Katam Terpadu dan adaptasi perubahan iklim	Diukur dengan jawaban responden terhadap tingkat kemampuan dan penguasaan materi SI Katam oleh penyuluh pertanian. Kategori pengukurannya yaitu : 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Tidak menguasai 3. Menguasai 4. Sangat menguasai
DUKUNGAN DARI PENELITI ATAU TGT KATAM (X_4)			
Pola komunikasi ($X_{4,1}$)	Pola komunikasi merupakan interaksi antara peneliti dengan petani dalam menyampaikan informasi SI Katam Terpadu	Adanya cara penyampaian informasi SI Katam Terpadu dari peneliti kepada petani	Diukur berdasarkan jawaban responden terhadap kesesuaian metode penyampaian informasi SI Katam Terpadu oleh peneliti. Pengukurannya yaitu: 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Tidak sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai Pertanyaan selanjutnya yaitu bagaimana cara peneliti menyampaikan informasi tersebut
Kemudahan untuk dihubungi ($X_{4,2}$)	Kemudahan untuk dihubungi yaitu mudah atau tidaknya seorang peneliti dihubungi oleh penyuluh pertanian atau petani untuk diberikan pertanyaan dan memberikan penjelasan yang mudah dimengerti terkait dengan materi SI Katam Terpadu	Peneliti selalu merespon pertanyaan dari penyuluh dan petani melalui alat komunikasi secara cepat	Diukur melalui jawaban responden terhadap kemudahan peneliti untuk dihubungi. Kategori pengukurannya yaitu: 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Tidak mudah dihubungi (tidak pernah merespon) 3. Mudah dihubungi (terkadang merespon) 4. Sangat mudah dihubungi (selalu merespon dengan cepat)

© Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel 4 Definisi operasional variabel penelitian (*lanjutan*)

Peubah	Definisi operasional	Indikator	Parameter dan Kategori pengukuran
Kompetensi peneliti/TGT Katam terhadap materi ($X_{4.3}$)	Kompetensi peneliti/TGT Katam terhadap materi yaitu kecakapan dan penguasaan materi bagi peneliti/TGT Katam dalam memberikan materi SI Katam Terpadu dan adaptasi perubahan iklim kepada penyuluh pertanian dan petani sehingga dapat memengaruhi mereka untuk implementasi teknologi SI Katam Terpadu.	Adanya penguasaan materi bagi peneliti/TGT Katam terhadap materi SI Katam Terpadu dan adaptasi perubahan iklim	Diukur dengan jawaban responden terhadap tingkat kemampuan dan penguasaan materi SI Katam Terpadu dan adaptasi perubahan iklim oleh peneliti/TGT Katam. Kategori pengukurannya yaitu : 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Tidak menguasai 3. Menguasai 4. Sangat menguasai
KARAKTERISTIK PETANI (X_5)			
Tingkat pendidikan ($X_{5.1}$)	Tingkat pendidikan merupakan tingkat pengetahuan yang dimiliki oleh petani dan diperoleh melalui jalur sekolah formal.	Jalur sekolah formal/pendidikan terstruktur dan berjenjang yang pernah diikuti responden	Diukur dengan menanyakan pendidikan formal responden. Jenjang pendidikan yang dikategorikan menjadi 4 macam : 1. \leq SD atau sederajat 2. SLTP atau sederajat 3. SLTA/D1 atau sederajat 4. D3/S1 ke atas
Status sosial ekonomi ($X_{5.2}$)	Status sosial ekonomi merupakan kondisi perekonomian rumah tangga petani dalam memenuhi kebutuhan hidup dan kesejahteraan keluarganya.	Responden mempunyai penghasilan untuk memenuhi kebutuhan hidup kesehariannya	Diukur berdasarkan jawaban responden terhadap penghasilan nilai ekonomi dalam memenuhi kebutuhan keseharian keluarganya dalam sebulan. Kategori pengukuran melalui status sosial yaitu: 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Kalangan sosial ekonomi rendah (\leq Rp.1.000.000,-)

Tabel 4 Definisi operasional variabel penelitian (*lanjutan*)

Peubah	Definisi operasional	Indikator	Parameter dan Kategori pengukuran
			3. Kalangan sosial ekonomi menengah (Rp. 1.000.000,- s.d 5.000.000) 4. Kalangan sosial ekonomi atas (\geq Rp.5.000.000,-)
Keberanian mengambil resiko ($X_{5.3}$)	Keberanian mengambil risiko merupakan tingkat keberanian petani dalam memutuskan untuk mengimplementasikan SI Katam Terpadu.	Mengadopsi informasi/rekomendasi SI Katam Terpadu dalam melakukan usahatani	Diukur berdasarkan jawaban responden terhadap rekomendasi SI Katam Terpadu apa saja yang digunakan/dimanfaatkan dalam berusahatani.
Kekosmopolitan ($X_{5.4}$)	Kekosmopolitan bagi petani merupakan seberapa luas wawasan dan pengetahuan yang dimiliki oleh petani dalam menerima dan menerapkan SI Katam Terpadu.	Keterbukaan dalam menerima inovasi teknologi SI Katam Terpadu	Diukur berdasarkan jawaban responden terhadap pengetahuan yang dimiliki tentang SI Katam Terpadu. Kategori pengukurannya yaitu : 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Sedikit mengetahui 3. Mengetahui 4. Sangat mengetahui
Kepemilikan TI ($X_{5.5}$)	Kepemilikan TI merupakan kepemilikan alat komunikasi dan sarana teknologi informasi dari petani untuk mendapatkan informasi SI Katam Terpadu.	Memiliki salah satu atau lebih dari jenis alat komunikasi seperti HP, HP berinternet, laptop atau komputer yang terhubung dengan internet.	- Diukur berdasarkan jawaban responden terhadap jenis alat komunikasi yang dimiliki. Kategori pengukurannya yaitu : 1. Tidak memiliki 2. Meminjam ke orang lain 3. Memiliki tetapi tidak menggunakannya 4. Memiliki dan menggunakannya. Kategori pengukuran lain berdasarkan jenis HP yang dimiliki yaitu: 1. Tidak tahu/tidak menjawab

© Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel 4 Definisi operasional variabel penelitian (*lanjutan*)

Peubah	Definisi operasional	Indikator	Parameter dan Kategori pengukuran
			2. HP 1G untuk panggilan suara dan SMS 3. HP 2G dilengkapi dengan internet dan sistem operasi seperti <i>Android</i> serta <i>Windows</i> 4. HP 3G atau yang dilengkapi dengan aplikasi multimedia seperti video.
Intensitas penggunaan TI ($X_{5.6}$)	Intensitas penggunaan TI yaitu frekuensi responden dalam menggunakan sarana teknologi informasi seperti HP, laptop, atau komputer baik yang terhubung dengan internet maupun tidak terhubung.	Banyaknya penggunaan sarana TI dalam mengakses informasi SI Katam Terpadu	Diukur berdasarkan jawaban responden terhadap jumlah penggunaan sarana komunikasi dalam mengakses SI Katam Terpadu. Kategori pengukurannya yaitu: <ol style="list-style-type: none"> 1 kali 2 kali 3 kali Lebih dari 3 kali
Luas lahan yang dikuasai ($X_{5.7}$)	Luas lahan yang dikuasai merupakan jumlah luas lahan yang dimiliki atau dikelola oleh petani dalam berusahatani. Semakin banyak lahan pertanian yang dimiliki petani maka akan semakin besar rasa ingin keberhasilannya.	Jumlah lahan yang dikuasai dan dikelola untuk usaha pertanian	Diukur berdasarkan jawaban dari responden terhadap pertanyaan berapa jumlah luas lahan yang dikuasai dan dikelola. Kategori pengukurannya yaitu : <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Rendah 3. Sedang 4. Tinggi
Keterlibatan dalam kelompok tani ($X_{5.8}$)	merupakan kondisi aktifitas petani dalam suatu kelompok tani untuk mendapatkan informasi dan solusi yang terkait dengan permasalahan pertanian khususnya SI Katam Terpadu.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keanggotaan responden dalam kelompok tani 2. Sikap responden terhadap kegiatan yang dilakukan oleh poktan 	Diukur berdasarkan respon dari responden terkait dengan posisi keanggotaan responden dalam kelompok tani dan sikap responden dalam kegiatan kelompok tani.



Tabel 4 Definisi operasional variabel penelitian (*lanjutan*)

Peubah	Definisi operasional	Indikator	Parameter dan Kategori pengukuran
Pemahaman terhadap SI Katam Terpadu ($X_{5,9}$)	Pemahaman terhadap SI Katam Terpadu merupakan suatu kondisi tingkat pemahaman responden terhadap SI Katam Terpadu.	Mengerti terhadap informasi yang terkandung dalam SI Katam Terpadu	Diukur berdasarkan jawaban responden terkait dengan pertanyaan apa fungsi dan manfaat dari SI Katam Terpadu
SISTEM SOSIAL (X_6)			
Struktur sosial ($X_{6,1}$)	Struktur sosial merupakan kondisi susunan sosial responden dalam masyarakat yang saling berhubungan dan menimbulkan perilaku individu yang dipandang orang lain masuk dalam tingkatan suatu sistem sosial tertentu sehingga dapat menjadi panutan dalam mengimplementasikan SI Katam Terpadu	1. Lamanya responden dalam berusahatani di wilayah tersebut 2. Jenis pekerjaan yang dimiliki responden	- Diukur berdasarkan jawaban responden terhadap kondisi struktur sosial. Kategori pengukurannya melalui lamanya responden melakukan usahatani di suatu wilayah. Lamanya responden berusahatani. Klasifikasi lama berusahatani ditentukan berdasarkan data lapangan, dengan mengurangkan angka tertinggi dengan angka terendah dari lama responden berusahatani kemudian di bagi empat. 1. Baru (1-4 th) 2. Sedang (5-10 th) 3. Lama (11-20 th) 4. Sangat lama (>20 th) - Diukur juga berdasarkan jenis pekerjaan responden.
Norma sistem ($X_{6,2}$)	Norma sistem merupakan sejumlah aturan sosial atau pedoman perilaku yang menjadi	1. Adanya aturan masyarakat dalam melakukan kegiatan	Diukur dengan melihat jawaban responden terhadap aturan sosial yang berlaku. Kategori pengukurannya dengan menanyakan apakah

Tabel 4 Definisi operasional variabel penelitian (*lanjutan*)

Peubah	Definisi operasional	Indikator	Parameter dan Kategori pengukuran
	kesepakatan semua sebagai pedoman yang digunakan untuk mengatur kehidupan bersama terutama dalam melakukan kegiatan pertanian.	pertanian	responden masih menerapkan aturan yang berlaku di masyarakat dalam kegiatan pertanian
SALURAN KOMUNIKASI (X₇)			
Saluran media massa (X _{7.1})	Saluran media massa merupakan berbagai macam media massa yang digunakan untuk mengetahui informasi yang berkaitan dengan implementasi SI Katam Terpadu.	Penggunaan media komunikasi massa yang sering digunakan untuk kegiatan pertanian	Diukur berdasarkan jawaban responden terkait jenis media komunikasi massa yang digunakan dalam usaha pertanian. Kategori pengukurannya yaitu : 1. Media cetak 2. Media elektronik 3. Media internet 4. Media campuran
Saluran interpersonal (X _{7.2})	Saluran interpersonal/ saluran antarpribadi merupakan upaya pertukaran informasi tatap muka antara dua atau lebih individu dalam rangka menerapkan SI Katam Terpadu	Kegiatan komunikasi secara tatap muka dalam penerapan SI Katam Terpadu	Diukur berdasarkan jawaban responden terhadap pertemuan secara tatap muka dalam sebulan. Kategori pengukurannya yaitu : 1. Tidak pernah (0 kali) 2. Rendah (1 kali) 3. Sedang (2 kali) 4. Tinggi (≥ 2 kali)
Intensitas penggunaan media yang digunakan (X _{7.3}).	Intensitas penggunaan media yang digunakan merupakan seberapa banyak dan sering media yang digunakan dalam mengakses dan menyebarkan informasi di bidang pertanian	Jumlah frekuensi penggunaan media dalam sehari	Diukur dengan jawaban responden terhadap jumlah penggunaan media dalam sehari dan media apa yang sering digunakan. Kategori pengukurannya yaitu : 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Tatap muka 3. HP atau Telp 4. No 2 dan 3
KARAKTERISTIK INOVASI TEKNOLOGI SI KATAM TERPADU (X₈)			
Tingkat keuntungan	Tingkat keuntungan relatif adalah	SI Katam Terpadu dapat	- Diukur berdasarkan tanggapan



Tabel 4 Definisi operasional variabel penelitian (*lanjutan*)

Peubah	Definisi operasional	Indikator	Parameter dan Kategori pengukuran
relatif (X _{8.1})	tingkat kelebihan suatu inovasi, apakah lebih baik dari inovasi yang sudah ada sebelumnya atau dari hal-hal yang biasa dilakukan. Faktor ini untuk melihat keuntungan produksi dan produktivitas yang diperoleh petani setelah adanya SI Katam Terpadu.	memberikan manfaat dan keuntungan bagi petani yaitu dengan adanya peningkatan produktivitas dan produksi hasil pertanian.	responden terhadap keuntungan yang diperoleh petani. Pengukurannya yaitu : 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Tidak menguntungkan 3. Menguntungkan 4. Sangat menguntungkan - Diukur juga dengan memberikan pertanyaan tentang keuntungan apa saja yang diperoleh dengan adanya SI Katam Terpadu
Kompatibilitas (kesesuaian informasi) (X _{8.2})	Sejauh mana informasi yang disajikan dalam SI Katam Terpadu sudah sesuai dengan nilai-nilai, pengalaman, dan kebutuhan yang diinginkan oleh pengguna.	Adanya keselarasan informasi SI Katam Terpadu dengan nilai-nilai, pengalaman, dan kebutuhan yang diinginkan responden	Diukur berdasarkan jawaban responden terhadap tingkat kesesuaian SI Katam dengan kebutuhan responden. Kategori pengukurannya yaitu: 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Tidak sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai
Tingkat kerumitan (X _{8.3})	merupakan tingkat kesulitan dari inovasi SI Katam Terpadu untuk diadopsi atau seberapa sulit memahami dan menggunakan SI Katam Terpadu. Semakin mudah suatu inovasi dimengerti dan dipahami, maka semakin cepat inovasi diadopsi.	Adanya persepsi tingkat kesulitan dari responden terhadap SI Katam Terpadu	Diukur berdasarkan jawaban responden terhadap tingkat kerumitan dalam mengakses, menggunakan, dan menerapkan SI Katam Terpadu. Kategori pengukurannya yaitu: 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Sangat rumit 3. Rumit 4. Tidak rumit
Triabilitas (uji coba) (X _{8.4})	Triabilitas (dapat diuji coba) merupakan tingkat	Responden dapat mencoba SI Katam	Diukur berdasarkan jawaban responden terhadap hasil uji coba

© Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel 4 Definisi operasional variabel penelitian (*lanjutan*)

Peubah	Definisi operasional	Indikator	Parameter dan Kategori pengukuran
	dimana inovasi SI Katam Terpadu dapat dicoba terlebih dahulu sebelum mengadopsi inovasi tersebut.	Terpadu pada lahan demplot maupun lahan pertaniannya sendiri	SI Katam Terpadu. Pengukurannya yaitu : 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Produksi tidak meningkat 3. Produksi meningkat 4. Produksi sangat meningkat
Observabilitas ($X_{8,5}$)	Observabilitas merupakan tingkat dimana hasil-hasil suatu inovasi SI Katam Terpadu dapat dilihat oleh orang lain.	Hasil inovasi SI Katam Terpadu mudah dilihat dan dikomunikasikan kepada orang lain.	Diukur berdasarkan kemudahan SI Katam Terpadu untuk dilihat dan dikomunikasikan kepada orang lain. Pengukurannya yaitu: 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Tidak mudah dilihat 3. Mudah dilihat 4. Sangat mudah dilihat
Akurasi data ($X_{8,6}$)	Akurasi data merupakan tingkat kebenaran dan kepercayaan responden terhadap suatu data yang terdapat pada SI Katam Terpadu.	Persepsi responden terhadap data dan informasi yang disajikan oleh SI Katam Terpadu	Diukur berdasarkan jawaban responden terhadap tingkat kebenaran dan kepercayaan data pada SI Katam Terpadu. Pengukurannya yaitu: 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Rendah 3. Tinggi 4. Sangat tinggi
Kesesuaian dengan sumberdaya lokal (kearifan lokal) ($X_{8,7}$)	Kesesuaian dengan kearifan lokal merupakan tingkat kesesuaian antara SI Katam Terpadu dengan kondisi lingkungan dan kebiasaan yang dilakukan petani secara turun temurun dari nenek moyang terdahulu.	1. Persepsi responden terhadap kesesuaian SI Katam Terpadu dengan kondisi di wilayah 2. Kebiasaan turun temurun dalam melakukan kegiatan pertanian dari pendahulunya	Diukur berdasarkan tanggapan responden terhadap tingkat kesesuaian SI Katam Terpadu dengan kondisi dan kebiasaan responden. Kategori pengukurannya yaitu: 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Tidak sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai



Tabel 4 Definisi operasional variabel penelitian (*lanjutan*)

Peubah	Definisi operasional	Indikator	Parameter dan Kategori pengukuran
TINGKAT IMPLEMENTASI PETANI TERHADAP SI KATAM TERPADU (Y₁)			
Intensitas implementasi SI Katam Terpadu (Y _{1.1})	Intensitas implementasi SI Katam Terpadu merupakan seberapa sering petani menggunakan dan menerapkan SI Katam Terpadu dalam usaha tani khususnya padi, jagung, dan kedelai dalam setahun.	Responden memahami dan menerapkan informasi yang direkomendasikan oleh SI Katam Terpadu	Diukur berdasarkan jawaban responden terkait frekuensi penggunaan dan penerapan SI Katam Terpadu. Kategori pengukurannya yaitu: 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Tidak sering (1 kali) 3. Sering (2kali) 4. Sangat sering (≥3 kali)
Tingkat keberlanjutan petani dalam mengimplementasikan SI Katam Terpadu (Y _{1.2})	merupakan tingkat kesadaran petani terhadap adaptasi perubahan iklim sehingga membutuhkan suatu alat adaptasi khususnya SI Katam Terpadu.	Responden memahami dan sadar akan perlunya SI Katam Terpadu	Diukur dengan tanggapan responden terhadap keberlanjutan implementasi SI Katam Terpadu. Kategori pengukurannya yaitu: 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Tidak perlu 3. Perlu 4. Sangat perlu
NILAI TAMBAH DARI PEMANFAATAN SI KATAM TERPADU (Y₂)			
Produktivitas hasil pertanian (Y _{2.1})	Produktivitas hasil pertanian merupakan jumlah hasil pertanian dalam satu lahan yang panen dari seluruh luas lahan yang dipanen setelah menerapkan SI Katam Terpadu.	Adanya peningkatan produktivitas hasil pertanian.	Diukur dengan jawaban responden terhadap produktivitas hasil pertanian melalui kategori : 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Tidak meningkat 3. Meningkatkan 4. Sangat meningkat
Produksi pertanian (Y _{2.2})	Produksi pertanian merupakan jumlah hasil pertanian yang dipanen setelah menerapkan SI Katam Terpadu sebagai nilai tambah.	Meningkatnya jumlah hasil panen (ton/ha)	Diukur dengan jawaban responden terhadap produksi pertanian. Kategori pengukurannya yaitu: 1. Tidak tahu/tidak menjawab 2. Tidak meningkat 3. Meningkatkan 4. Sangat meningkat

Hak Cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

3.6 Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan analisis statistik deskriptif, inferensial, dan analisis kualitatif. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk memberikan informasi atau menguraikan tentang data atau fenomena yang diteliti. Analisis statistik inferensial digunakan untuk menguji pengaruh peubah faktor-faktor dukungan pemerintah, dukungan lingkungan, dukungan penyuluh pertanian, dukungan TGT Katam, karakteristik petani, sistem sosial, saluran komunikasi, karakteristik teknologi SI Katam Terpadu terhadap implementasi SI Katam Terpadu, dan peubah implementasi SI Katam Terpadu terhadap nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu dengan menggunakan koefisien uji jalur. Pengujian keterkaitan pengaruh antar peubah dalam membangun model hipotesis (merumuskan strategi yang tepat dalam meningkatkan implementasi SI Katam Terpadu) yang terdiri dari model struktural dan model pengukuran dalam bentuk diagram jalur dengan menggunakan *Structural Equation Modeling* (SEM) program Lisrel 8.72.

Data primer diolah dengan dua tahapan. Pertama, data tersebut dibersihkan (*cleaning data*), dikoding (dibuat pengkodean), dan ditabulasikan dengan menggunakan *Microsoft Excel Office 365* berdasarkan variabel yang terdapat dalam pertanyaan penelitian. Hal ini untuk mempermudah dalam menganalisis data lebih lanjut. Tahap kedua yaitu mengolah dan menganalisis data dengan menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif, menggunakan analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial dan disajikan dalam bentuk tabel, bagan, serta uraian. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis deskripsi peubah dukungan pemerintah, dukungan lingkungan, dukungan penyuluh pertanian, dukungan peneliti/TGT Katam, karakteristik petani, saluran komunikasi, sistem sosial, karakteristik inovasi SI Katam Terpadu, implementasi petani terhadap SI Katam Terpadu, dan nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu. Analisis statistik inferensial menggunakan bantuan aplikasi Lisrel 8.72 untuk menguji keterkaitan pengaruh antar peubah dalam membangun model hipotesis (merumuskan model komunikasi yang efektif dalam implementasi SI Katam Terpadu oleh petani) yang terdiri dari model struktural dan model pengukuran dalam bentuk diagram jalur.

3.4.1 *Structural Equation Modeling* (SEM)

SEM merupakan suatu alat bantu untuk membuat model statistik yang bersifat *cross-sectional*, *linier*, dan umum (Sarwono 2010). Selain itu SEM juga dapat digunakan untuk membangun dan menguji model statistik yang berkaitan dengan model sebab akibat yaitu terjadinya perubahan pada satu variabel akan berdampak pada perubahan variabel yang lainnya (Ulum *et al.* 2014). Sarwono (2010) menyatakan bahwa SEM merupakan teknik analisis yang mempunyai karakteristik bersifat cenderung menegaskan (*confirm*) dari pada menerangkan. SEM merupakan sekumpulan teknik-teknik statistik yang digunakan untuk pengujian sebuah rangkaian hubungan dan dilakukan secara simultan (Santoso 2007). Dengan adanya hubungan antar peubah yang sangat kompleks maka suatu penelitian sebaiknya



menggunakan SEM sebagai metode analisis data kuantitatif. Analisis data dengan menggunakan SEM dilakukan untuk menguji teori adopsi inovasi dalam penelitian ini yang berkaitan dengan pengembangan model komunikasi inovasi dalam implementasi SI Katam Terpadu. Selain itu analisis dengan menggunakan SEM dilakukan agar hubungan antar peubah penelitian secara menyeluruh menjadi lebih jelas. SEM digunakan untuk memeriksa dan membenarkan suatu model. Syarat utama penggunaan SEM adalah membangun suatu model hipotesis yang terdiri dari model struktural dan model pengukuran dalam bentuk diagram jalur berdasarkan justifikasi teori (Suhaeti 2016).

Beberapa fungsi dan keunggulan dari SEM menurut Sarwono (2010) antara lain sebagai berikut:

1. Penggunaan analisis faktor penegasan (*confirmatory factor analysis*) untuk mengurangi kesalahan pengukuran dengan memiliki banyak indikator dalam satu variabel laten.
2. Daya tarik *interface* pemodelan grafis untuk memudahkan pengguna membaca keluaran hasil analisis.
3. Kemungkinan adanya pengujian model secara keseluruhan dari pada koefisien-koefisien secara sendiri-sendiri.
4. Kemampuan untuk menguji model-model dengan menggunakan beberapa variabel tergantung.
5. Kemampuan untuk membuat model terhadap variabel-variabel perantara.
6. Kemampuan untuk membuat model gangguan kesalahan (*error term*).
7. Kemampuan untuk menguji koefisien-koefisien diluar antara beberapa kelompok subyek.
8. Kemampuan untuk mengatasi data yang sulit, seperti data *time series* dengan kesalahan otokorelasi, data yang tidak normal, dan data yang tidak lengkap.

IV GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di enam provinsi yaitu Sumatera Utara, Jawa Barat, D.I Yogyakarta, Kalimantan Selatan, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur. Setiap provinsi mempunyai gambaran atau kondisi wilayah yang berbeda-beda. Gambaran umum ini untuk melihat karakteristik dan sesuatu yang berhubungan dengan wilayah yang dijadikan objek penelitian.

Berdasarkan kondisi geografis, wilayah Sumatera Utara terletak pada 1° - 4° Lintang Utara dan 98° - 100° Bujur Timur (Dinas TPH Sumut 2018) serta mempunyai luas keseluruhannya yaitu 72.981,23 km² (BPS Provinsi Sumut 2017). Wilayah Sumatera Utara mencakup wilayah pesisir Timur, pegunungan Bukit Barisan, pesisir Barat, dan Kepulauan Nias. Provinsi Sumatera Utara terletak dekat dengan garis khatulistiwa sehingga tergolong daerah yang mempunyai iklim tropis. Ketinggian permukaan daratan sangat bervariasi, sebagian kondisinya datar dan hanya beberapa meter di atas

permukaan laut dengan iklim cukup panas yaitu 33 °C. Kemudian sebagian lagi kondisinya berbukit dengan kemiringan yang landai serta beriklim sedang. Sebagian lagi dari wilayah Sumatera Utara berada pada dataran tinggi yang suhu minimalnya 22 °C. Kelembaban udara wilayah Sumatera Utara berkisar antara 80 sampai dengan 91 persen, curah hujan berkisar antara 58 sampai dengan 454 mm, penyinaran matahari berkisar antara 48 sampai dengan 68 persen, kecepatan angin antara 2,2 sampai dengan 4,9 m/sec, dan penguapan antara 2,8 sampai dengan 4,6 mm/hari (Dinas TPH Sumut 2018).

Jumlah penduduk di Provinsi Sumatera Utara sebanyak 13.937.797 jiwa yang terdiri dari jumlah penduduk laki-laki sebanyak 6.954.552 jiwa dan penduduk perempuan sejumlah 6.983.245 jiwa atau dengan ratio jenis kelamin/sex ratio sebesar 6,69 juta. Jumlah penduduk yang bertempat tinggal di perkotaan sebesar 7,25 juta jiwa (51,99 persen) dan yang tinggal di pedesaan yaitu 6,69 juta jiwa (48,01 persen) (BPS Provinsi Sumut 2017). Jumlah penduduk yang berumur 15 tahun ke atas dan sebagai angkatan kerja yaitu 6.391.098 jiwa dengan didominasi oleh kaum laki-laki sebesar 3.860.624 jiwa. Berdasarkan jumlah penduduk yang merupakan angkatan kerja, sebagian besar penduduk bekerja pada sektor pertanian yaitu 41,30 persen.

Provinsi Sumatera Utara memiliki dua jenis lahan yaitu lahan sawah dan lahan bukan sawah. Lahan sawah terdiri dari sawah irigasi dan non irigasi. Lahan bukan sawah dikelompokkan menjadi tegalan/kebun, lahan/huma, lahan yang sementara tidak diusahakan, dan lainnya seperti perkebunan, hutan rakyat, tambak, kolam/tebat/empat, dan lainnya. Total luas lahan sawah di Provinsi Sumatera Utara seluas 436.813 ha yang terdiri dari luas lahan sawah irigasi pada tahun 2015 sebesar 270.902 ha. Kondisi ini mengalami penurunan 4.995 ha jika dibandingkan dengan luas lahan sawah tahun sebelumnya. Lahan irigasi yang ditanami padi seluas 263.943 ha dan yang tidak ditanami padi seluas 6.959 ha (Dinas TPH Sumut 2018). Sedangkan luas sawah non irigasi yaitu 165.929 ha. Luas sawah non irigasi juga mengalami penurunan dengan tahun sebelumnya sebesar 6.932 ha. Lahan sawah non irigasi yang ditanami padi seluas 159.522 ha dan yang tidak ditanami padi seluas 6.407 ha.

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) sebagai lokasi penelitian ini terletak di bagian Selatan pulau Jawa dan berbatasan dengan provinsi Jawa Tengah dan Samudera Hindia. Secara geografis terletak pada 8° 30' - 7° 20' Lintang Selatan, dan 109° 40' - 111° 0' Bujur Timur. Berdasarkan bentang alam, wilayah DIY dapat dikelompokkan menjadi empat satuan fisiografi, yaitu satuan fisiografi gunung api Merapi, satuan fisiografi pegunungan Sewu, satuan fisiografi pegunungan Kulon Progo, dan satuan fisiografi Dataran Rendah. Kondisi fisiografi tersebut membawa pengaruh terhadap persebaran penduduk, ketersediaan prasarana dan sarana wilayah, kegiatan sosial ekonomi penduduk, serta kemajuan pembangunan antar wilayah. Daerah-daerah yang relatif datar, seperti wilayah dataran *fluvial* yang meliputi Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta, dan Kabupaten Bantul (khususnya di wilayah *Aglomerasi* perkotaan Yogyakarta) adalah wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi, dan memiliki kegiatan sosial ekonomi



berintensitas tinggi, sehingga merupakan wilayah yang lebih maju, dan berkembang.

Daerah Istimewa yang memiliki luas 3.185,80 km² ini terdiri atas satu kotamadya, dan empat kabupaten, yang terbagi lagi menjadi 78 Kecamatan, dan 438 desa/kelurahan. Setiap kabupaten/kota mempunyai kondisi fisik yang berbeda sehingga potensi alam yang tersedia juga tidak sama. Perbedaan kondisi fisik ini ikut menentukan dalam rencana pengembangan daerah. Menurut sensus penduduk periode Oktober 2019, DIY memiliki populasi 3.842.932 jiwa dengan rasio jenis kelamin 97,97 persen. Kepadatan penduduk DIY pada tahun 2015 sebesar 1.155 jiwa per km². (BPS Provinsi DIY 2019). Laju pertumbuhan penduduk di DIY antara 2003-2007 sebanyak 135.915 jiwa atau kenaikan rata-rata pertahun sebesar 1,1 persen.

Ditinjau dari sisi distribusi penduduk menurut usia, kecenderungan semakin meningkat pada penduduk usia di atas 60 tahun. Proporsi distribusi penduduk berdasarkan usia produktif memiliki akibat pada sektor tenaga kerja. Angkatan kerja di DIY pada 2010 sebesar 71,41 persen. Di sektor ekonomi yang menyerap tenaga kerja paling besar adalah sektor pertanian kemudian disusul sektor jasa-jasa lainnya (Pemrov DIY 2010).

Iklim dan cuaca mempunyai sifat spesifik di suatu tempat, sehingga keadaannya sangat bervariasi. Hal ini menyebabkan adanya perbedaan kondisi hidrologi dan tanaman yang mampu beradaptasi pada daerah yang berbeda kondisi iklimnya. Curah hujan tahunan di Provinsi DIY berkisar antara 718 mm/th sampai 2992.3 mm/th. Curah hujan yang rendah berada di wilayah Gunungkidul dan Bantul, sedangkan curah hujan yang relatif tinggi terdapat di wilayah Sleman (Pemrov DIY 2010).

Kalimantan Selatan sebagai salah satu lokasi penelitian ini, mempunyai areal daratan seluas 38.744,23 km², atau kurang lebih 1,98 % dari jumlah seluruh luas daratan Indonesia. Di bagian tengah dari Utara ke Selatan terbentang gugusan pegunungan Meratus, sehingga daerah ini dapat dipisahkan menjadi daerah bagian timur dengan topografi bergelombang berat dan ringan, serta daerah pantai dan daerah bergunung/berbukit di tengah dengan luas sekitar 2,1 juta hektar, yang umumnya ditumbuhi oleh hutan rimba, semak belukar, dan padang alang-alang. Bagian barat terbentang dataran rendah alluvial yang subur dan daerah rawa pasang surut, rawa monoton, serta daerah banjir. Kalimantan Selatan merupakan dataran rendah dengan ketinggian rata-rata +17 meter di atas permukaan laut, terletak pada posisi 1 21' 49'' sampai dengan 4 10' 14'' LS, serta 114 19' 13'' sampai dengan 116 33' 28'' BT (BPS Provinsi Kalsel 2019). Daerah Kalimantan Selatan beriklim tropis basah dengan curah hujan tahunan rata-rata sebanyak 1.600 sampai 4.000 mm. Secara administratif Provinsi Kalimantan Selatan terdiri dari 13 daerah tingkat II, yaitu 2 kotamadya dan 11 kabupaten, 100 Kecamatan dan 2.365 desa/kelurahan.

Penggunaan tanah di Kalimantan Selatan sebagian besar berupa hutan (30,16 persen). Sekitar 26,09 persen lahan digunakan untuk lahan perkebunan serta kebun campuran dan 10,98 persen untuk persawahan. Penggunaan lahan untuk pemukiman hanya sekitar 2,33 persen dan untuk pertambangan sekitar 1,44 persen (BPS Provinsi Kalsel 2019).

Proyeksi penduduk Kalimantan Selatan pada tahun 2018 sebanyak 4.19 juta jiwa. Tingkat pertumbuhan rata-rata sebesar 1.74 persen per tahun. Sementara itu, besarnya angka rasio jenis kelamin pada tahun 2018 antara penduduk laki-laki terhadap penduduk perempuan sebesar 102.97 (BPS Provinsi Kalsel 2019).

Menurut BPS Provinsi Kalsel (2019) luas panen sawah di Kalimantan Selatan tahun 2018 tercatat seluas 278.853 hektar. Lahan panen terluas terdapat di Kabupaten Barito Kuala yaitu seluas 66.995 hektar atau sebesar 24.02 persen dari luas panen sawah Kalimantan Selatan. Sementara itu luas panen sawah terkecil terdapat di Kota Banjarbaru yaitu seluas 1.334 hektar atau hanya seluas 0,48 persen dari luas panen sawah Kalimantan Selatan. Produksi padi di Kalimantan Selatan tahun 2018 tercatat sebesar 1.136.511 ton. Angka ini turun sebesar 53.65 persen dibandingkan produksi padi tahun 2017. Penurunan produksi tersebut seiring dengan menurunnya luas panen sebesar 51.07 persen.

Secara geografis, lokasi penelitian di Nusa Tenggara Barat terletak antara 80 10' - 90 5' Lintang Selatan dan antara 1150 46' - 1190 05' Bujur Timur. Nusa Tenggara Barat terdiri dari 10 kabupaten/kota yang terletak di dua pulau besar yaitu Pulau Lombok yang terdiri dari Lombok Barat, Lombok Tengah, Lombok Timur, Lombok Utara dan Kota Mataram. Kedua, Pulau Sumbawa yang terdiri dari Sumbawa, Dompu, Bima, Sumbawa Barat dan Kota Bima Luas wilayah Provinsi Nusa Tenggara Barat mencapai 20.153,20 km². Luas Pulau Sumbawa mencapai 15.426,20 km² (76.50 persen) atau 2/3 dari luas Provinsi Nusa Tenggara Barat, dan luas Pulau Lombok hanya mencapai 1/3 dari luas Provinsi Nusa Tenggara Barat (BPS Provinsi NTB 2018).

Menurut data dari BMKG, temperatur maksimum pada tahun 2017 berkisar antara 32.600 C sampai dengan 350 C, dan temperatur minimum berkisar antara 20.100 C sampai dengan 22.200 C. Temperatur tertinggi terjadi pada bulan September dan terendah pada bulan Agustus (BPS Provinsi NTB 2018). Provinsi Nusa Tenggara Barat mempunyai kelembaban yang relatif tinggi, yaitu antara 75 sampai dengan 86 persen, dengan kecepatan angin rata-rata mencapai kisaran 2 sampai dengan 5 Knots dan kecepatan angin maksimum mencapai 5 Knots. Jumlah hari hujan terendah yaitu 0 hari pada bulan Agustus dan yang terbanyak adalah pada bulan Januari, November, dan Desember dengan jumlah 24 hari (BPS Provinsi NTB 2018).

Jumlah penduduk Nusa Tenggara Barat pada tahun 2017 mencapai 4.955.578 jiwa. Jumlah penduduk laki-laki sebanyak 2.405.080 jiwa dan perempuan sebanyak 2.550.498 jiwa, dengan rasio jenis kelamin sebesar 94,30. Jumlah penduduk terbesar terdapat di Kabupaten Lombok Timur dan yang terkecil di Kabupaten Sumbawa Barat (BPS Provinsi NTB 2018).

Produksi padi pada tahun 2015 mencapai 2.116.637 ton atau turun sebesar 3.51 persen dari tahun sebelumnya sebesar 2.193.698 ton. Produksi jagung meningkat sebesar 24 persen atau sejumlah 152.091 ton dari tahun sebelumnya yaitu 633.773 ton. Provinsi Nusa Tenggara Barat merupakan daerah penghasil bawang merah yang cukup tinggi. Pada tahun 2016 produksi bawang merah mencapai 211.803,7 ton dengan produksi tertinggi



dicapai oleh Kabupaten Bima sebesar 162.206,7 ton (BPS Provinsi NTB 2018).

Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan lokasi dalam penelitian ini yang terletak antara 80° sampai dengan 120° Lintang Selatan dan 1180° sampai dengan 1250° Bujur Timur. Luas wilayah daratan provinsi NTT yaitu 47.931,54 km² tersebar pada 1.192 pulau (43 pulau dihuni dan 1.149 pulau tidak dihuni). Sebagian besar wilayahnya bergunung dan berbukit, hanya sedikit dataran rendah. Memiliki sebanyak 40 sungai dengan panjang antara 25 sampai dengan 118 kilometer (BPS Provinsi NTT 2018). Provinsi NTT mempunyai dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Pada bulan Juni sampai September akan terjadi musim kemarau karena arus angin berasal dari Australia dan tidak banyak mengandung uap air. Sebaliknya pada bulan Desember sampai Maret arus angin banyak mengandung uap air yang berasal dari Asia dan Samudera Pasifik sehingga terjadi musim hujan. Kondisi ini berganti setiap setengah tahun sekali setelah melewati masa peralihan pada bulan April - Mei dan Oktober - November. Walaupun demikian mengingat NTT dekat dengan Australia, arus angin dari Asia dan Samudera Pasifik yang banyak mengandung uap air sampai di wilayah NTT akan berkurang kandungan uap airnya yang mengakibatkan hari hujan di NTT lebih sedikit dibanding wilayah yang dekat dengan Asia. Hal ini menjadikan NTT sebagai wilayah yang tergolong kering dimana hanya 4 bulan (Januari sampai Maret, dan Desember) yang keadaannya relatif basah dan 8 bulan sisanya relatif kering (BPS Provinsi NTT 2018).

Menurut BPS Provinsi NTT (2018), wilayah NTT memiliki suhu yang bervariasi. Berdasarkan catatan dari 10 stasiun meteorologi dan klimatologi di NTT, rata-rata suhu tertinggi pada tahun 2017 adalah 32.32 °C dan terendah adalah 15.55 °C. Secara umum daerah NTT mempunyai suhu yang panas dengan rata-rata suhu antara 27 °C sampai dengan 28 °C kecuali wilayah Manggarai yang memiliki rata-rata suhu 20.13 °C. Rata-rata curah hujan yang pada stasiun meteorologi/klimatologi di NTT tahun 2017 adalah antara 900-4.400 mm³. Berdasarkan jumlah hari hujan dalam setahun, Kabupaten Manggarai memiliki jumlah hari hujan terbanyak yaitu 218 hari hujan, kemudian disusul Manggarai Timur dengan 166 hari hujan, dan Ngada dengan 158 hari hujan. Sedangkan daerah yang memiliki jumlah hari hujan terendah adalah Kabupaten Nagekeo dengan jumlah 55 hari hujan, selanjutnya disusul Timor Tengah Utara dengan 60 hari hujan, dan Kabupaten Kupang dengan 70 hari hujan pada tahun 2017.

Penduduk Provinsi NTT berdasarkan proyeksi penduduk tahun 2017 adalah sebanyak 5.287.302 jiwa yang terdiri atas 2.619.181 laki-laki dan 2.668.121 perempuan. Rasio jenis kelamin tahun 2017 adalah 98 yang berarti dari 100 perempuan hanya terdapat 98 laki-laki. Laju pertumbuhan penduduk tahun 2017 adalah 1,61 persen. (BPS Provinsi NTT 2018).

Penduduk Provinsi NTT pada tahun 2017 sebagian besar bekerja pada sektor pertanian (sekitar 54,81 persen bekerja pada sektor pertanian). Dari sisi ekonomi, sektor pertanian memberi kontribusi 28,72 persen terhadap PDRB atas dasar harga yang berlaku di Provinsi NTT tahun 2017 (BPS Provinsi NTT 2018). Luas lahan sawah di NTT pada tahun 2017 yaitu

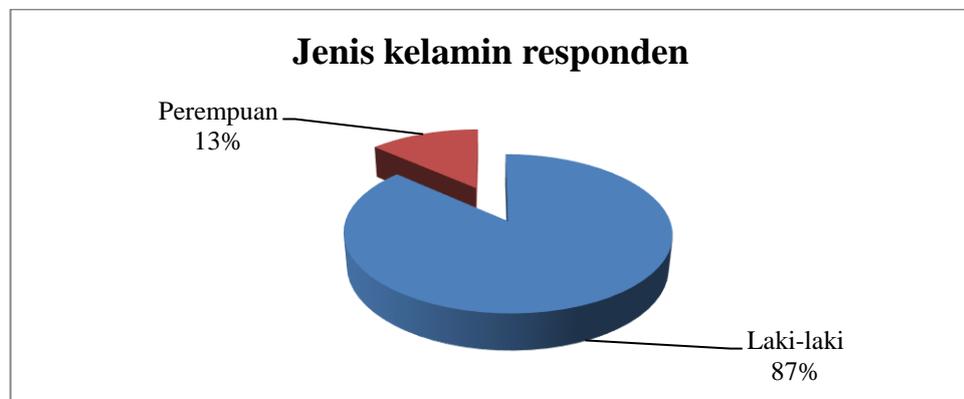
215.796,10 hektar dimana 56,88 persen diantaranya adalah sawah irigasi. Apabila dibandingkan dengan Tahun 2016, luas sawah mengalami peningkatan kurang lebih 0,4 persen karena adanya cetak sawah baru dan perbaikan saluran irigasi. NTT sebagai provinsi yang beriklim kering memiliki potensi lahan pertanian bukan sawah yang cukup menjanjikan yaitu sekitar 3 juta hektar. Lahan tersebut sebagian besar diusahakan untuk menanam tanaman palawija seperti jagung dan umbi-umbian.

4.2 Karakteristik Petani

Karakteristik responden adalah suatu ciri yang menggambarkan identitas suatu responden. Karakteristik responden digunakan untuk mengetahui keragaman dari responden sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas tentang responden dan kaitannya dengan permasalahan serta tujuan penelitian ini. Karakteristik responden yang digunakan dalam penelitian ini diklasifikasikan berdasarkan jenis kelamin, usia, dan pendidikan responden. Berikut ini akan dibahas mengenai kondisi dari masing-masing klasifikasi responden tersebut.

4.2.1 Karakteristik petani berdasarkan jenis kelamin

Keberadaan laki-laki dan perempuan merupakan suatu kondisi yang sering digunakan dalam melihat keragaman responden dalam beberapa penelitian. Hal ini disebabkan untuk mengetahui kesetaraan gender dalam pembagian peran. Berdasarkan jenis kelamin, responden terdiri dari laki-laki dan perempuan sebagaimana disajikan pada Gambar 15.



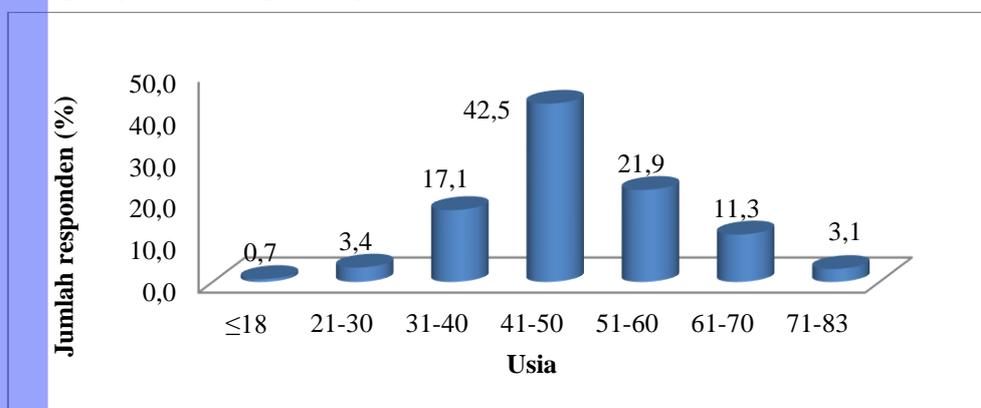
Gambar 15 Jumlah responden berdasarkan jenis kelamin

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa jumlah responden laki-laki lebih besar dibandingkan dengan perempuan. Jumlah responden perempuan sebesar 13 persen dan laki-laki sebesar 87 persen atau dengan perbandingan 1 : 7. Hal ini disebabkan pekerjaan sebagai petani memerlukan fisik yang kuat sehingga sebagian besar petani adalah kaum laki-laki. Dalam pengolahan lahan pertanian, proses budidaya, sampai pada proses panen dibutuhkan fisik yang kuat (Hutajulu 2015). Bagi kaum perempuan yang bekerja sebagai petani rata-rata hanya membantu suaminya yang pekerjaan utamanya adalah selain petani seperti tukang bangunan,

berdagang, guru, pengrajin, dan wiraswasta. Pekerjaan utama responden perempuan yaitu sebagai Ibu Rumah Tangga dimana bertani sebagai usaha sampingan dalam membantu suami. Jika para suami tidak ada pekerjaan sebagai tukang bangunan maka mereka kembali untuk bertani.

4.2.2 Karakteristik petani berdasarkan usia

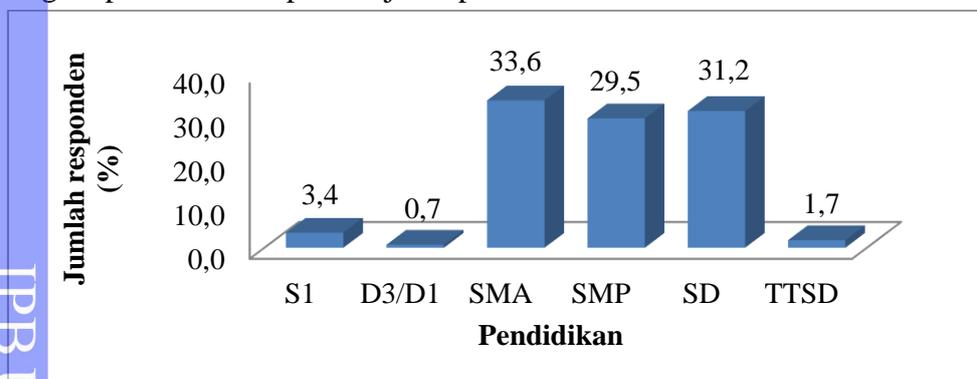
Secara umum, karakteristik responden berdasarkan usia sebagaimana disajikan pada Gambar 16. berkisar dari 18 tahun sampai dengan 83 tahun. Sebagian besar responden berada pada usia 41 tahun sampai dengan 50 tahun yaitu 42.5 persen atau 124 orang dari jumlah responden. Sedangkan responden yang berusia di atas 60 tahun berjumlah sekitar 24.4 persen. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar responden masih tergolong usia produktif. Hal ini sebagaimana disampaikan oleh Sukmaningrum (2017) bahwa usia produktif seseorang berkisar antara usia 15 tahun sampai dengan 64 tahun karena pada usia tersebut dianggap mampu menghasilkan barang maupun jasa dalam proses produksi.



Gambar 16 Karakteristik responden berdasarkan usia

4.2.3 Karakteristik petani berdasarkan tingkat pendidikan

Tingkat pendidikan merupakan suatu kondisi jenjang pendidikan yang ditempuh melalui jalur formal. Dalam penelitian ini terdapat 6 tingkatan pendidikan yaitu Tidak Tamat Sekolah Dasar (TTSD), Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA), Diploma (D1/D3), dan Sarjana (S1). Sebaran jumlah responden berdasarkan tingkat pendidikan dapat disajikan pada Gambar 17.



Gambar 17 Karakteristik responden berdasarkan tingkat pendidikan

Tingkat pendidikan dibagi menjadi dua kategori yaitu pendidikan tinggi dan rendah. Kategori pendidikan tinggi yaitu pendidikan yang dimiliki responden minimal lulus SMA atau lebih tinggi dari pendidikan SMA. Sedangkan kategori pendidikan rendah dimiliki bagi responden yang mempunyai pendidikan lebih rendah dari SMA yaitu SMP, SD, dan yang tidak tamat SD (Putra *et al.* 2013). Berdasarkan Gambar 17 menunjukkan bahwa sebagian besar responden mempunyai tingkat pendidikan SMA atau yang sederajat. Namun demikian, petani yang berpendidikan SMP dan SD mempunyai jumlah yang hampir sama dengan petani berpendidikan SMA. Jumlah petani yang berpendidikan S1 lebih tinggi dari pada yang berpendidikan D3. Gambaran ini merepresentasikan bahwa petani di Indonesia sebagian besar berada pada level pendidikan dasar atau umum sehingga kemampuan petani untuk merencanakan kegiatan usaha pertanian masih rendah karena pengetahuannya masih terbatas. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Dewi *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa masih banyak petani di Indonesia yang secara formalitas mempunyai pendidikan rendah sehingga berdampak pada perencanaan pertanian yang kurang terkoordinasi.

V GAMBARAN UMUM SI KATAM TERPADU DAN KELEMBAGAANNYA

5.1 SI Katam Terpadu Berbasis Teknologi Informasi

SI Katam Terpadu merupakan suatu sistem informasi manajemen yang menyediakan informasi tentang kondisi iklim, musim tanam ke depan dan pola tanam, serta rekomendasi teknologi hasil penelitian dan pengembangan pertanian lainnya yang bersifat spesifik lokasi. Suatu sistem informasi manajemen sangat berkaitan dengan teknologi informasi karena dalam mengelola informasi dibutuhkan suatu teknologi atau alat yang digunakan untuk mengelola informasi. Menurut salah seorang dari Tim Katam Pusat mengemukakan bahwa pengembangan SI Katam Terpadu dilakukan melalui sistem *desktop* dan internet. Pada awal pembuatan aplikasi SI Katam Terpadu dilakukan secara *desktop*, aplikasi hanya bisa diinstall dan diakses pada teknologi komputer tertentu. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, aplikasi SI Katam Terpadu dikembangkan dengan menggunakan sistem internet sehingga dapat diakses dimana dan kapan saja. Hasil wawancara dengan Tim Katam Pusat menyatakan bahwa pengembangan SI Katam Terpadu secara internet dapat diakses melalui *website*, *SMS*, telepon genggam berbasis *android* (*Smart Phone*), serta monitoring dengan menggunakan CCTV dan *standing crop*.

Website

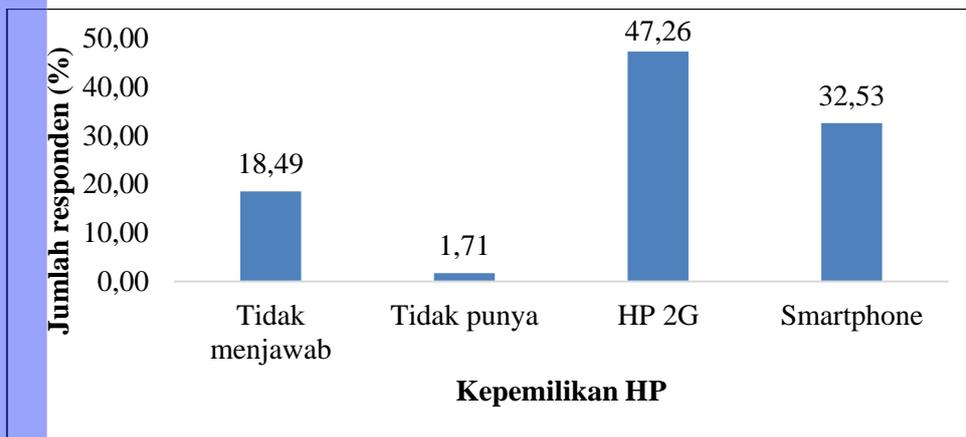
Saat ini pengguna internet semakin bertambah banyak sehingga informasi lebih efektif dan efisien jika disampaikan melalui internet. Website merupakan salah satu fasilitas dalam internet yang berfungsi sebagai cara untuk menampilkan diri atau organisasi. Menurut Tim Katam Pusat yang diwawancarai menyatakan bahwa aplikasi SI Katam Terpadu



menyediakan informasi waktu tanam, pola tanam, dan teknologi lainnya kemudian dikembangkan dengan versi *web* agar pengguna dapat mengakses secara *online* yang tidak dibatasi oleh tempat dan waktu. Pengembangan SI Katam Terpadu versi *web* terus dilakukan sampai saat ini yang awalnya dirilis versi 1.0 hingga sekarang sudah versi 3.3 yang digunakan untuk menghadapi MK1 yaitu pada bulan April sampai dengan September 2020. SI Katam Terpadu versi *web* dapat diakses dengan menggunakan teknologi informasi komputer dan telepon genggam yang terhubung dengan internet.

SMS

Aplikasi SI Katam Terpadu dikembangkan dengan menggunakan teknologi *SMS center*. Sistem pencarian informasi ini diperuntukkan terutama bagi pengguna yang mempunyai telepon genggam model 2G (telepon genggam yang hanya dapat digunakan untuk menelpon dan kirim pesan pendek). Pengembangan aplikasi berdasarkan SMS sudah tepat karena sebagian petani di Indonesia saat ini masih menggunakan telepon genggam model 2G. Hasil survei kepemilikan telepon genggam disajikan pada Gambar 18.



Gambar 18 Kepemilikan telepon genggam di tingkat petani

Gambar 18 menunjukkan bahwa terdapat 47,26 persen responden masih menggunakan telepon genggam model 2G dan 32,53 persen sudah menggunakan model *smart phone*. Hal ini mengindikasikan bahwa perkembangan pengetahuan teknologi informasi di tingkat petani di Indonesia berjalan lambat. Penggunaan telepon genggam bagi petani hanya sebatas untuk keperluan komunikasi dengan keluarga, kerabat, dan teman sejawat. Berdasarkan hasil wawancara dengan petani mengemukakan bahwa mereka tidak berkeinginan memiliki *smart phone* karena merasa akan merepotkan jika dibawa ke lokasi persawahan. Mereka takut kondisi telepon genggam yang bagus akan kotor dan rusak sehingga petani lebih memilih telepon genggam yang biasa saja. Namun demikian mereka menyampaikan bahwa di rumah terdapat *smart phone* yang setiap hari digunakan oleh anak atau istri.

Pengembangan SI Katam Terpadu melalui SMS berjalan dengan baik pada saat dilakukan sosialisasi dan bimtek di tingkat petani. Namun demikian pada saat dilakukan penelitian ini, kondisi SMS center tidak dapat

merespon yang diinginkan petani. Hasil wawancara dengan Tim Katam Pusat mengemukakan bahwa saat ini *SMS center* belum dapat digunakan karena mengalami beberapa kendala. Tim Katam Pusat menyampaikan bahwa pengelolaan *SMS center* dilakukan oleh pihak ketiga sehingga setiap tahun harus mengeluarkan anggaran yang cukup besar, sedangkan sejak tahun 2017 kegiatan pengembangan SI Katam Terpadu mengalami pengurangan anggaran yang cukup besar.

Telepon genggam berbasis *Android (Smart Phone)*

Perkembangan penggunaan telepon genggam *smart phone* semakin meningkat karena lebih mudah untuk mengakses informasi dimanapun berada. Berdasarkan perkembangan teknologi informasi yang semakin modern menuntut Balitbangtan untuk mengembangkan aplikasi SI Katam Terpadu berbasis *smart phone*. Aplikasi ini biasa disebut sebagai SI Katam Terpadu Versi Ringan. Versi ringan berarti data dan informasi yang diperoleh harus terhubung dengan internet dan server Katam Terpadu sehingga akan lebih efektif dan efisien dalam mengakses informasi. Namun demikian cara seperti ini harus terhubung dengan internet secara otomatis. Pengguna dapat memperoleh aplikasi ini secara gratis melalui *google play store*. Melalui aplikasi SI Katam Terpadu Versi Ringan ini diharapkan dapat membantu petani dan masyarakat pertanian dalam melakukan usahatani secara akurat sehingga terhindar dari kegagalan.

CCTV dan *Standing crop*

Hasil penerapan rekomendasi teknologi dapat dimonitor secara *real time* di setiap Kecamatan. Pemantauan hasil penerapan rekomendasi SI Katam Terpadu dilakukan dengan *Closed Circuit Television (CCTV)* dan *standing crop* menggunakan teknologi indera (penginderaan jauh) atau *remote sensing*. CCTV merupakan sebuah perangkat televisi nirkabel yang digunakan untuk mengambil gambar sedangkan *standing crop* adalah performa suatu tanaman yang mencakup beberapa fase pertumbuhan yang dapat diamati pada luasan tertentu dan pada setiap titik tertentu. CCTV digunakan untuk memverifikasi SI Katam Terpadu dan memantau kejadian bencana iklim di lahan pertanian seperti banjir, kekeringan, atau serangan OPT (Ramadhani *et al.* 2015). *Standing crop* memberikan informasi luas tanam padi sawah per fase pertumbuhan baik vegetatif maupun generatif di setiap Kecamatan berdasarkan citra MODIS (Ramadhani *et al.* 2015).

SI Katam Terpadu adalah pedoman atau alat bantu yang memberikan informasi tentang prediksi musim, awal waktu tanam, pola tanam, luas tanam potensial, wilayah rawan kekeringan dan banjir, rekomendasi dosis dan kebutuhan pupuk, varietas yang sesuai dengan lahan di suatu wilayah, serta potensi serangan OPT berdasarkan prakiraan iklim (Haryono 2013). Dengan informasi yang ada di SI Katam Terpadu dapat mempermudah pengambil kebijakan baik di pusat maupun daerah, PPL, dan petani dalam merencanakan kegiatan pertanaman di suatu wilayah. Melalui SI Katam Terpadu juga dapat diketahui teknologi yang disarankan untuk digunakan dalam berusahatani sampai di tingkat Kecamatan. Selain itu, pemangku



kebijakan juga dapat memonitor kondisi pertanaman secara *real time*. Penentuan waktu tanam dan pola tanam merupakan informasi utama dari SI Katam Terpadu yang dibutuhkan oleh pengambil kebijakan dan petani. Pola tanam yang biasa digunakan petani tidak sesuai lagi dengan terjadinya pola curah hujan yang ekstrim. Dalam SI Katam Terpadu tersedia informasi awal waktu tanam pada setiap tingkat Kecamatan. Tujuan dari SI Katam Terpadu adalah untuk mempermudah pengguna dalam melakukan usahatani secara modern (Haryono 2013). Sehingga dengan SI Katam Terpadu, pengambil kebijakan dan petani dapat menentukan waktu dan pola tanam yang tepat.

Di samping penentuan waktu dan pola tanam, SI Katam Terpadu juga memfasilitasi rekomendasi varietas yang sesuai dengan agroekologi dan diwayat OPT di wilayah tertentu. Hasil wawancara dengan TGT Katam menyatakan bahwa varietas yang direkomendasikan berdasarkan pada informasi tingkat kerentanan di suatu Kecamatan terhadap bencana dan potensi varietas yang memungkinkan untuk dikembangkan. Menurut PPL dan petani, fasilitas ini dapat mempermudah dalam menyusun rencana definitif kebutuhan varietas dan benih yang diinginkan. Selain itu, rekomendasi varietas juga dapat menambah pengetahuan bagi petani dalam memilih benih unggul yang sudah teruji melalui hasil penelitian dan pengkajian di Balitbangtan. Teknologi ini dibutuhkan juga oleh penangkar benih untuk menyediakan benih yang berkualitas bagi petani.

Teknologi pemupukan merupakan salah satu teknologi yang direkomendasikan dalam SI Katam Terpadu. Melalui rekomendasi ini petani dengan mudah mengetahui jenis dan dosis pupuk yang diaplikasikan pada lahannya berdasarkan agroekologi setempat. Selain itu, penggunaan pupuk akan lebih efektif dan efisien karena rekomendasi pupuk yang diinformasikan berdasarkan status kesuburan tanah di lahan tersebut. Hal ini memberikan dampak yang baik bagi lingkungan untuk mengurangi residu pupuk yang mengendap di dalam tanah yang akan merusak struktur tanah.

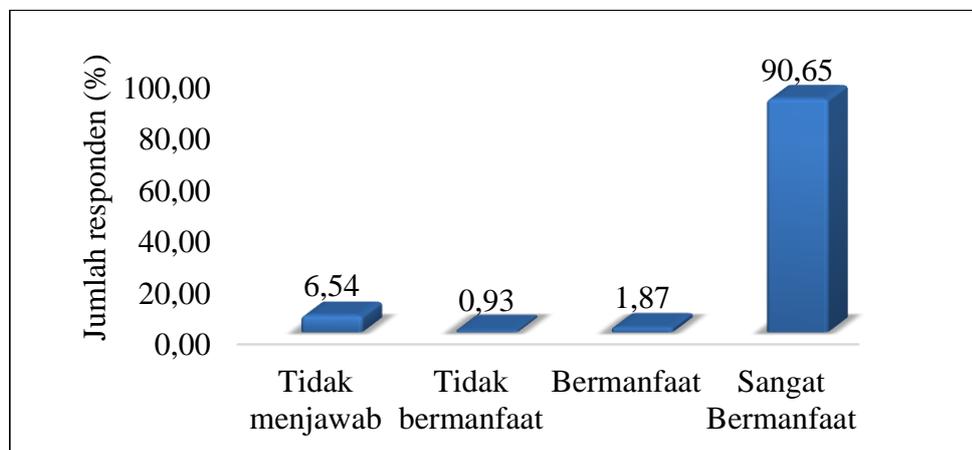
SI Katam Terpadu menyediakan informasi yang terkait dengan potensi OPT yang diprediksi akan menyerang pada tanaman. Informasi ini sangat penting untuk mengurangi terjadinya gagal panen akibat serangan OPT sehingga petani tidak mengalami kerugian yang cukup besar. Di samping itu, petani juga dapat mengantisipasi dengan menggunakan komoditas yang tidak cocok dengan hama tersebut.

Teknologi lain yang terdapat pada SI Katam Terpadu adalah penggunaan alat dan mesin pertanian. Teknologi ini akan memudahkan dan mempercepat proses kegiatan budidaya untuk memperoleh hasil panen yang maksimal. Penggunaan alat dan mesin pertanian juga dapat menurunkan biaya produksi dengan menekan pengeluaran upah buruh.

5.2 Manfaat SI Katam Terpadu

PPL sebagai salah satu agen perubahan dan inovasi yang terdekat dengan petani harus mempunyai pengetahuan, wawasan, dan informasi yang cepat, tepat, dan akurat di bidang pertanian. SI Katam Terpadu sebagai salah satu alat bantu berbasis teknologi informasi yang mempunyai kemampuan dapat memprediksi waktu tanam yang ideal, pemilihan varietas

yang sesuai dengan lokasi, pemberian pupuk yang berimbang, mengendalikan serangan OPT, dan penggunaan alat serta mesin pertanian. Manfaat SI Katam Terpadu tersebut dirasakan oleh PPL dalam menyiapkan bahan penyuluhan dan atau menjawab pertanyaan petani yang kerap disampaikan kepada PPL. Hasil wawancara dengan PPL menyatakan bahwa SI Katam Terpadu dapat dijadikan kamus atau pedoman bagi PPL dalam menjawab permasalahan di lapangan. Hampir setiap kali musim tanam, petani selalu mengundang PPL untuk diajak berdiskusi dan memberikan pandangan-pandangan terkait waktu tanam yang ideal, pola tanam yang baik, pemilihan varietas yang cocok, pengendalian hama yang akan menyerang tanaman, pemberian pupuk yang ideal, dan penggunaan alat serta mesin pertanian yang sesuai dengan kebutuhan petani. Informasi pada SI Katam Terpadu yang diadopsi petani mampu meningkatkan produksi hasil pertanian. Menurut PPL bahwa SI Katam Terpadu sangat bermanfaat bagi PPL dalam perencanaan pertanian berdasarkan perubahan iklim sebagaimana disajikan pada Gambar 19.



Gambar 19 Manfaat SI Katam Terpadu menurut PPL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar PPL menyatakan SI Katam Terpadu sangat bermanfaat. Hal ini terlihat dari hasil survei yang menunjukkan 90.65 persen responden menyatakan SI Katam Terpadu sangat bermanfaat. Sedangkan sebagian dari responden (1.87 persen) menyatakan SI Katam Terpadu bermanfaat dan hanya sebagian kecil (0.93 persen) yang menyatakan tidak bermanfaat. Berdasarkan hasil survei tersebut, PPL menyatakan bahwa SI Katam Terpadu bermanfaat untuk menentukan waktu tanam yang ideal. Perubahan iklim dapat memengaruhi penentuan waktu tanam yang tepat sehingga yang biasanya dilakukan tanam pada periode Oktober sampai dengan Maret dan Agustus sampai dengan September, saat ini sudah tidak selalu sesuai karena pergeseran musim, sedangkan SI Katam Terpadu dapat membantu PPL untuk mengetahui waktu tanam yang lebih tepat. Surmaini dan Syahbuddin (2016) menyatakan bahwa penentuan musim tanam tidak dapat lagi didefinisikan sama setiap tahun yaitu untuk MH mulai bulan Oktober sampai Maret dan MK dari bulan April sampai September, tetapi di sebagian wilayah mengalami pergeseran. Manfaat lain dari SI Katam Terpadu yaitu dapat menentukan pola tanam dan rekomendasi

teknologi pada skala Kecamatan, dapat menduga potensi luas tanam, dan dapat mengurangi risiko penurunan produksi akibat banjir, kekeringan, serta serangan OPT. Selanjutnya hasil survei menunjukkan bahwa 6,5 persen responden memilih tidak menjawab karena mereka mengakui sudah lupa dengan SI Katam Terpadu yang sejak tahun 2017 sudah tidak ada lagi sosialisasi. Selain itu, sebagian dari PPL belum pernah mendapatkan sosialisasi secara langsung dari TGT Katam terutama PPL yang baru.

Keunggulan lain SI Katam Terpadu dalam pengaplikasiannya adalah dapat diakses melalui berbagai bentuk media elektronik, seperti SMS, *web base*, dan sistem *android*. Hasil wawancara dengan beberapa PPL menyatakan bahwa SI Katam Terpadu sudah cukup modern karena dapat diakses melalui berbagai media sosial (*medsos*). Kelebihan dengan menggunakan SMS adalah dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja melalui *personal handphone* masing-masing pengguna yang dihubungkan dengan SMS, sedangkan untuk aplikasi *android* versi ringan dapat digunakan melalui tablet atau telepon pintar yang bersistem operasi *android* (Runtuwu *et al.* 2013).

Petani yang menjadi target akhir dari penggunaan teknologi, selalu berkeinginan untuk meningkatkan produktivitas dan produksi hasil pertaniannya. Sebagian besar petani sadar akan kebutuhan teknologi yang dapat membantu meningkatkan hasil panen, termasuk memanfaatkan SI Katam Terpadu yang disosialisasikan. Pemanfaatan teknologi tersebut terbukti dapat meningkatkan produksi padi petani. Hasil survei terhadap petani menunjukkan bahwa manfaat dan keunggulan SI Katam Terpadu dapat meningkatkan produksi padi seperti yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Manfaat dan keunggulan SI Katam Terpadu

No.	Manfaat dan keunggulan SI Katam	Jumlah responden (%)
1	Meningkatkan produksi hasil	43.84
2	Dapat mengetahui waktu tanam yang sesuai	18.49
3	Menekan pengendalian OPT	9.25
4	Tidak menjawab	9.25
5	Pemberian dosis pupuk yang sesuai	5.48
6	Menekan biaya produksi	2.74
7	Menambah pengetahuan dan wawasan	2.05
8	Dapat memenuhi kebutuhan hidup	2.05
9	Tingkat kegagalan sangat rendah	1.71
10	Dapat memperbaiki pengelolaan usahatani	1.71
11	Membantu perekonomian keluarga	1.37
12	Menghemat tenaga kerja	0.68
13	Kualitas panen lebih baik	0.34
14	Lebih efisien	0.34
15	Tanaman lebih sehat	0.34
16	Dapat menanam secara serempak	0.34

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemanfaatan rekomendasi SI Katam Terpadu oleh petani yaitu terjadi peningkatan produksi hasil pertanian terutama padi. Hasil survei juga menunjukkan bahwa 18.49 persen responden menyatakan dapat mengetahui waktu tanam yang sesuai dengan kondisi wilayah tertentu melalui SI Katam Terpadu. Selain itu, 9.25 persen responden mengungkapkan bahwa SI Katam Terpadu dapat menekan pengendalian OPT. Peningkatan produksi padi terjadi karena dipengaruhi oleh penentuan waktu tanam yang ideal, pengendalian hama yang sudah diantisipasi terlebih dahulu, pemberian dosis pupuk yang berimbang, pemilihan varietas yang sesuai dengan kondisi lahan di suatu wilayah, dan penggunaan alat serta mesin pertanian yang sesuai dengan kebutuhan. Dengan demikian keunggulan dari SI Katam Terpadu menurut petani lebih ditekankan pada implikasi atau dampak positif pemanfaatannya.

5.3 Peran Kelembagaan TGT Katam Terpadu

Proses koordinasi dan komunikasi yang dibangun oleh Balitbangtan dalam mengembangkan dan mengimplementasikan SI Katam Terpadu yaitu dengan mengembangkan sistem kelembagaan. Pengembangan sistem kelembagaan dalam implementasi SI Katam Terpadu dilakukan dengan membuat dua tim kecil yang mempunyai fungsi masing-masing yaitu Tim Katam Pusat dan Tim Gugus Tugas (TGT) Katam. Tim Katam Pusat merupakan suatu bentuk kelembagaan teknis yang dibangun untuk menyusun dan memberikan informasi rekomendasi yang terdapat dalam SI Katam Terpadu. Sebelum menyampaikan informasi SI Katam Terpadu, Tim Katam Pusat bertugas mengolah dan menganalisis data yang diperoleh dari sumber data cuaca yaitu BMKG. Tim Katam Pusat juga menyiapkan informasi prediksi iklim pada MH, MK I, dan MK II yang berkoordinasi dengan BMKG. Selain itu Tim Katam Pusat juga mengolah dan menganalisis data pupuk yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanah (Balittanah), data varietas padi yang diperoleh dari BB Padi, data varietas jagung dari Balai Penelitian Tanaman Sereal (Balitsereal), data varietas kacang dan kedelai dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi), serta data mesin pertanian yang diperoleh dari Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (BBP Mektan). Data yang sudah diolah dan dianalisis tersebut kemudian dikorelasikan dengan basis data iklim nasional yang terdapat di Balitklimat. Selain itu, dikorelasikan juga dengan data pertanaman, ancaman bencana di lapangan, dan rekomendasi teknologi yang kemudian dipadukan ke dalam peta kalender tanam per Kecamatan. Tim Katam Pusat juga mempunyai tugas mengunggah hasil olah dan analisis data tersebut ke dalam *website* Balitbangtan sehingga muncul informasi rekomendasi SI Katam Terpadu. Sedangkan TGT Katam mempunyai fungsi ganda karena selain sebagai mediator kepada *stakeholders* di daerah, juga berfungsi sebagai pendukung proses penyusunan dan verifikasi SI Katam Terpadu. Sebelum melakukan sosialisasi kepada *stakeholders*, TGT Katam terlebih dahulu mengumpulkan data yang terjadi di lapangan untuk disampaikan kepada Tim Katam Pusat.



Tujuannya agar TGT Katam mengetahui proses pengolahan data SI Katam Terpadu sehingga pada saat menyosialisasikan lebih memahami dan menghayati substansi SI Katam Terpadu. Data yang dikumpulkan TGT Katam bersifat spesifik lokasi sehingga keakuratannya bisa dijaga.

Hasil wawancara dengan TGT Katam di lokasi penelitian menyampaikan bahwa TGT Katam bertugas antar lain: 1) ikut mengumpulkan data yang diperlukan dari lapangan yang dibutuhkan Tim Katam Pusat dalam proses penyusunan; 2) memverifikasi SI Katam Terpadu di lapangan; 3) mengoordinasikan dan mengomunikasikan rekomendasi SI Katam Terpadu kepada *stakeholders* dan pengguna di daerah; dan 4) mengevaluasi hasil penerapan SI Katam Terpadu di lapangan.

TGT Katam menyampaikan semua informasi rekomendasi yang terkandung dalam SI Katam Terpadu kepada Dinas Pertanian di tingkat Provinsi dan Dinas Pertanian Kabupaten/Kota, BPP/PPL, Gapoktan, Poktan, serta petani. Komunikasi yang dilakukan TGT Katam Terpadu tersebut selama periode 2012 hingga 2016 cukup intensif dan berjalan efektif, namun sejak tiga tahun terakhir mengalami penurunan. Hal tersebut erat kaitannya dengan dinamika kebijakan anggaran dan perubahan program. Akibatnya, di sebagian wilayah terjadi penurunan animo petani dalam penerapan SI Katam Terpadu. Beberapa PPL juga menyatakan bahwa akhir-akhir ini informasi yang terkait dengan SI Katam Terpadu tidak sampai ke PPL. Sebelum tahun 2016, TGT Katam Terpadu biasanya menyampaikan informasi rekomendasi SI Katam Terpadu ke PPL minimal dalam bentuk *printout*. Hasil *printout* tersebut kemudian disampaikan oleh PPL ke petani. Namun setelah tahun 2016, TGT Katam Terpadu tidak lagi melakukan sosialisasi SI Katam Terpadu kepada PPL maupun petani. Hal tersebut selain keterbatasan anggaran sosialisasi, juga disebabkan karena PPL dan TGT Katam lebih fokus untuk menyukseskan program strategis Kementan yaitu UPSUS dan LTT yang lebih memprioritaskan perluasan dan percepatan tanam yang kadang kala tidak sesuai dengan rekomendasi SI Katam Terpadu.

VI PROSES KOMUNIKASI DALAM IMPLEMENTASI SI KATAM TERPADU DI TINGKAT PETANI

6.1 Proses komunikasi dalam implementasi SI Katam Terpadu

Komunikasi merupakan kegiatan yang sangat penting dalam memudahkan pemanfaatan suatu hasil penelitian dan pengembangan pertanian. Hasil inovasi pertanian yang dikembangkan tidak akan bermanfaat dan tidak berhasil guna jika tidak dimanfaatkan oleh penggunanya terutama PPL dan petani. Agar inovasi pertanian tersebut dapat diadopsi oleh pengguna maka perlu dikomunikasikan dengan baik secara berkesinambungan. Runtunuwu *et al.* (2013) menyatakan bahwa sinergisme tugas antar pihak yang terkait perlu dilakukan agar terbangun mekanisme kerja serta sistem koordinasi dan komunikasi yang intensif melalui jaringan komunikasi dan pertemuan reguler. Melalui komunikasi ini,

pengguna akan mengetahui keunggulan atau kelebihan dan kekurangan teknologi tersebut yang kemudian menimbang-nimbang untuk memutuskan dalam pemanfaatan teknologi dimaksud.

Keputusan pengguna untuk mengadopsi inovasi pertanian atau tidak perlu dilihat dari bentuk komunikasi yang dilakukan oleh seseorang atau suatu lembaga. Jika inovasi teknologi dimaksud sudah baik dan modern namun komunikasi yang dilakukan tidak baik dan tidak sesuai kehendak pengguna maka tidak akan terjadi adopsi inovasi. Balitbangtan sebagai lembaga penghasil inovasi pertanian perlu mengetahui alur dan bentuk komunikasi yang dilakukan selama ini dalam mengomunikasikan hasil penelitian dan pengembangan pertaniannya.

Informasi SI Katam Terpadu disampaikan ke pengguna akhir melalui tahapan alur informasi. Alur informasi ini mengalir dari sumber utama yaitu Balitbangtan hingga ke tingkat PPL dan petani. Hasil survei mengindikasikan bahwa petani mendapatkan informasi SI Katam Terpadu dari sumber-sumber informasi seperti yang tersajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Sumber informasi petani untuk memperoleh informasi SI Katam Terpadu

No.	Sumber informasi yang diperoleh petani	Jumlah	Persentase (%)
1	Antar petani	9	3,08
2	PPL	126	43,15
3	TGT Katam	4	1,37
4	Tokoh Masyarakat	0	0,00
5	Kelompok Tani	12	4,11
6	Antar petani dan PPL	3	1,03
7	Antar petani, PPL, dan TGT Katam	2	0,68
8	Antar petani, PPL, TGT Katam, Tokoh masyarakat, dan Kelompok tani	12	4,11
9	Antar petani, PPL, TGT Katam, dan Kelompok tani	5	1,71
10	Antar petani, PPL, Tokoh masyarakat, dan Kelompok tani	1	0,34
11	Antar petani, PPL, dan Kelompok tani	19	6,51
12	PPL dan TGT Katam	38	13,01
13	PPL, TGT Katam, dan Kelompok tani	34	11,64
14	PPL dan Kelompok tani	15	5,14
15	PPL, TGT Katam, dan Tokoh masyarakat	2	0,68
16	PPL, TGT Katam, Tokoh masyarakat, dan Kelompok tani	8	2,74
17	PPL, TGT Katam, Kelompok tani, dan toko obat	1	0,34
18	TGT Katam dan Tokoh masyarakat	1	0,34
Total		292	100,00

Hasil survei menunjukkan bahwa sebagian besar yaitu 43,15% petani mendapatkan informasi SI Katam Terpadu melalui PPL di wilayahnya masing-masing. Hal ini dikarenakan PPL merupakan perangkat pemerintah

sebagai fasilitator untuk menyampaikan informasi dari pemerintah terutama di bidang pertanian kepada petani. Kemudian sebagian besar PPL telah menunjukkan bahwa mereka sudah bekerja dan berusaha untuk memberikan informasi SI Katam Terpadu kepada petani. Hasil wawancara dengan petani mengemukakan bahwa sebagian besar petani sudah percaya terhadap PPL di wilayahnya karena PPL dianggap sebagai orang yang mengetahui permasalahan pertanian di lapangan dan sudah menjadi teman atau partner kerja di lapangan.

Informasi SI Katam Terpadu yang diperoleh PPL tidak serta merta langsung dari sumber utamanya yaitu Balitbangtan. Namun PPL mendapat informasi SI Katam Terpadu dari beberapa sumber informasi seperti yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 Sumber informasi SI Katam Terpadu yang diperoleh PPL

No.	Sumber Informasi	Jumlah	Persentase (%)
1.	Dinas Propinsi	3	2,75
2.	Dinas Kabupaten/Kota	39	35,78
3.	BPTP/TGT Katam	52	47,71
4.	Balitklimat	1	0,92
5.	BMKG	1	0,92
6.	Dinas Propinsi dan TGT Katam	4	3,67
7.	Dinas Kabupaten/Kota dan TGT Katam	4	3,67
8.	Dinas Kabupaten/Kota dan SLI	1	0,92
9.	TGT Katam dan BMKG	3	2,75
10.	Dinas Propinsi, Dinas Kabupaten/Kota dan TGT Katam	1	0,92
Total		109	100,00

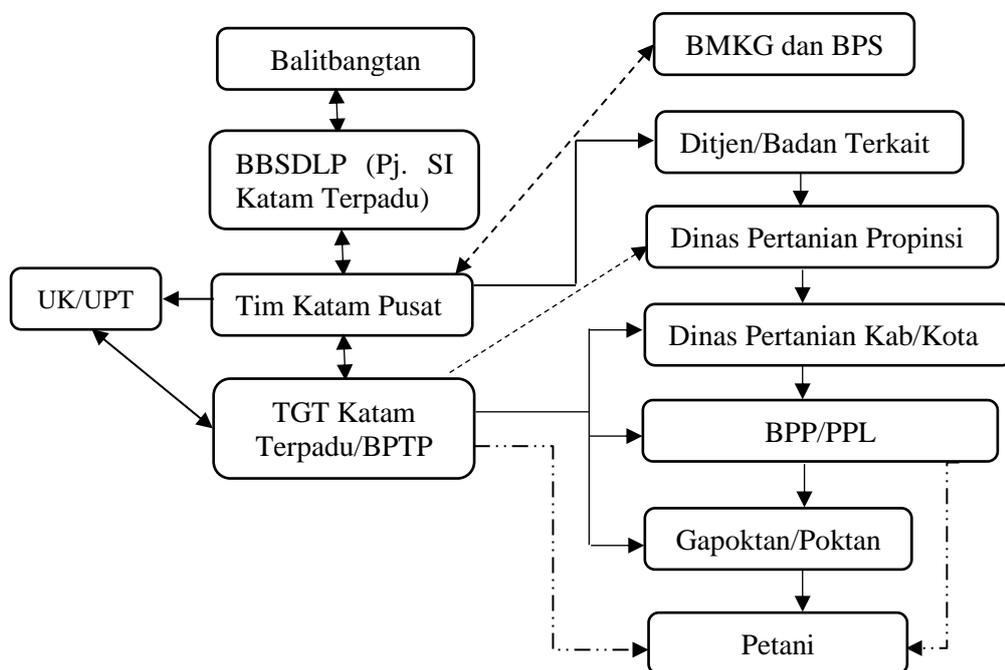
Tabel 7 menunjukkan sebagian besar PPL yaitu 47,71% menyatakan bahwa mereka memperoleh informasi SI Katam Terpadu dari TGT Katam Terpadu yang berada di BPTP setempat. Selain itu, sejumlah 35,78% PPL mengemukakan bahwa mereka mendapatkan informasi SI Katam Terpadu dari Dinas Kabupaten/Kota terkait. Hal ini disebabkan TGT Katam Terpadu sebagai perwakilan dari Balitbangtan di daerah mempunyai mandat untuk menyebarluaskan informasi SI Katam Terpadu kepada *stakeholders* di daerah termasuk Dinas Kabupaten/Kota. Kemudian Dinas Kabupaten/Kota terkait juga mempunyai tanggungjawab keberhasilan pertanian di daerahnya sehingga mereka ikut menyebarluaskan informasi SI Katam Terpadu kepada PPL dan petani.

Dinas Kabupaten/Kota memperoleh informasi SI Katam Terpadu melalui TGT Katam Terpadu. Berdasarkan hasil wawancara dengan Dinas Pertanian Kabupaten Gunungkidul (Yogyakarta), Tanah Laut (Kalimantan Selatan), Subang dan Indramayu (Jawa Barat) menyatakan bahwa TGT Katam Terpadu melakukan sosialisasi SI Katam Terpadu kepada Dinas Pertanian terkait, PPL, dan petani. Namun demikian di beberapa Kabupaten seperti Serdang Bedagai dan Langkat, Sumatera Utara menyatakan bahwa PPL menerima informasi SI Katam Terpadu dari TGT Katam Terpadu

bersama dengan Dinas Pertanian Propinsi dalam kegiatan sosialisasi SI Katam Terpadu.

TGT Katam Terpadu sebagai penanggungjawab SI Katam Terpadu di daerah mendapatkan informasi SI Katam Terpadu dari Tim Katam Pusat. Hasil wawancara dengan TGT Katam Terpadu di semua lokasi penelitian menyatakan bahwa mereka diundang oleh Tim Katam Pusat yang berlokasi di Bogor untuk ditraining dan dibekali ilmu serta pengetahuan tentang SI Katam Terpadu. Secara teknis, Tim Katam Pusat yang dikoordinir oleh Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi (Balitklimat) melakukan analisis data iklim bersama dengan TGT Katam Terpadu yang kemudian hasil analisis tersebut diupload ke dalam SI Katam Terpadu. Sebelum mengupload, terlebih dahulu Tim Katam Pusat melaporkan hasil analisis data Katam kepada Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP) sebagai penanggungjawab SI Katam Terpadu di seluruh wilayah Indonesia untuk disampaikan ke Balitbangtan.

Identifikasi dan analisis bentuk komunikasi di Balitbangtan saat ini perlu dilakukan agar dijadikan bahan evaluasi dalam penyampaian informasi SI Katam Terpadu ke depan. Dengan demikian akan diperoleh model komunikasi yang efektif dan efisien dalam menyebarluaskan hasil teknologi tersebut. Berdasarkan hasil survei ke petani dan PPL serta wawancara dengan TGT Katam Terpadu tersebut di atas, maka alur komunikasi yang dilakukan di Balitbangtan saat ini pada setiap sumber informasi yang terkait disajikan pada Gambar 20.



Gambar 20 Alur komunikasi dalam penyampaian informasi SI Katam Terpadu

Balitbangtan sebagai penghasil inovasi SI Katam Terpadu memberi mandat kepada Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP) sebagai penanggungjawab pengembangan SI Katam Terpadu. Balitbangtan melalui BBSDLP juga membentuk dan

menugaskan Tim Katam Pusat untuk menyampaikan pesan SI Katam Terpadu kepada seluruh UK/UPT di lingkup Balitbangtan khususnya adalah BPTP. Tim Katam Pusat secara teknis didelegasikan kepada unit eselon 3 yaitu Balai Penelitian Agroklimatologi dan Hidrologi (Balitklimat). Selain berkoordinasi dengan BMKG dan BPS, Tim Katam Pusat juga memberikan informasi SI Katam Terpadu kepada Direktorat Jenderal (Ditjen) dan Badan terkait di lingkungan Kementerian Pertanian agar diteruskan kepada Dinas Pertanian Propinsi terkait. Balitbangtan juga membentuk TGT Katam Terpadu di setiap BPTP untuk menjembatani penyampaian informasi SI Katam Terpadu kepada *stakeholders* di daerah. Kemudian setiap TGT Katam Terpadu/BPTP berkoordinasi dengan Dinas Pertanian Provinsi untuk menyampaikan kepada Dinas Pertanian Kabupaten/Kota, PPL, serta petani. Dinas Pertanian tingkat Provinsi menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada Dinas Pertanian tingkat Kabupaten/Kota yang selanjutnya disampaikan kepada PPL, Gapoktan, Poktan/petani.

Koordinasi dan komunikasi dari Tim Katam Pusat kepada TGT Katam dilakukan pada saat proses verifikasi data dan kegiatan sosialisasi. Verifikasi data dilakukan TGT Katam untuk menyusun substansi SI Katam Terpadu dengan cara mengumpulkan data di lapangan sebagai *supporting data* SI Katam Terpadu kepada Tim Katam Pusat. Sedangkan kegiatan sosialisai dilakukan Tim Katam Pusat kepada TGT Katam untuk menginformasikan SI Katam Terpadu yang terbaru dan sekaligus menginstruksikan TGT Katam untuk melakukan koordinasi dan komunikasi kepada Dinas Pertanian tingkat Provinsi serta Kabupaten/Kota, PPL, dan petani. Sosialisasi dilakukan minimal dua kali dalam setahun yaitu pada watu memasuki musim hujan (MH) dan musim kemarau (MK).

Salah satu tugas dari TGT Katam Terpadu yaitu melakukan sosialisasi dan advokasi kepada *stakeholder* dan pengguna. Kegiatan sosialisasi ini dilakukan secara formal dan informal. Sosialisasi formal disampaikan kepada Dinas Pertanian terkait baik tingkat Provinsi maupun Kabupaten/Kota, BPP/PPL, dan Gapoktan/Poktan/petani. Selanjutnya dari Dinas Pertanian Provinsi menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada Dinas Pertanian Kabupaten/Kota yang selanjutnya disampaikan kepada BPP/PPL setempat. Berdasarkan wawancara dengan salah satu Dinas Pertanian Provinsi mengemukakan bahwa :

“Dinas propinsi melakukan sosialisasi melalui bidang penyuluhan tanaman pangan...ke Kabupaten secara berjenjang sampai ke petani...”

Kemudian Dinas Pertanian Kabupaten/Kota menyampaikan kepada penyuluh melalui BPP seperti yang disampaikan dari salah satu Dinas Pertanian Kabupaten di Langkat, Sumatera Utara dan Gunungkidul, Yogyakarta sebagai berikut:

“kalau dinas dapat informasi Katam dari BPTP...pada saat itu karena BPTP untuk menyosialisasikan itu... kita menghadirkanlah penyuluhnya...dan memfasilitasi menghadirkan penyuluh...”

“Kita sosialisasikan pake Kalender Tanam itu...lewat BPP...lewat penyuluh...lewat langsung edaran itu...bahwa musim hujan itu kapan...”

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

BPP/PPL menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada Gapoktan/Poktan yang kemudian dilanjutkan kepada para petani di masing-masing poktan. Sosialisasi secara informal dilakukan oleh TGT Katam langsung kepada petani disela-sela melakukan kegiatan lapangan untuk memastikan bahwa informasi SI Katam Terpadu sudah sampai kepada petani. Secara informal kegiatan sosialisasi juga dilakukan oleh PPL kepada petani pada saat bertemu dengan para petani di lahan petani.

6.1.1 Pelaksanaan Diseminasi SI Katam Terpadu

Berdasarkan Permentan No.45/2011, selain penyiapan rekomendasi teknologi spesifik lokasi dan penyediaan benih sumber, Balitbangtan di tingkat pusat juga mempunyai tugas yaitu: (a) menyediakan kalender dan pola tanam menurut lokasi, dan (b) menyediakan informasi dan teknologi adaptasi terhadap perubahan iklim. Informasi tersebut diperoleh dari hasil penelitian dan kajian yang dilakukan oleh peneliti Balitbangtan termasuk di dalamnya adalah Tim Katam Pusat. Balitbangtan secara struktural menginstruksikan kepada Tim Katam Pusat untuk melakukan kajian dan penelitian yang terkait dengan Katam dan Perubahan Iklim (PI). Hasil penelitian dan kajian tersebut kemudian disampaikan kepada Kepala Balitbangtan untuk digunakan sebagai bahan pengambilan keputusan atau penentuan kebijakan. Balitbangtan juga menginstruksikan kepada Tim Katam Pusat untuk menyosialisasikan SI Katam Terpadu kepada para *stakeholders* di internal maupun eksternal Balitbangtan. Tim Katam Pusat melakukan sosialisasi kepada UK/UPT dan TGT Katam Terpadu lingkup Balitbangtan. Kegiatan sosialisasi tersebut juga dilakukan Tim Katam Pusat dengan mengundang *stakeholders* terkait seperti lembaga pemerintah terkait, Dinas Pertanian, dan BMKG sebagai lembaga yang mempunyai otoritas dalam pemanfaatan data iklim.

Kegiatan sosialisasi telah dilakukan sejak *launching* (diresmikannya) teknologi SI Katam Terpadu. Kegiatan sosialisasi harus dilakukan secara terus menerus sehingga membutuhkan finansial yang cukup. Berdasarkan wawancara dengan Tim Katam Pusat dan TGT Katam mengemukakan bahwa selama kebijakan yang terkait pendanaan kegiatan pengembangan SI Katam Terpadu masih disediakan maka sosialisasi dan validasi akan terus dilakukan oleh Tim Katam Pusat maupun TGT Katam. Begitu juga sebaliknya jika pendanaan yang disediakan tidak tersedia, maka Tim Katam tidak dapat melakukan sosialisasi secara intensif. Selain itu berhentinya sosialisasi SI Katam Terpadu karena adanya kebijakan pimpinan yang tidak fokus lagi terhadap teknologi dimaksud.

Balitbangtan melakukan diseminasi melalui kegiatan sosialisasi baik secara *offline* maupun secara *online*. Sosialisasi dilakukan untuk menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada pemangku kebijakan serta masyarakat pertanian agar dapat memanfaatkan informasi tersebut dalam perencanaan pertanian (Runtunuwu *et al.* 2013). Sosialisasi secara *offline* dilakukan melalui jalur formal dengan cara tatap muka oleh lembaga yang sudah ditentukan sesuai peraturan yang berlaku. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan Solihat (2008) bahwa sosialisasi formal dilakukan oleh lembaga-lembaga negara yang berwenang sesuai ketentuan yang berlaku.



Sedangkan hasil wawancara dengan Tim Katam Pusat menyatakan bahwa untuk sosialisasi secara *online* dilakukan melalui media internet seperti *webbase* dan media sosial *WhatsApp* dan *Facebook*.

Upaya yang dilakukan oleh BPTP dalam mendiseminasikan SI Katam Terpadu yaitu dengan memberikan pengarahan dan instruksi kepada TGT Katam agar melakukan sosialisasi secara intensif kepada para *stakeholders* terkait. Upaya lain yang dilakukan BPTP melalui TGT Katam adalah dengan membuat demonstrasi plot (demplot) di lahan petani untuk mengimplementasikan SI Katam Terpadu. Tujuan dari demplot ini adalah agar petani dapat melihat langsung dan mengetahui bagaimana cara mengimplementasi rekomendasi SI Katam Terpadu. Kemudian membandingkan hasil panen yang diperoleh dari implementasi SI Katam Terpadu dengan teknologi yang digunakan oleh petani selama ini.

Diseminasi SI Katam Terpadu oleh TGT Katam kepada *stakeholders* pada awalnya berjalan dengan baik dan lancar karena didukung oleh kebijakan pimpinan dan finansial yang mencukupi. Namun setelah tahun 2016, dengan adanya kebijakan pimpinan dan finansial untuk kegiatan pengembangan SI Katam Terpadu berkurang, kegiatan sosialisasi SI Katam Terpadu di sebagian besar wilayah secara formal tidak dilanjutkan atau sementara diberhentikan. Hal ini disebabkan adanya kebijakan pimpinan yang lebih fokus pada program baru untuk keberhasilan swasembada pangan seperti UPSUS dan LTT.

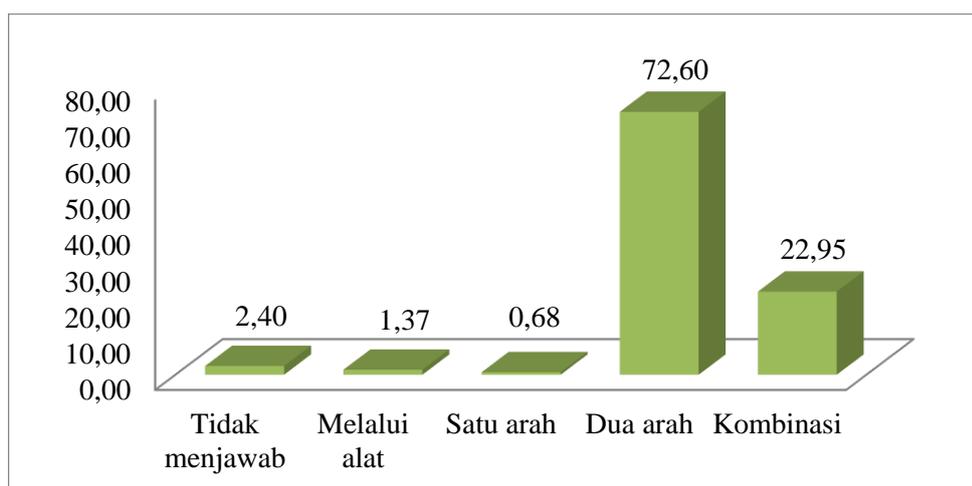
Strategi BPTP dan TGT Katam agar tetap melakukan sosialisasi SI Katam Terpadu yaitu dengan memanfaatkan momen kegiatan baik yang dilaksanakan oleh BPTP sendiri maupun instansi lain. Jika BPTP sedang melakukan kegiatan yang menghadirkan PPL dan petani, maka dalam kegiatan tersebut disisipkan sosialisasi SI Katam Terpadu agar mereka mengetahui dan memahaminya. Sedangkan jika pihak BPTP diundang oleh instansi lain yang terkait, maka BPTP dan TGT Katam berusaha semaksimal mungkin untuk bisa menyampaikan SI Katam Terpadu pada forum tersebut.

Sebagai lembaga pemerintah bidang pertanian di daerah, Dinas Pertanian tingkat Provinsi melakukan sosialisasi kepada Dinas Pertanian tingkat Kabupaten/Kota dan PPL. Selanjutnya Dinas Pertanian Kabupaten/Kota juga meneruskan penyebaran informasi SI Katam Terpadu kepada BPP/PPL dan petani. Halnya seperti di pusat, kondisi di daerah juga secara otomatis mengikuti kondisi di pusat. Setelah BPTP tidak lagi melakukan kegiatan Sosialisasi SI Katam Terpadu, maka secara otomatis Dinas Pertanian Provinsi dan Kabupaten/Kota juga tidak melaksanakan sosialisasi SI Katam Terpadu ke tingkat bawahnya yaitu BPP/PPL dan petani.

PPL merupakan mediator atau ujung tombak dalam menyampaikan pesan kepada petani. Informasi apa saja tentang perkembangan pertanian baik yang disampaikan oleh Dinas terkait, BPTP, Balitbangtan, maupun Kementan selalu disampaikan oleh PPL kepada petani. Demikian juga tentang informasi SI Katam Terpadu yang menurut responden telah disampaikan oleh PPL kepada petani. Namun dikarenakan hampir semua informasi pertanian bermuara ke PPL, terkadang apa yang disampaikan ke petani kurang optimal. Selain itu, jumlah PPL yang masih kurang memadai,

mengakibatkan hilirisasi inovasi teknologi pertanian tidak maksimal sampai ke petani. Satu orang PPL terkadang membina petani di dua atau tiga Kecamatan.

Komunikasi yang dilakukan PPL kepada petani dalam menyampaikan SI Katam Terpadu yaitu secara tatap muka. Metode tatap muka dianggap lebih tepat digunakan untuk menyampaikan informasi ke petani karena selain dapat membangun keterikatan psikologis atau mempererat kekeluargaan (bersilaturahmi) juga dapat dijadikan sarana untuk mendiskusikan hal lain yang terkait dengan perkembangan pertanian secara umum. Melalui media tatap muka, petani lebih memahami apa yang disampaikan oleh PPL. Jika belum mengerti, petani dapat langsung bertanya dan mendapat respon langsung dari PPL. PPL mendatangi atau diundang dalam pertemuan kelompok tani minimal sebulan sekali dan dihadiri oleh ketua, pengurus, serta anggota kelompok tani. Pertemuan ini untuk membicarakan permasalahan yang terjadi di lapangan dan memberikan informasi terkait perkembangan pertanian termasuk juga informasi SI Katam Terpadu. Melalui pertemuan dan dialog dengan petani, maka terjadi pola komunikasi dua arah antara PPL dan petani sebagaimana disajikan pada Gambar 21.



Gambar 21 Pola komunikasi yang dilakukan PPL kepada petani

Penelitian ini menunjukkan pola komunikasi yang digunakan oleh PPL dalam menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada petani adalah komunikasi dua arah (sirkular). Sebagian besar responden yaitu 72.60 persen menyatakan bahwa pola komunikasi yang terjadi dari PPL kepada petani adalah pola komunikasi sirkular. Namun demikian terdapat 22.95 persen responden menyatakan bahwa pola komunikasi yang dilakukan PPL kepada petani yaitu dengan menggunakan pola kombinasi antara komunikasi melalui alat bantu (sekunder) dengan komunikasi satu arah (linier) atau sekunder dengan sirkular. Berdasarkan uraian tersebut, pola komunikasi yang dilakukan oleh PPL kepada petani sudah menunjukkan komunikasi dua arah atau timbal balik sehingga terjadi umpan balik dari petani. Pola komunikasi seperti ini dilakukan oleh PPL secara tatap muka kepada para kelompok tani dalam menyampaikan informasi SI Katam Terpadu. Dalam melakukan pendampingan di wilayah binaannya, PPL

mendatangi petani secara informal di lapangan untuk mendiskusikan permasalahan dan kendala yang dihadapi petani. Komunikasi secara partisipatif ini akan mendapatkan umpan balik dari komunikan yaitu petani. PPL selanjutnya memberikan arahan dan solusi kepada petani sesuai pengetahuan dan kemampuannya. Sadono (2009) mengemukakan bahwa pola komunikasi yang dikembangkan PPL kepada petani mengalami perubahan dari pola komunikasi linier menjadi partisipatif yang dicirikan dengan adanya timbal balik atau umpan balik dari petani. Pola komunikasi partisipatif akan lebih mampu memenuhi kebutuhan petani.

Kesinambungan komunikasi antara PPL dengan petani terus dilakukan dengan membicarakan agenda dan topik yang akan dibahas dalam pertemuan. Namun jika suatu topik tertentu sudah tidak mendapat perhatian dari pemerintah pusat maupun daerah maka topik tersebut tidak lagi disampaikan kepada petani.

Gapoktan dan Poktan merupakan wadah dari para petani dalam menyampaikan aspirasi dan sebagai tempat untuk bermusyawarah dalam berusahatani. SI Katam Terpadu disampaikan kepada Gapoktan dan Poktan oleh BPP/PPL di wilayahnya masing-masing. Para ketua Gapoktan dan Poktan atau perwakilannya diundang dan dikumpulkan di suatu tempat untuk mendapatkan sosialisasi SI Katam Terpadu. Hasil pertemuan ini diharapkan dapat disampaikan kepada para anggota Poktan dan petani lain oleh ketua atau pengurus Gapoktan/Poktan. Petani merupakan pengguna terakhir dari berbagai inovasi teknologi pertanian termasuk juga SI Katam Terpadu. Jika terdapat petani yang tidak mengetahui teknologi SI Katam Terpadu maka komunikasi yang dibangun oleh Gapoktan/Poktan tidak maksimal karena sebagian petani menerima informasi dari ketua Poktan masing-masing.

Informasi SI Katam Terpadu belum sampai ke semua petani. Pada umumnya informasi sampai ke petani sebatas pada ketua atau pengurus Poktan saja. Hal ini disebabkan sebelum teknologi tersebut sampai ke petani, para ketua Poktan membuat percobaan terlebih dahulu di lahannya sendiri dengan menggunakan teknologi terbaru tersebut. Jika hasil uji coba tersebut tidak berhasil maka tidak disampaikan ke anggota kelompoknya dan sebaliknya jika berhasil dalam uji coba maka teknologi dimaksud akan disampaikan kepada petani.

Model komunikasi yang dilakukan antar petani yaitu dengan komunikasi interpersonal. Ketua Poktan menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada para anggotanya secara tatap muka. Pertemuan rutin dilakukan setiap bulannya di masing-masing kelompok untuk membicarakan perkembangan usahatani yang sedang dilakukan. Petani yang mengikuti pertemuan bulanan akan mendapatkan informasi terbaru tentang pertanian termasuk juga SI Katam Terpadu. Kemudian petani tersebut menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada petani yang tidak hadir dalam pertemuan. Pendekatan komunikasi interpersonal yang dilakukan akan menyebabkan petani lebih memahami dan mengerti informasi yang disampaikan kepada mereka. Hal yang sama juga terjadi di negara Kenya dimana keputusan petani untuk mengadopsi suatu teknologi dipengaruhi oleh saluran komunikasi interpersonal karena petani mempunyai jejaring

sosial yang kuat dengan teman, antar sesama petani, keluarga, kelompok swadaya, dan *opinion leader* sehingga petani lebih mudah menerima teknologi tersebut. Disamping itu, petani bisa langsung mendapatkan informasi teknologi tersebut sehingga mudah mengerti dan memahami teknologi tersebut serta umpan balik dari petani dapat disampaikan secara langsung (Cheboi 2014). Namun demikian, di Jerman yang lebih cenderung mengadopsi suatu teknologi adalah *early adopter* dan petani muda yang berusia produktif serta berpendidikan relatif tinggi. Walaupun kegiatan pertemuan formal secara interpersonal terus dilakukan, namun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap adopsi teknologi (Gailhard *et al.* 2015).

6.2 Bentuk Komunikasi dalam Implementasi SI Katam Terpadu

Berdasarkan alur komunikasi yang terjadi dari tingkat pusat sampai ke tingkat petani, maka bentuk komunikasi yang dilakukan di tingkat pusat Balitbangtan sampai ke PPL dan kelompok tani yaitu model komunikasi secara *top-down*. Artinya komunikasi dilakukan sesuai instruksi dari atas ke bawah yaitu dari pimpinan tertinggi di pusat sampai ke tingkat penyuluh pertanian dan kelompok tani. Komunikasi seperti ini dapat digambarkan cenderung ke satu arah, artinya komunikasi yang dilakukan belum ada umpan balik dari bawah. Komunikasi saat ini belum berdasarkan kebutuhan yang diinginkan dari arus bawah. Waskita (2005) menggambarkan bahwa komunikasi bentuk *top-down* menunjukkan bahwa lembaga pemerintah menyampaikan informasi ke masyarakat dalam hal ini adalah petani melalui lembaga pemerintah terkait dan penyuluh pertanian. Model *top-down* merupakan paradigma komunikasi yang dilakukan pada zaman orde baru karena komunikasi hanya dijadikan sebagai penyampai pesan saja dari pemerintah kepada petani melalui peran PPL (Waskita 2005).

Alur komunikasi *top down* cenderung mempunyai pola saluran komunikasi yang bernuansa formal. Bentuk komunikasi seperti ini dilakukan secara prosedural dan perintah yang sifatnya harus dijalankan dan disampaikan kepada sasaran. Komunikasi formal dilakukan secara terstruktur, sistematis, lebih fokus dan efektif, serta jelas pada tujuan untuk berkomunikasi (Sulaiman 2013). Hasil wawancara dengan informan pada Dinas Pertanian kabupaten menyatakan bahwa:

“...penyebaran informasi SI Katam harus terstruktur, sistematis, dan masif (TSM), itu sudah otomatis, kalau ngga gitu ngga jalan. Kan...butuh produksi massal yang terpantau... kalau dilepas ya...harus terstruktur, sistematis, masif. Sentuhannya berapa persen ya harus TSM. Klo dilepas ya bisa puso...”

Berdasarkan hasil wawancara dengan Tim Katam Pusat bahwa penyampaian informasi SI Katam Terpadu dilakukan tiga kali dalam setahun yaitu pada waktu musim tanam (MT)1, MT2, dan MT3. Informasi disampaikan secara berjenjang ke unit kerja dan UPT lingkup Balitbangtan, para PPL, serta petani melalui kegiatan sosialisasi. Selain itu sosialisasi dilakukan kepada para *stakeholders* secara bersamaan. Penyampaian



informasi SI Katam Terpadu dilakukan secara formal dan cenderung bersifat instruksi.

Proses komunikasi yang dilakukan dalam implementasi SI Katam Terpadu dibagi menjadi empat bentuk yaitu komunikasi organisasi, komunikasi kelompok, komunikasi massa, dan komunikasi antarpribadi. Komunikasi organisasi yang dilakukan yaitu antar lembaga di lingkup Balitbangtan. Proses komunikasi dari Balitbangtan kepada Tim Katam Pusat, unit kerja, UPT, dan lembaga di luar Balitbangtan dilakukan secara organisatoris. Komunikasi kelompok dilakukan terhadap kelompok tertentu seperti kelompok PPL dan kelompok tani. Komunikasi massa yang dilakukan yaitu dengan menggunakan media cetak dan elektronik kepada *stakeholders*. Sedangkan komunikasi antarpribadi dilakukan secara tatap muka dengan para petani.

6.2.1 Komunikasi organisasi dalam implementasi SI Katam Terpadu

Organisasi merupakan wadah bagi orang-orang yang saling bekerjasama untuk mencapai suatu tujuan. Tujuan organisasi dijabarkan dalam suatu visi dan misi organisasi yang selanjutnya diuraikan dalam program dan kegiatan. Visi, misi, program, dan kegiatan organisasi perlu disampaikan kepada semua pegawai agar mempunyai persepsi yang sama tentang arah dan tujuan organisasi. Visi, misi, program, dan kegiatan tersebut juga dijabarkan dan diturunkan kepada unit-unit yang berada di bawah organisasi induknya. Berbagai program dan kegiatan yang ditetapkan pimpinan dan dipahami semua pihak harus dilaksanakan oleh semua unit dan pegawai sesuai dengan kompetensinya untuk mencapai tujuan. Agar pelaksanaan dan pencapaian visi, misi, program, dan kegiatan dapat tercapai maka perlu dilakukan komunikasi yang baik oleh semua pihak terkait secara berkesinambungan.

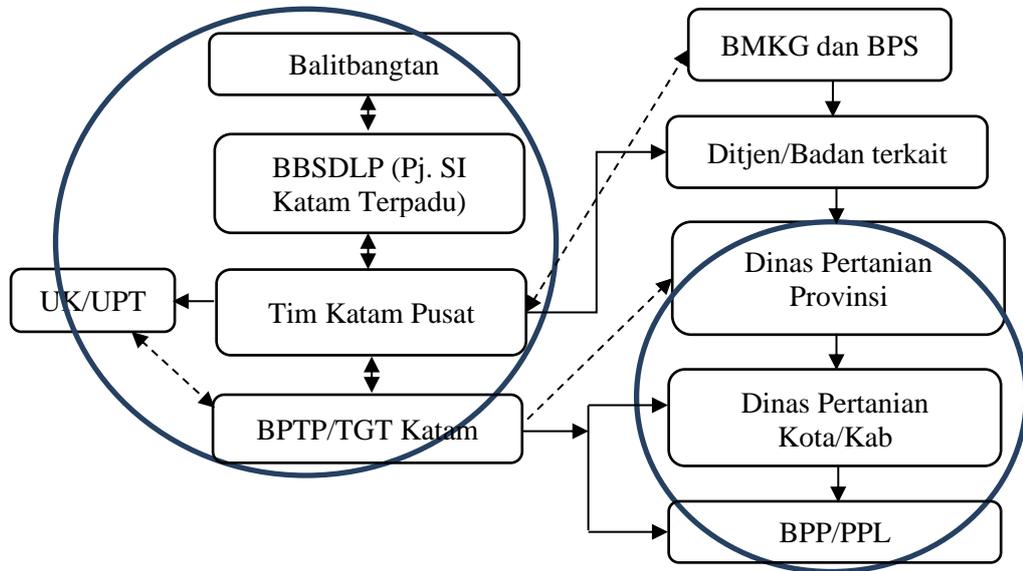
Komunikasi dalam suatu organisasi terjalin baik jika semua pihak yang terkait dapat memberikan respon yang membangun untuk tercapainya tujuan organisasi. Komunikasi antara pimpinan dan pegawai harus dibangun sebaik mungkin agar terjalin hubungan internal organisasi dan antar pribadi yang harmonis. Begitu juga sebaliknya komunikasi antara pegawai kepada pimpinan harus dilakukan dengan baik sehingga terjadi komunikasi dua arah yang saling melengkapi untuk tercapainya suatu tujuan. Komunikasi antara pimpinan organisasi dengan pimpinan unit organisasi juga harus dilakukan dengan baik agar apa yang dicita-citakan organisasi dan unit pelaksana organisasi dapat tercapai dengan baik.

Balitbangtan sebagai suatu organisasi pemerintah, mempunyai tujuan organisasi, visi, misi, program, dan kegiatan yang perlu dikomunikasikan kepada para anggotanya. Sebagai lembaga penelitian, Balitbangtan juga menyampaikan pesan hasil-hasil penelitiannya kepada para *stakeholders* dan pengguna akhir. Komunikasi yang dibangun dalam menyampaikan hasil penelitian dilakukan secara organisatoris kepada UPT di bawahnya dan lembaga lain yang terkait secara berjenjang. Pada kasus perubahan iklim di Indonesia yang berpengaruh terhadap sistem usahatani, Balitbangtan membuat penelitian dan pengkajian terkait dengan adaptasi perubahan iklim yaitu menciptakan dan mengembangkan SI Katam Terpadu berbasis

teknologi informasi untuk memudahkan bagi penyuluh dan petani dalam menentukan awal musim tanam. Gambar 20 di atas menunjukkan bahwa Balitbangtan secara hierarki organisasi mengomunikasikan dan menginstruksikan kepada Tim Katam Pusat (BBSDLP dan Balitklimat) untuk menyelenggarakan sosialisasi tentang SI Katam Terpadu kepada semua unit kerja dan UPT lingkup Balitbangtan terutama BPTP serta lembaga lain di luar Balitbangtan yang terkait seperti BMKG, BPS, Direktorat Jenderal, dan Dinas Pertanian. Hasil wawancara dengan salah seorang Tim Katam Pusat menyatakan bahwa :

“BPTP kan kepanjangan kita....hierarkinya sekarang yang dapat mentransfer informasi SI Katam Terpadu...”

Hasil wawancara tersebut mengindikasikan bahwa komunikasi internal Balitbangtan dilakukan secara organisatoris. Tujuan kegiatan ini adalah agar semua pihak yang berkepentingan dan pengguna akhir mengetahui dan memahami teknologi SI Katam Terpadu. Alur komunikasi internal Balitbangtan disajikan pada Gambar 22.



Gambar 22 Alur komunikasi organisasi internal Balitbangtan dalam implementasi SI Katam Terpadu

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Balitbangtan menginstruksikan kepada Tim Katam Pusat melalui BBSDLP untuk melakukan kegiatan sosialisasi kepada unit kerja (UK), UPT, TGT Katam Terpadu/BPTP, dan Direktorat Jenderal (Ditjen) atau Badan terkait. Instruksi dari Balitbangtan bersifat perintah dinas yang harus dilakukan oleh BBSDLP dan Tim Katam Pusat. Tim Katam Pusat juga menyosialisasikan SI Katam Terpadu kepada BPTP/TGT Katam Terpadu. Namun demikian yang lebih ditekankan adalah penyampaian kepada BPTP/TGT Katam Terpadu karena yang akan meneruskan kepada pemerintah daerah, PPL, dan petani. Sedangkan fungsi UK/UPT terutama Balai Penelitian adalah berkontribusi dalam memberikan konten inovasi rekomendasi SI Katam Terpadu. Selanjutnya, TGT Katam Terpadu menyampaikan informasi SI

Katam Terpadu kepada Dinas Pertanian Provinsi, Dinas Pertanian Kota/Kabupaten, BPP dan PPL, serta petani agar mereka dapat mengetahui, memahami, dan menerapkan SI Katam Terpadu sebagai adaptasi perubahan iklim di Indonesia. Dinas Pertanian Provinsi menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada Dinas Pertanian Kota/Kabupaten. Hasil wawancara dengan salah satu Dinas Pertanian Provinsi menyatakan bahwa :

“strategi komunikasinya ya...dengan sosialisasi...pertemuan-pertemuan di lapangan...rapat di Provinsi, rapat di Kabupaten, pertemuan di petani...secara berjenjang dari Provinsi ke Kabupaten dilanjutkan ke penyuluh terus ke petani”.

Hal ini menunjukkan bahwa Dinas Pertanian Provinsi ikut melaksanakan program pemerintah dalam mendukung keberhasilan penerapan SI Katam Terpadu di tingkat petani. Kemudian pelaksanaan sosialisasi dilakukan secara jenjang organisasi. Selanjutnya Dinas Pertanian Kota/Kabupaten menyosialisasikan dan menginstruksikan kepada BPP/PPL agar menerapkan SI Katam Terpadu di wilayahnya masing-masing. Hasil wawancara dari salah satu Dinas Pertanian Kota/Kabupaten menyatakan bahwa:

“Kita sosialisasikan pake kalender tanam itu lewat BPP lewat penyuluh...dan lewat langsung edaran itu bahwa musim hujan itu kapan...jadi dari dinas ke BPP...BPP ada Gapoktan, Poktan lewat kelompok tani juga bahwa musim tanamnya mulai kapan...”.

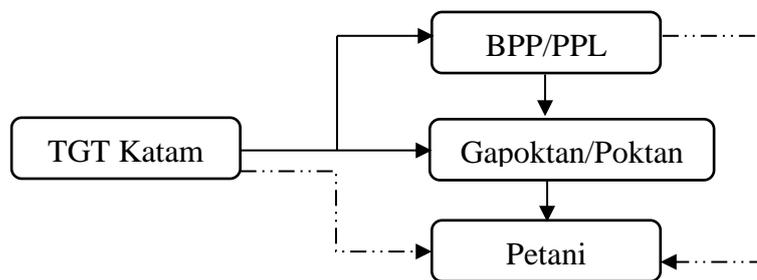
Hasil wawancara tersebut mengindikasikan bahwa penyampaian informasi SI Katam Terpadu dari Dinas Pertanian Kota/Kabupaten ke BPP dan PPL dilakukan secara terstruktur dan terorganisir.

6.2.2 Komunikasi kelompok dalam implementasi SI Katam Terpadu

Pelaksanaan implementasi SI Katam Terpadu kepada pengguna juga dilakukan dengan cara komunikasi kelompok. TGT Katam Terpadu menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada kelompok PPL, Gapoktan, dan Poktan. Komunitas PPL merupakan suatu kelompok tersendiri yang menerima informasi SI Katam Terpadu dari TGT Katam Terpadu. Ketua gapoktan dan poktan merupakan kumpulan dari para ketua gabungan kelompok tani dan ketua kelompok tani yang berada di suatu wilayah sehingga perlu diberikan sosialisasi SI Katam Terpadu secara tersendiri. Agar diseminasi inovasi berjalan lancar maka perlu komunikasi antara PPL dengan Gapoktan dan Poktan.

PPL yang sudah mendapat sosialisasi SI Katam Terpadu menyampaikan informasi tersebut kepada Gapoktan dan Poktan. Penyampaian informasi SI Katam Terpadu dilakukan pada pertemuan rutin yang telah dijadwal oleh Gapoktan maupun Poktan masing-masing. Berdasarkan hasil wawancara dengan PPL dan petani bahwa dalam sebulan minimal satu kali pertemuan dengan Poktan binaannya. Namun jika dalam kondisi mendesak dan harus dilakukan pertemuan maka bisa dilakukan diluar jadwal yang ditetapkan sehingga sebulan bisa lebih dari satu kali pertemuan. Dalam pertemuan Poktan tersebut, PPL menjelaskan tentang SI Katam Terpadu yang dilanjutkan diskusi sehingga terjadi komunikasi dua

arah. Alur komunikasi kelompok dalam implementasi SI Katam Terpadu dapat dilihat pada Gambar 23



Gambar 23 Alur komunikasi kelompok dalam implementasi SI Katam Terpadu

Hasil survei menunjukkan bahwa TGT Katam menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada kelompok BPP/PPL dan Gapoktan/Poktan. Begitu juga BPP/PPL mempunyai tanggungjawab untuk menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada Gapoktan/Poktan di wilayahnya masing-masing. Berdasarkan wawancara dengan salah satu petani menyatakan bahwa:

“Penyuluh...ngasih sarannya cuma penanamannya...melalui datang aja ke acara gitu lah...kumpul ke kelompok tani...dia datang kasih saran ...”.

Pernyataan petani tersebut menunjukkan bahwa komunikasi yang dilakukan PPL kepada petani yaitu secara kelompok. PPL datang ke lokasi kelompok tani dan dihadiri oleh anggota kelompok tani untuk memberikan arahan dan saran yang terkait dengan pola tanam, waktu tanam, serta hal lainnya yang berhubungan dengan pertanian. Namun demikian walaupun PPL sudah menyampaikan informasi ke Gapoktan/Poktan, keputusan implementasi SI Katam Terpadu didasarkan pada rapat dan kesepakatan Poktan. Sebagai ilustrasi berdasarkan hasil wawancara dengan ketua dan anggota Poktan bahwa dalam menentukan mulai waktu tanam mereka melakukan rapat dan menetapkannya berdasarkan kesepakatan bersama. Walaupun PPL sudah memberikan informasi kapan waktu tanam berdasarkan SI Katam Terpadu tetapi mereka konsisten mengacu pada kesepakatan Poktan. Keputusan penggunaan rekomendasi yang lain seperti varietas, pupuk, alat dan mesin pertanian dilakukan dengan menyampaikan usulan Rencana Definitif Kelompok (RDK) dari Poktan kepada PPL. PPL kemudian merekap semua usulan dari Poktan dan diajukan melalui Rencana Definitif Kebutuhan Kelompok (RDKK) petani. Laporan penyusunan RDK/RDKK oleh PPL kemudian disampaikan kepada Balai Penyuluh Kecamatan/BP3K dan dilanjutkan kepada BPP sebagai bahan informasi dan perencanaan pembinaan lebih lanjut.

6.2.3 Komunikasi massa dalam implementasi SI Katam Terpadu

Komunikasi massa merupakan suatu bentuk komunikasi yang disampaikan kepada khalayak yang mempunyai latar belakang heterogen. Komunikasi massa dalam implementasi SI Katam Terpadu dilakukan oleh TGT Katam Terpadu kepada Dinas Pertanian Provinsi dan Dinas Pertanian

Kabupaten/Kota. TGT Katam mengundang Kepala Dinas Pertanian baik tingkat Provinsi maupun Kabupaten/Kota beserta jajarannya. Kegiatan sosialisasi tersebut dihadiri oleh pegawai dari Dinas Pertanian terkait, perwakilan dari BPP, PPL, dan sebagian petani sehingga dapat disimpulkan peserta sosialisasi berlatar belakang yang berbeda. Dalam kegiatan pertemuan tersebut, TGT Katam Terpadu menyampaikan materinya dalam bentuk paparan dan sekaligus membagikan leaflet dan brosur. Hasil wawancara dengan salah satu Dinas Pertanian Kabupaten menyatakan bahwa:

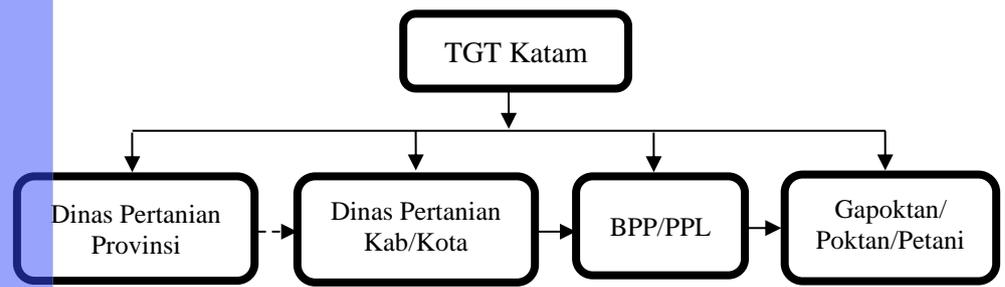
“Sosialisasi melalui pertemuan....sebagian kemarin, saya kira dari BPTP langsung mengasih materinya...ada juga kalau ga salah semacam leaflet atau brosur...”

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa TGT Katam Terpadu melakukan komunikasi massa melalui media leaflet dan brosur. Namun demikian paparan yang disampaikan TGT Katam Terpadu hanya bersifat memberitahukan kepada khalayak. Dalam kegiatan ini, Dinas Pertanian Kabupaten/Kota hanya memfasilitasi tempat untuk pertemuan dengan menghadirkan PPL.

TGT Katam Terpadu berkomunikasi dengan BPP/PPL dalam rangka menyampaikan informasi SI Katam Terpadu. Komunikasi yang dilakukan melalui media massa seperti poster, leaflet, dan brosur. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu TGT Katam Terpadu menyatakan bahwa:

“kemudian kalau saya saat ini salah satu caranya dengan membagikan kaya apa...poster-poster, leaflet, brosur...itupun cuma ditempel di BPP mereka...yang jelas bener... bahwa poster-poster itu yang pertama harus menarik kemudian jangan terlampau banyak tulisan karena kalau banyak tulisan yang lihat aja males...jadi poin-poinnya aja...”

Alur komunikasi massa yang dilakukan TGT Katam Terpadu, Dinas Pertanian, dan BPP/PPL dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24 Komunikasi massa dalam implementasi SI Katam Terpadu oleh petani

Penyebaran informasi SI Katam Terpadu dengan menggunakan leaflet, brosur, video, compact disk (CD), dan buletin dilakukan juga oleh TGT Katam Terpadu pada pertemuan dengan Dinas Pertanian Provinsi dan Kabupaten/Kota. Hal ini untuk menambah pemberian gambaran dan pemahaman kepada peserta sosialisasi. Diharapkan dengan media leaflet, brosur, video, CD, dan buletin dapat menjadi motivasi peserta dalam mengingat SI Katam Terpadu secara visual. Penyebaran media komunikasi

massa juga dilakukan TGT Katam Terpadu kepada BPP/PPL dan petani yang ikut hadir dalam pertemuan di Dinas Pertanian Provinsi/Kabupaten/Kota. Brosur, leaflet, video, CD, dan buletin disampaikan juga dari Dinas Pertanian Kabupaten/Kota kepada BPP/PPL. Penggunaan metode transfer informasi melalui media massa berpotensi dapat membantu dan memengaruhi komunitas pertanian dalam menerapkan informasi yang diperoleh (Ali 2011). Upaya diseminasi yang dilakukan dengan memanfaatkan media massa dan memaksimalkan penyebaran informasi melalui media sosial dapat memengaruhi khalayak dalam menggunakan teknologi yang dihasilkan oleh suatu organisasi (Kusumajanti *et al.* 2018). Selain itu, di beberapa Provinsi, seperti Sumatera Utara, Yogyakarta, Kalimantan Selatan, dan NTB menyampaikan informasi SI Katam Terpadu melalui siaran televisi dan radio lokal dengan tujuan agar PPL dan petani dapat mengetahui adanya teknologi SI Katam Terpadu sebagai adaptasi perubahan iklim di Indonesia. Hasil penelitian Prathap dan Ponnusamy (2006); Ani *et al.* (2015) menyatakan bahwa media massa televisi, radio, surat kabar, dan internet sebagai media yang efektif dalam memperoleh informasi dan pengetahuan, menimbulkan kesadaran untuk menerapkan serta menyebarkan inovasi bagi petani dan wanita di pedesaan. Hal yang sama juga terjadi di India dimana media radio dan majalah merupakan media yang sering digunakan petani wanita untuk mendapatkan informasi terbaru terkait perkembangan teknologi pertanian untuk meningkatkan produksi (Lekshmi *et al.* 2015).

Komunikasi massa yang dilakukan dalam diseminasi SI Katam Terpadu mempunyai pengaruh terhadap pemanfaatan teknologi tersebut. Hasil wawancara dengan salah satu TGT Katam Terpadu menyatakan bahwa:

“respon penyuluh ya...mereka suka aja...dan rata-rata kalau di Kalsel semua tertempel aja di setiap BPP... hanya saja apakah hal itu diperhatikan dan dijadikan rekomendasi mereka...saya ngga tau...pernah saya coba ukur itu... bikin tulisan kan, terkait dengan itu...ya jawaban mereka sih...ya mereka gunakan...cuma realisasi di lapangan tidak banyak juga dilakukan...”

Berdasarkan pernyataan tersebut, mengindikasikan bahwa media komunikasi massa brosur dan leaflet mempunyai pengaruh dalam pemanfaatan SI Katam Terpadu oleh PPL. Sebagian dari PPL sudah menggunakan SI Katam Terpadu untuk memperoleh informasi pola tanam, waktu tanam, rekomendasi varietas, pemupukan, hama dan penyakit yang akan mengganggu, serta alat mesin pertanian untuk disampaikan kepada petani. Namun demikian dalam kenyataannya belum semua petani memanfaatkan dan menerapkan SI Katam Terpadu dalam berusahatani.

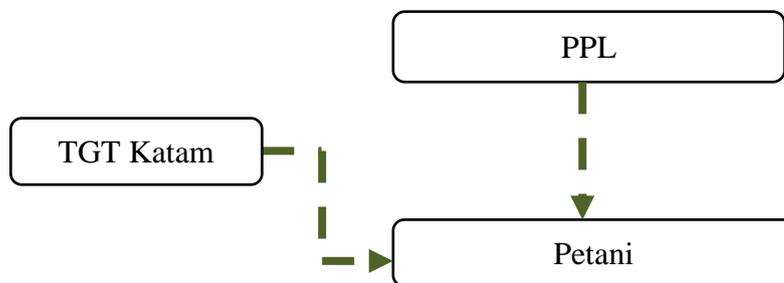
6.2.4 Komunikasi antarpribadi dalam implementasi SI Katam Terpadu

Kegiatan diseminasi SI Katam Terpadu kepada para petani dilakukan oleh PPL secara antarpribadi. Sebagai ujung tombak di lapangan, PPL selalu berhubungan dengan petani untuk memberikan pengetahuan, pemahaman, penjelasan, dan informasi SI Katam Terpadu. PPL sebagai penggerak pertanian di tingkat Kecamatan dan desa, juga selalu mengajak dan



memengaruhi petani agar memajukan pertanian di daerah dengan cara memanfaatkan teknologi SI Katam Terpadu dengan harapan dapat meningkatkan produktivitas dan produksi hasil pertaniannya. Penyampaian informasi tersebut dilakukan secara bertatap muka sehingga petani lebih mudah memahami materi yang disampaikan. Komunikasi tatap muka diyakini oleh PPL dapat mempercepat petani menerima teknologi karena petani dapat langsung bertanya sampai benar-benar jelas dan paham. Komunikasi tatap muka ini dilakukan oleh PPL pada saat mengawal dan mendampingi petani serta menjalankan tugasnya dalam mengontrol kondisi persawahan petani yang menjadi wilayah binaannya. Jika menjumpai petani sedang berada di sawah, PPL tersebut menghampiri petani dan umumnya membicarakan terkait dengan usahatani secara menyeluruh yang dilakukan petani. Namun demikian informasi SI Katam Terpadu tidak luput dari apa yang disampaikan PPL kepada petani.

Komunikasi antarpribadi dari PPL ke petani pada umumnya dilakukan secara informal. PPL bertemu petani dalam kondisi sedang bekerja di sawah, di rumah, di warung kopi, atau bertemu di jalanan. Hal ini yang diyakini PPL bahwa dengan berbicara secara bertatap muka akan dapat meyakinkan dan memengaruhi petani dalam mengimplementasi semua teknologi terutama teknologi SI Katam Terpadu. Berdasarkan wawancara dengan petani bahwa PPL dan petani bertemu di sawah sambil mendiskusikan permasalahan yang terjadi di lapangan. Mereka membicarakan perkembangan bidang pertanian yang terbaru seperti jenis varietas yang bagus baik lokal maupun unggul. Komunikasi antarpribadi dalam implementasi SI Katam Terpadu dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25 Komunikasi antarpribadi dalam implementasi SI Katam Terpadu

Gambar 25 menunjukkan bahwa komunikasi antarpribadi dilakukan juga oleh TGT Katam Terpadu kepada petani. Walaupun dalam keputusan Kepala Balitbangtan tahun 2012 TGT Katam Terpadu tidak secara langsung menyampaikan sosialisasi kepada petani, namun di lapangan kenyataannya TGT Katam Terpadu harus menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada petani. Hal ini disebabkan bagi sebagian PPL yang belum memahami SI Katam Terpadu secara menyeluruh, mereka menyampaikan SI Katam Terpadu dengan didampingi oleh TGT Katam Terpadu. Kondisi ini untuk mengantisipasi jika terdapat pertanyaan dari petani yang tidak dapat diselesaikan oleh PPL, maka TGT Katam Terpadu dapat memberikan penjelasan secara maksimal. Di samping itu, komunikasi antarpribadi yang dilakukan oleh TGT Katam Terpadu kepada petani dilakukan pada saat TGT

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Katam Terpadu melakukan kegiatan penelitian atau pengkajian yang menjadi mandat institusi BPTP. Di sela-sela melaksanakan tugas ke lapangan, TGT Katam Terpadu selalu menyampaikan informasi SI Katam Terpadu dengan cara berkomunikasi tatap muka dengan petani di lapangan. Selain tatap muka, komunikasi TGT Katam dengan petani juga dilakukan melalui alat komunikasi. Hasil wawancara dengan petani menyatakan bahwa terkadang dalam mengatasi permasalahan di lapangan petani menghubungi TGT Katam untuk mendapatkan solusi. Hal ini dilakukan jika tidak ada solusi dari PPL dalam mengatasi permasalahan di lapangan. Pada saat berkomunikasi, TGT Katam menjelaskan waktu tanam yang ideal, varietas yang cocok dibudidayakan, pemberian pupuk yang ideal, dan prediksi hama yang akan menyerang tanaman padi. Selain itu, terkadang TGT Katam juga menghubungi ketua poktan atau petani yang sudah dikenal untuk menyampaikan rekomendasi SI Katam Terpadu pada saat sudah waktunya musim tanam.

6.2.5 Keterlibatan TGT Katam dalam Diseminasi SI Katam Terpadu

TGT Katam bertugas menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada PPL yang dilanjutkan kepada petani. Hasil wawancara dengan PPL menyatakan bahwa TGT Katam Terpadu pada umumnya telah menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada PPL melalui kegiatan sosialisasi dan bimbingan teknis (bimtek). Namun demikian belum semua PPL mendapatkan informasi SI Katam Terpadu karena keterbatasan dana dan sumberdaya. Ketersediaan dana yang semakin berkurang karena dialihkan ke program lain membuat kegiatan sosialisasi dan bimtek SI Katam Terpadu tidak dilaksanakan. Demikian juga ketersediaan sumberdaya manusia di BPTP yang minim membuat kegiatan sosialisasi dan bimtek belum menyentuh ke seluruh PPL.

Berdasarkan alur kerja TGT Katam Terpadu sebagaimana disajikan pada Gambar 16 dapat dijelaskan bahwa selain menyampaikan kepada PPL, TGT Katam juga menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada gapoktan/poktan/petani. Hal ini agar informasi tersebut cepat sampai kepada petani. Namun demikian dalam pelaksanaannya di lapangan masih terdapat petani yang belum mengetahui tentang SI Katam Terpadu. Hal ini dikarenakan sosialisasi SI Katam Terpadu belum dilakukan kepada seluruh BPP/PPL yang berada di Kecamatan. Kecamatan yang belum mendapat sosialisasi SI Katam Terpadu maka diperkirakan petaninya belum mengetahui adanya SI Katam Terpadu.

Keterlibatan TGT Katam dalam mendampingi PPL untuk menyampaikan informasi SI Katam Terpadu sudah dilakukan. Berdasarkan hasil survei dan wawancara ke petani diketahui bahwa TGT Katam Terpadu selalu memberikan informasi SI Katam Terpadu kepada petani. Informasi SI Katam Terpadu disampaikan ke petani bersama dengan PPL maupun dilakukan sendiri secara informal. Hasil survei yang terkait dengan keterlibatan TGT Katam Terpadu mendampingi PPL dalam menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada petani disajikan pada Tabel 8. Rekomendasi SI Katam Terpadu yang disampaikan ke petani dalam



mendampingi PPL yaitu waktu tanam, varietas, pemupukan, OPT, serta alat dan mesin pertanian.

Tabel 8 Keterlibatan TGT Katam dalam menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada petani

No.	Jenis rekomendasi	Keterlibatan TGT Katam dalam menyampaikan informasi SI Katam Terpadu (%)			
		Tidak menjawab	Tidak pernah	Kadang-kadang	Selalu
1.	Waktu tanam	6.85	10.62	41.44	41.10
2.	Varietas	9.25	11.30	39.04	40.41
3.	Pemupukan	9.25	10.96	39.38	40.41
4.	OPT	9.25	10.62	39.04	41.10
5.	Alsintan	9.25	13.36	42.47	34.93

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden (>80%) menyatakan TGT Katam terkadang dan selalu menyampaikan informasi yang berkaitan dengan waktu tanam kepada petani. Hanya 10.62 persen responden menyampaikan bahwa TGT Katam tidak pernah menyampaikan informasi waktu tanam dan 6.85 persen responden menyatakan tidak menjawab. Demikian halnya untuk rekomendasi varietas, sebagian besar (hampir 80 persen) responden mengemukakan bahwa TGT Katam selalu dan terkadang menyampaikan informasi tersebut. Hanya 11.30 persen responden yang menyatakan TGT Katam tidak pernah menyampaikan informasi varietas dan 9.25 persen responden menyatakan tidak menjawab. Kondisi tersebut terjadi juga pada informasi terkait pemupukan, dan informasi OPT, dengan demikian, hasil survei tersebut secara keseluruhan menunjukkan bahwa TGT Katam sudah terlibat langsung dalam menyampaikan informasi SI Katam Terpadu dan mendampingi petani dalam memanfaatkannya. Hal ini disebabkan adanya rasa tanggungjawab TGT Katam untuk menyebarluaskan informasi SI Katam Terpadu. Rekomendasi waktu tanam selalu disampaikan oleh TGT Katam kepada petani secara langsung pada saat melakukan kegiatan sosialisasi. Demikian halnya TGT Katam yang selalu menyampaikan rekomendasi varietas, pemupukan, dan OPT dikarenakan tingkat kecepatan inovasi dari teknologi varietas, pemupukan, dan pengendalian OPT cukup tinggi. Pada rekomendasi alsintan, sebagian besar responden mengemukakan bahwa TGT Katam Terpadu kadang-kadang (42,47 persen) menyampaikan informasi alsintan kepada petani. TGT Katam menyatakan bahwa diseminasi alsintan akan lebih efektif disampaikan apabila ketersediaan alsintan dapat dipenuhi. Apabila ketersediaan alsintan kurang dan tidak ada solusi dalam penyediaannya dikhawatirkan akan menurunkan kepercayaan dan animo petani terhadap diseminasi teknologi. Dari semua rekomendasi tersebut, responden yang tidak menjawab yaitu antara 6,85

persen sampai 9,25 persen atau rata-rata 8,77 persen. Hal ini disebabkan responden sudah tidak ingat lagi tentang SI Katam Terpadu. Wawancara dengan beberapa responden mengatakan bahwa:

“...kegiatan Katam sudah lama... dan sekarang tidak ada lagi, jadi sudah lupa Pak...”

Pengawasan dan pendampingan TGT Katam terhadap implementasi SI Katam Terpadu dilakukan bersama PPL. Hal ini disebabkan PPL sebagai tumpuan terakhir dan fasilitator yang diharapkan pemerintah untuk menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada petani. Hasil wawancara dengan salah satu TGT Katam menyatakan bahwa :

“Di setiap Kabupaten itu biasanya tumpuan terakhir adalah penyuluh...karena kalau kita ke petani langsung gimana ya...dana kan terbatas...”

Berdasarkan pernyataan tersebut menunjukkan bahwa TGT Katam mempercayakan kepada PPL sebagai pihak yang dapat meneruskan informasi SI Katam Terpadu kepada para petani. Di samping itu, TGT Katam juga dapat membantu proses pembelajaran bagi para PPL yang baru mengetahui SI Katam Terpadu dalam menjawab pertanyaan dan permasalahan yang dihadapi petani. Namun demikian terkadang terdapat perbedaan persepsi antara TGT Katam dengan PPL dalam menyampaikan informasi SI Katam Terpadu. Contohnya adalah hasil wawancara dengan beberapa petani menunjukkan bahwa sebagian besar petani menganggap bahwa SI Katam Terpadu adalah identik dengan pola tanam. Namun berdasarkan wawancara dengan salah seorang tim Katam Pusat bahwa pola tanam merupakan bagian dari SI Katam Terpadu. SI Katam Terpadu merupakan suatu alat untuk memberikan informasi dan rekomendasi kepada pengguna terutama PPL dan petani yang berkaitan dengan jadwal waktu tanam, varietas, pupuk, OPT, dan termasuk juga jenis tanaman apa saja yang cocok untuk di tanam pada musim tertentu.

Pendampingan SI Katam Terpadu oleh TGT Katam juga dilakukan dengan menyisipkan materi-materi SI Katam Terpadu dalam kegiatan-kegiatan di BPTP. Pada saat BPTP melakukan kegiatan kajian, penelitian, atau penyuluhan di lapangan, maka TGT Katam ikut serta dalam kegiatan tersebut dan memberikan materi SI Katam Terpadu kepada petani. Sebagaimana yang disampaikan oleh salah satu TGT Katam, mengemukakan bahwa :

”Setiap kali kegiatan... kita selalu memasukkan rekomendasi Katam...”

6.2.1 Kebutuhan TGT Katam di tingkat petani

Keberadaan TGT Katam sudah ditetapkan dalam keputusan Kepala Balitbangtan beserta tugas dan fungsinya. Pelaksanaan tugas dan fungsi TGT Katam sudah dilakukan semaksimal mungkin. Namun demikian, belum semua PPL dan petani memanfaatkan SI Katam Terpadu. Sebagian PPL dan petani merasa kurangnya pemanfaatan SI Katam Terpadu ini disebabkan setelah tahun 2016 tidak ada lagi TGT Katam/BPTP dan Dinas Pertanian yang melakukan sosialisasi SI Katam Terpadu. Hal ini sesuai pernyataan salah satu PPL pada saat FGD di NTB yang menyatakan bahwa:

“Hanya beberapa tahun lalu ada sosialisasi... tapi sekarang hilang...sehingga istilahnya katam itu timbul tenggelam...Yang saya harapkan TGT Katam/BPTP dan Dinas sering datang ke kelompok...”

Hasil wawancara dengan salah satu ketua kelompok tani menyatakan bahwa:

“Saya dapat informasi Katam dari TGT Katam/BPTP...kadang-kadang saya komunikasi dengan TGT Katam/BPTP langsung...”

Berdasarkan pernyataan tersebut, mengindikasikan bahwa PPL dan petani membutuhkan dukungan dan pendampingan dari TGT Katam/BPTP dalam mengimplementasikan SI Katam Terpadu.

Kegiatan sosialisasi telah dilakukan kepada lembaga terkait, PPL, dan petani. Pendampingan juga sudah dilakukan, namun demikian masih banyak persepsi yang berbeda di tingkat petani terkait dengan SI Katam Terpadu. Perbedaan persepsi petani tersebut dikemukakan dalam suatu FGD di Medan yang dihadiri oleh para petani, PPL, dan pemangku kebijakan dari Dinas Pertanian Kabupaten. Hasil dari rekaman FGD tersebut dibuat suatu catatan hasil FGD. Kegiatan FGD dalam penelitian ini menunjukkan bahwa masih banyak persepsi petani yang kurang sesuai dengan informasi SI Katam Terpadu. Salah satu petani dalam kegiatan FGD menyampaikan bahwa sebelum tahun 2016 rekomendasi SI Katam Terpadu sudah dilaksanakan dan berjalan dengan baik sehingga hasil produktivitas padi sampai 7,5 ton/ha. Pada tahun 2016 pemerintah memperkenalkan kepada petani teknologi penanaman jarak legowo (jarwo) namun hasil produksinya menurun. Dalam FGD tersebut, petani diberikan pemahaman oleh pakar atau ahli di bidang SI Katam Terpadu bahwa teknologi SI Katam Terpadu ada keterkaitannya dengan teknologi jarwo. Teknologi SI Katam Terpadu hanya memberikan informasi rekomendasi yang terkait dengan waktu tanam, varietas, pemupukan, OPT, alat dan mesin pertanian yang seharusnya digunakan pada suatu wilayah tertentu. Sedangkan teknologi penanaman padi jarwo merupakan salah satu teknologi Balitbangtan untuk mengatur jarak tanam agar tanaman berkembang dan berproduksi secara maksimal disertai dengan introduksi alsintan untuk penerapan teknologi tanam jarwo. Oleh sebab itu teknologi jarwo merupakan bagian dari salah satu rekomendasi SI Katam Terpadu. Walaupun pemerintah merekomendasikan petani untuk menggunakan teknologi tanam dan alsintan jarwo, tetapi teknologi SI Katam Terpadu tetap harus terus dilakukan.

Keterlibatan aktor dalam penyampaian informasi SI Katam Terpadu akan memengaruhi persepsi yang diterima oleh penerima pesan (petani). Penyampaian informasi SI Katam Terpadu dilakukan oleh banyak aktor yaitu dari mulai Tim Katam Pusat sampai ke petani sebagaimana disajikan pada Gambar 22. Model komunikasi dalam penyampaian SI Katam Terpadu sesuai dengan model komunikasi Gerbner yang menggambarkan komunikasi dimulai dari adanya sumber yang menyampaikan pesan kepada penerima pesan 1. Penerima pesan 1 kemudian menyampaikan lagi kepada penerima pesan 2 dan seterusnya disampaikan kepada penerima pesan yang lain sampai diterima oleh penerima pesan terakhir. Kemudian dalam model komunikasi Gerbner terdapat perkiraan hasil yang diterima oleh penerima

terakhir. Semakin banyak penerima pesan yang ikut terlibat dalam menyampaikan pesan, maka akan semakin berbeda perkiraan hasil yang diterima oleh penerima terakhir dengan sumber pesan utama.

VII IMPLEMENTASI SI KATAM TERPADU

7.1 Implementasi inovasi SI Katam Terpadu di tingkat petani

Pertanian merupakan suatu sektor pembangunan yang sangat berpengaruh terhadap ketahanan pangan dan pergerakan roda perekonomian nasional (Delima *et al.* 2016). Sebagai negara agraris, sektor pertanian merupakan sumber utama pangan dan salah satu sumber devisa negara yang cukup besar. Oleh sebab itu investasi di bidang pertanian perlu ditingkatkan lagi, termasuk dalam bidang teknologi informasi pertanian agar dapat mempermudah petani dalam mendapatkan teknologi dan inovasi serta dapat mengembangkan usahataniannya.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) informasi yang begitu cepat mendorong para pemangku kebijakan dan penggiat di sektor pertanian untuk mengembangkan dan memanfaatkan sistem informasi pertanian dalam berbagai aspek pelayanan. Salah satu sistem informasi yang telah dibangun dan dikembangkan adalah SI Katam Terpadu. Sistem informasi ini sejak beberapa tahun terakhir telah diterapkan di tingkat petani. Kajian ini akan menjelaskan dan mendalami proses dan pembelajaran penerapan sistem informasi tersebut di tingkat petani.

7.1.1 Tahapan implementasi SI Katam Terpadu

Penentuan keputusan seseorang dapat menerima suatu inovasi dapat dilakukan melalui proses yang tidak mudah dan cepat. Rogers (2003) mengemukakan bahwa terdapat lima tahapan bagi seseorang yang ingin mengadopsi suatu inovasi yaitu tahap pengetahuan, persuasi, keputusan, implementasi, dan konfirmasi. Sebagai suatu inovasi, proses implementasi SI Katam Terpadu di tingkat petani dapat dianalisis dengan menggunakan lima tahapan tersebut.

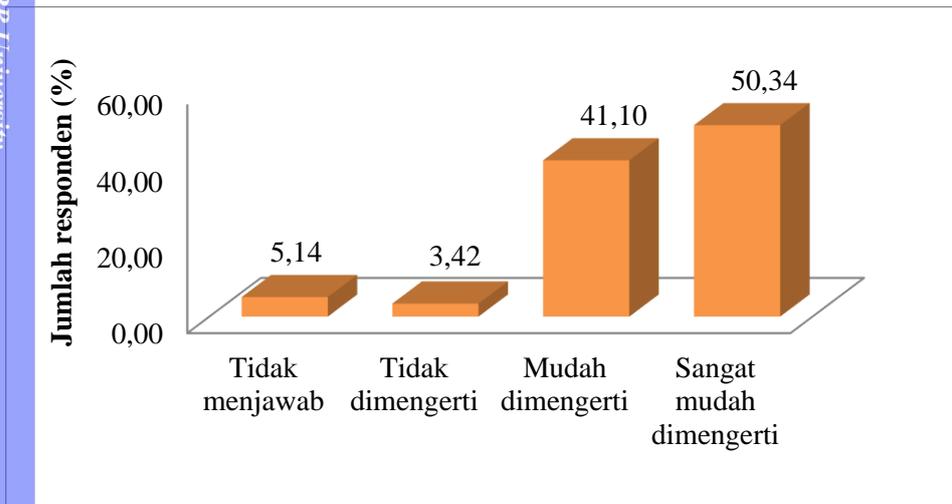
1. Pengetahuan petani terhadap SI Katam Terpadu

Pengetahuan petani terhadap informasi SI Katam Terpadu diperoleh melalui kegiatan sosialisasi dan bimbingan teknis (bimtek) yang dilakukan oleh TGT Katam Terpadu dan PPL. TGT Katam Terpadu mengundang perwakilan dari Gapoktan dan Poktan di setiap wilayah untuk mengikuti kegiatan sosialisasi dan bimtek tentang SI Katam Terpadu. Selanjutnya diharapkan masing-masing Gapoktan dan Poktan dapat meneruskan informasi SI Katam Terpadu kepada para anggota kelompok tani dan petani lain di sekitarnya.

Hasil wawancara dengan petani menunjukkan bahwa pengetahuan terkait informasi SI Katam Terpadu pada awalnya hanya sebatas kalangan tertentu yaitu ketua Gapoktan dan Poktan serta sebagian pengurus. Para ketua dan pengurus tersebut tidak langsung menyampaikan informasi SI

Katam Terpadu kepada anggota dan petani lain karena belum ada bukti nyata yang menunjukkan keberhasilan SI Katam Terpadu. Oleh sebab itu, TGT Katam Terpadu dan PPL setempat membuat demplot yang dilakukan di lahan petani di wilayah tersebut dengan memanfaatkan rekomendasi SI Katam Terpadu. Hasil dari demplot tersebut kemudian dapat dilihat langsung oleh petani lain sebagai pembelajaran bagi petani untuk pertimbangan dalam proses pengambilan keputusan menerima atau menolak teknologi SI Katam Terpadu.

Tingkat penerimaan informasi SI Katam Terpadu oleh setiap petani bervariasi. Hal ini ditunjukkan dengan tingkat pemahaman petani dalam menerima informasi SI Katam Terpadu yang disajikan pada Gambar 26.



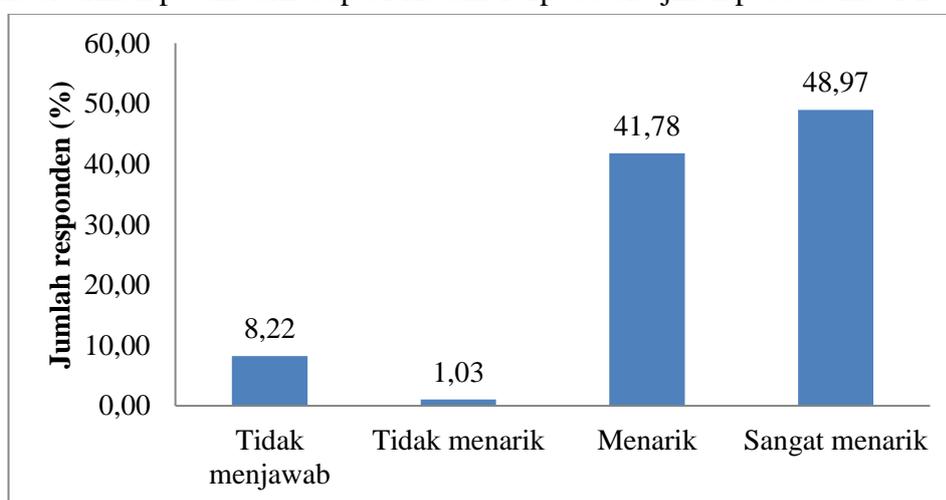
Gambar 26 Tingkat pemahaman petani terhadap SI Katam Terpadu

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebanyak 50.34 persen responden menyatakan bahwa SI Katam Terpadu sangat mudah dimengerti dan 41.10 persen responden menyatakan mudah dimengerti oleh petani. Hanya 3.42 persen responden yang menyatakan SI Katam Terpadu tidak mudah dimengerti oleh petani. Hal ini mengindikasikan bahwa secara umum petani sudah mengerti dan memahami SI Katam Terpadu. Melalui kegiatan sosialisasi, bimtek, dan demplot dapat memberikan pengenalan, pemahaman, dan pembelajaran kepada petani dengan cukup baik. Hasil wawancara dengan PPL menyatakan bahwa petani mengikuti semua kegiatan yang dilakukan dengan baik. Informasi dari TGT Katam Terpadu maupun PPL membuat petani mengerti kondisi alam yang sudah mengalami pergeseran musim tanam dan juga memahami bahwa teknologi SI Katam Terpadu sebagai alat bantu petani untuk merencanakan usahatani yang lebih baik dalam menghadapi perubahan iklim. Responden yang memahami SI Katam Terpadu sebegini besar adalah ketua Poktan, pengurus Poktan, dan petani yang mempunyai wawasan pertanian cukup luas. Dengan melihat secara langsung penerapan SI Katam Terpadu di lahan petani, responden dapat memahami konten atau substansi yang direkomendasikan oleh SI Katam Terpadu. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Aziz *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa sebagian petani di Indonesia sudah mengetahui dan memahami tentang perubahan iklim dan melalui pemanfaatan SI Katam

Terpadu dapat meningkatkan pengetahuan petani untuk mengatasi perubahan iklim. Sebanyak 5.14 persen responden yang mengungkapkan tidak menjawab, karena hasil wawancara bahwa mereka menyatakan sudah pernah mendapat informasi SI Katam Terpadu tetapi belum memahaminya dengan baik. Salah satu penyebabnya adalah informasi yang diperoleh kelompok ini hanya berasal dari Poktan atau komunikasi antar petani sehingga informasi SI Katam Terpadu yang diterima tidak lengkap.

2. Tahap persuasi

Tahap persuasi adalah tahap seseorang dihadapkan pada perasaan suka atau tidak suka terhadap informasi/inovasi/sesuatu yang diterimanya. Pada tahapan ini seseorang bertindak atau berperilaku secara psikologis terhadap informasi yang diterima. Terkait dengan inovasi SI Katam Terpadu, rasa suka atau tidak suka seseorang akan muncul setelah melihat keunggulan inovasi tersebut dan kondisi lingkungan baik fisik maupun sosial. Ketertarikan petani terhadap SI Katam Terpadu disajikan pada Gambar 27.



Gambar 27 Persentase ketertarikan petani terhadap SI Katam Terpadu

Hasil survei menunjukkan ketertarikan petani terhadap SI Katam Terpadu sangat besar yang dibuktikan dengan 48.97 persen responden menyatakan SI Katam Terpadu sangat menarik dan 41.78 persen menyatakan menarik. Responden yang menyatakan tidak menarik hanya 1.03 persen dan yang tidak menjawab 8.22 persen. Hal ini dapat dinyatakan bahwa kebutuhan petani terhadap suatu teknologi pertanian cukup besar dan semakin meningkat. Hal ini didorong oleh keinginan petani untuk meningkatkan hasil produksi tanaman padi yang lebih baik dari kondisi sebelumnya sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan petani. Kondisi ini sesuai dengan kajian yang dilakukan oleh Fatchiya *et al.* (2016) yang mengemukakan bahwa sebagian besar petani lahan sawah dan lahan kering sudah menerapkan inovasi teknologi yang disampaikan kepada mereka.

Diseminasi SI Katam Terpadu telah didukung pula dengan kegiatan pembuatan demplot yang bertujuan agar petani dapat melihat secara langsung hasil dari SI Katam Terpadu. Dengan adanya demplot ini, diharapkan dapat menimbulkan ketertarikan petani terhadap SI Katam Terpadu. Dari hasil wawancara petani menyatakan bahwa ketertarikannya

bermula pada saat melihat hasil yang ditunjukkan melalui demplot. Hal ini dikuatkan dengan hasil penelitian yang dilakukan Khan *et al.* (2009); Imran (2019) yang menyatakan bahwa metode penyuluhan yang sangat diminati petani adalah demplot karena petani dapat melihat langsung, menyerap dan mempraktekkan teknologi tersebut di lahan petani masing-masing. Metode demplot secara signifikan dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani. Hasil dari demplot tersebut mengalami peningkatan produksi tanaman padi antara 7.5 ton/ha sampai dengan 8 ton/ha. Sebelum adanya SI Katam Terpadu rata-rata produksi di tingkat petani yaitu antara 3 hingga 5 ton/ha. Ketertarikan petani juga bermula pada saat melihat petani lain berhasil memanfaatkan teknologi SI Katam Terpadu. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan metode demplot dapat meningkatkan produksi dan pendapatan petani (Khan *et al.* 2009).

8. Keputusan petani

Tahap keputusan merupakan fase penentuan bagi petani untuk memutuskan atau meninggalkan penerapan teknologi SI Katam Terpadu. Keputusan untuk mengadopsi SI Katam Terpadu didasarkan atas keinginan petani dalam meningkatkan produksi padi. Keputusan petani tersebut diwujudkan dengan mengikuti arahan rekomendasi SI Katam Terpadu seperti yang disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9 Keputusan petani terhadap adopsi inovasi SI Katam Terpadu

Keputusan mengikuti arahan SI Katam Terpadu	Jumlah responden (%)
Selalu mengikuti	54.79
Kadang-kadang mengikuti	40.75
Tidak pernah mengikuti	0
Tidak menjawab	4.45

Tabel 9 menunjukkan bahwa sebagian besar responden yaitu 54.79 persen mengemukakan selalu mengikuti arahan SI Katam Terpadu. Kemudian sejumlah 40.75 persen responden menyatakan kadang-kadang mengikuti arahan SI Katam Terpadu. Selanjutnya tidak ada responden yang menyatakan tidak pernah mengikuti arahan SI Katam Terpadu dan hanya terdapat 4.45 persen responden yang menyatakan tidak menjawab. Berdasarkan data tersebut diperoleh hasil bahwa pada dasarnya petani sudah mempunyai keinginan mencoba dan memutuskan untuk menerapkan SI Katam Terpadu. Keputusan petani terhadap adopsi inovasi SI Katam Terpadu sudah cukup baik yang dibuktikan dengan banyaknya petani yang memanfaatkan rekomendasi SI Katam Terpadu (Akbar *et al.* 2018). Hal ini karena petani menghendaki adanya peningkatan hasil panen sehingga berbagai cara dilakukan oleh petani agar dapat meningkatkan kesejahteraan hidup mereka. Namun demikian terdapat beberapa responden yang tidak menjawab karena berdasarkan wawancara dengan mereka mengemukakan bahwa mereka tidak tahu apa yang dia lakukan sesuai dengan SI Katam

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Terpadu atau tidak. Mereka hanya mengikuti apa yang disampaikan oleh ketua kelompok tani mereka.

Keputusan petani merupakan waktu yang digunakan petani dalam memutuskan untuk menerapkan SI Katam Terpadu. Keputusan petani untuk mulai menerapkan SI Katam Terpadu disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10 Waktu memutuskan untuk menerapkan SI Katam Terpadu

Waktu memutuskan adopsi SI Katam Terpadu	Jumlah responden (%)
Setelah PPL menyampaikan informasi SI Katam	73.97
Setelah melihat petani lain berhasil	6.85
Setelah ada demplot	5.14
Setelah PPL menyampaikan informasi dan melihat-petani lain berhasil	3.42
Tidak menjawab	9.93
Tidak pernah	0.68

Hasil survei yang disajikan pada Tabel 10 menunjukkan bahwa sebagian besar petani (73.97 persen) memutuskan untuk menerapkan SI Katam Terpadu setelah mendapatkan pencerahan dari PPL. Selain itu, 6.85 persen petani juga memutuskan untuk menerapkan SI Katam Terpadu yaitu pada saat melihat petani lain sudah menerapkan dan menunjukkan keberhasilannya dengan memanfaatkan rekomendasi dari SI Katam Terpadu. Sebanyak 5.14 persen responden menyatakan keinginannya untuk memanfaatkan SI Katam Terpadu setelah melihat adanya demplot yang dilakukan oleh TGT Katam Terpadu dan PPL. Sementara 3.42 persen responden menyatakan bahwa petani akan berniat memanfaatkan SI Katam Terpadu setelah mendengar penjelasan dari PPL dan melihat petani lain berhasil dengan menerapkan rekomendasi SI Katam Terpadu. Hal ini mengindikasikan bahwa petani masih mempercayai PPL sebagai tempat untuk berkonsultasi terkait dengan pertanian atau dengan kata lain tingkat kebergantungan petani terhadap PPL masih tinggi. Hal ini dikarenakan PPL dianggap sebagai penyambung lidah dari pemerintah kepada petani. Petani menganggap bahwa PPL adalah seseorang yang memahami dalam bidang pertanian. Kemudian terdapat 9,93 persen responden yang tidak menjawab karena mereka hanya mengikuti yang dilakukan oleh ketua kelompok taninya. Sedangkan 0,68 persen responden tidak pernah menerapkan SI Katam Terpadu dikarenakan sebagian dari responden menyatakan hasil demplot yang ditunjukkan kepada mereka tidak sesuai dengan yang diharapkan.

4. Implementasi inovasi SI Katam Terpadu di tingkat petani

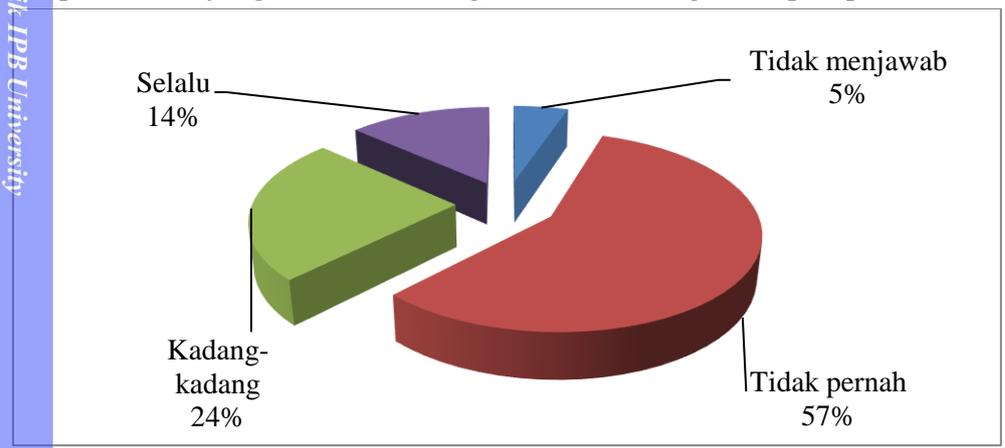
Implementasi SI Katam Terpadu terdiri atas dua hal yaitu dari segi pemanfaatan aplikasi SI Katam Terpadu dan dari segi pemanfaatan rekomendasi teknologi SI Katam Terpadu. Pemanfaatan aplikasi SI Katam Terpadu merupakan bentuk dari kemajuan petani di bidang teknologi informasi terkini sehingga diharapkan dapat mempercepat informasi yang diperoleh. Aplikasi SI Katam Terpadu dibuat sebaik mungkin agar mudah

digunakan oleh pengguna. Penggunaan aplikasi SI Katam Terpadu oleh petani disajikan pada Gambar 28.

Keberhasilan suatu aplikasi sistem informasi adalah ketika aplikasi tersebut bermanfaat dan digunakan oleh penggunanya. Begitu juga dengan SI Katam Terpadu yang sudah dikembangkan sesuai dengan perkembangan teknologi informasi. Saat ini SI Katam Terpadu sudah menggunakan teknologi yang dikembangkan melalui *web base*, *SMS*, dan *smartphone* atau *android* serta telah diterapkan oleh sebagian para PPL dan petani. Penerapan SI Katam di tingkat PPL dan petani merupakan sebagai bentuk dari proses adopsi inovasi yang dalam teori Rogers disebut sebagai tahap implementasi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

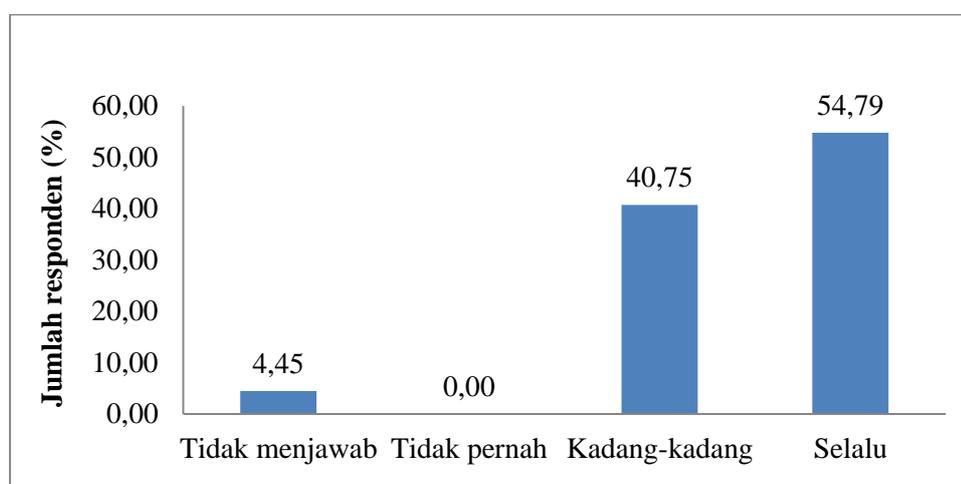


Gambar 28 Persentase tingkat penggunaan aplikasi SI Katam Terpadu di tingkat petani

Gambar 28 menunjukkan bahwa sebagian besar responden yaitu 57 persen menyatakan belum pernah menggunakan aplikasi SI Katam Terpadu secara mandiri. Sementara 24 persen responden menyatakan kadang-kadang menggunakan aplikasi SI Katam Terpadu dan hanya 14 persen dari total responden yang menyatakan selalu menggunakan aplikasi SI Katam Terpadu, sementara 5 persen responden tidak menjawab. Hal ini menggambarkan tingkat keterdedahan petani terhadap teknologi informasi masih rendah. Petani lebih mengandalkan informasi yang disampaikan oleh PPL dibandingkan dengan mengakses sendiri informasi yang terdapat pada SI Katam Terpadu. Di samping itu, berdasarkan wawancara, sebagian dari petani sudah pernah mendapatkan sosialisasi SI Katam Terpadu namun keingintahuan responden terhadap aplikasi SI Katam Terpadu masih rendah. Petani lebih fokus pada peningkatan hasil panen di lapangan. Selain itu, petani masih belum mahir menggunakan dan mengoperasikan *sistem web* maupun *smartphone*, akan tetapi sebagian besar dari petani sudah mahir menggunakan alat komunikasi dengan *handphone* jenis 2G yang hanya bisa untuk telepon dan SMS. Namun demikian petani terkadang menggunakan aplikasi SI Katam Terpadu pada saat mengikuti sosialisasi atau pada saat PPL berkunjung ke lapangan untuk mengingatkan kembali tentang SI Katam Terpadu. Kemudian, terdapat petani yang selalu menggunakan aplikasi SI Katam Terpadu dalam menentukan kapan mulai waktu tanam, penggunaan varietas dan pemupukan, prediksi serangan OPT pada usahatani mereka, dan teknologi alat mesin pertanian. Penggunaan aplikasi SI Katam

Terpadu sebagian besar dilakukan oleh para ketua dan pengurus Poktan yang sudah terampil dalam menggunakan HP berbasis *android*. Para ketua Poktan mengakses aplikasi SI Katam Terpadu sebagai bahan pengetahuan mereka apabila anggotanya menanyakan atau membutuhkan informasi terkait waktu tanam dan budidaya usahatani mereka. Sebagian responden menyatakan tidak menjawab karena mereka masih belum mengerti dan memahami SI Katam Terpadu dan pada saat dilakukan sosialisasi, mereka hanya sekedar mengikuti saja.

Inti dari SI Katam Terpadu adalah terletak pada rekomendasi yang disarankan. Rekomendasi tersebut secara tidak langsung sudah digunakan oleh petani dalam menjalankan usahatani mereka melalui informasi dari PPL. Pemanfaatan rekomendasi SI Katam Terpadu oleh petani dapat dilihat pada Gambar 29.



Gambar 29 Penerapan rekomendasi SI Katam Terpadu oleh petani

Gambar 29 menunjukkan bahwa sejumlah 54.79 persen dari responden menyatakan selalu menerapkan rekomendasi SI Katam Terpadu dan 40.75 persen responden mengemukakan kadang-kadang menerapkan SI Katam Terpadu. Selanjutnya, tidak ada responden yang menyatakan tidak pernah menerapkan rekomendasi teknologi SI Katam Terpadu dan hanya 4.45 persen yang tidak menjawab. Hal ini menggambarkan bahwa rekomendasi teknologi SI Katam Terpadu sudah dimanfaatkan oleh petani. Berdasarkan wawancara dari petani bahwa mereka menerapkan rekomendasi SI Katam Terpadu didampingi PPL di wilayahnya masing-masing. Namun demikian informasi rekomendasi SI Katam Terpadu yang diperoleh dari PPL tidak langsung diterapkan tetapi dimusyawarahkan terlebih dahulu dalam Poktan masing-masing. Peran ketua Poktan sangat menentukan dalam implementasi rekomendasi SI Katam Terpadu karena sebagian besar anggota Poktan percaya kepada ketua Poktan. Petani lebih cenderung mengikuti arahan dari ketua kelompoknya. Apabila ketua kelompok menginstruksikan untuk menanam, maka petani anggota Poktan tersebut akan mengikuti untuk menanam. Begitu juga dengan rekomendasi yang lainnya. Namun demikian terdapat beberapa responden yang tidak menjawab dikarenakan mereka tidak mengerti apa yang dilakukan sesuai dengan SI Katam atau tidak. Mereka hanya mengikuti saran dan yang

dilakukan ketua kelompok taninya. Selain itu, hasil wawancara dengan salah satu responden yang memilih tidak menjawab menyatakan bahwa mereka sudah lupa dengan SI Katam Terpadu karena sudah lama tidak mendengar lagi gaungnya tentang SI Katam Terpadu.

Penerapan rekomendasi SI Katam Terpadu terkadang terkendala dengan kurangnya modal usaha pertanian yang harus disiapkan oleh petani. Sebagai contoh pada rekomendasi pupuk yang seharusnya disarankan menggunakan pupuk urea 250 kg/ha, namun karena kurangnya modal usaha maka petani hanya menerapkan penggunaan pupuk urea setengah atau kurang dari yang disarankan. Kelangkaan logistik seperti pupuk, varietas, dan saprodi juga menjadi kendala dalam menerapkan rekomendasi SI Katam Terpadu. Selain itu, kendala lain dalam menerapkan SI Katam Terpadu adalah masih terdapat beberapa petani yang masih mengikuti kebiasaan orang tua dan leluhurnya.

5. Tahap konfirmasi

Tahap konfirmasi merupakan tahap membenaran untuk meyakinkan terhadap apa yang telah diputuskan oleh pengguna teknologi. Pengguna yang sudah menerapkan teknologi, selanjutnya mencari dukungan atau membenaran dari teknologi tersebut. Dalam tahap ini pengguna dimungkinkan akan terus mengadopsi inovasi teknologi yang telah diterapkan atau akan berhenti mengadopsi inovasi teknologi tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa petani sudah tidak lagi mengadopsi SI Katam Terpadu sejak tahun 2016 karena terlalu banyak program yang ditawarkan pemerintah kepada petani. Petani harus ikut menyelesaikan program pemerintah tersebut sehingga wajib melaksanakan program yang telah ditentukan oleh pemerintah. Petani menyatakan bahwa untuk mendukung kegiatan UPSUS, mereka harus melakukan tanam padi 3 kali dalam setahun atau melalui indeks pertanaman (IP) 300 dengan pola tanam-panen-tanam secara terus menerus. Selain itu petani juga harus ikut menyelesaikan program LTT dalam rangka meningkatkan produksi padi nasional menuju Indonesia sebagai lumbung pangan dunia. Namun demikian, penjelasan PPL menyatakan bahwa sebagian besar petani mengikuti apa yang disampaikan oleh PPL sehingga secara tidak langsung banyak petani yang menerapkan rekomendasi SI Katam Terpadu.

Implementasi SI Katam Terpadu oleh petani ternyata belum diimbangi dengan umpan balik yang maksimal dari petani sebagai bahan penyempurnaannya. Petani dan PPL cenderung diam dan tidak aktif menyampaikan umpan balik untuk penyempurnaan SI Katam Terpadu ke depan. Salah satu faktor pasifnya para PPL terhadap pengembangan SI Katam Terpadu di antaranya karena beban pekerjaan PPL yang semakin berat diantaranya yaitu semua informasi dan inovasi teknologi pertanian disampaikan serta bertumpu pada PPL. PPL merupakan ujung tombak dalam penyampaian teknologi dan pelaksanaan program pemerintah kepada petani, sementara perbandingan jumlah PPL dengan wilayah penyuluhan tidak seimbang. Hampir semua PPL menerima tugas penyuluhan rata-rata pada 3 sampai 5 Kecamatan per orang dengan cakupan wilayah per Kecamatan yang cukup luas sehingga PPL secara psikologis merasa

terbebani dengan kondisi seperti ini. Keterbatasan sarana dan prasarana serta rendahnya penguasaan teknologi komunikasi yang dimiliki PPL juga sebagai salah satu kendala minimnya umpan balik yang telah disediakan melalui aplikasi SI Katam Terpadu.

Tahap konfirmasi yang dilakukan petani dalam pemanfaatan SI Katam Terpadu yaitu melalui PPL. Petani mencari informasi waktu yang tepat untuk mulai tanam kepada PPL. Namun demikian dalam implementasinya di lapangan walaupun rekomendasi waktu tanam berdasarkan SI Katam Terpadu sudah diinformasikan oleh PPL, namun petani tetap berpedoman pada hasil musyawarah Poktan untuk menentukan waktu tanam. Informasi waktu tanam dari PPL dijadikan pertimbangan dalam musyawarah kelompok. Dalam menentukan jenis varietas yang ditanam, petani juga selalu meminta pertimbangan dari PPL. Menurut petani, jenis varietas dapat menentukan keberhasilan usahatani sehingga pemilihan varietas yang baik dan unggul perlu dilakukan. Pemberian pupuk yang ideal sangat diharapkan oleh petani dalam berusahatani. Oleh karena itu, beberapa petani mencari tahu terkait pemupukan kepada PPL. Namun demikian, pemupukan yang ideal masih sulit diterapkan karena modal petani yang kurang memadai. Jumlah pupuk subsidi yang telah didistribusikan kepada petani tidak sesuai dengan kondisi di lapangan dan usulan yang disampaikan petani kepada Dinas Pertanian setempat melalui BPP/PPL juga terkadang tidak sesuai. Kemudian, informasi pengendalian OPT dan pemanfaatan alsintan di lapangan juga selalu dikonfirmasi petani kepada PPL.

Tahap konfirmasi juga dilakukan dengan adanya respon petani terhadap kebutuhan SI Katam Terpadu di masa yang akan datang. Kebutuhan informasi teknologi di bidang pertanian sangat diperlukan petani untuk meningkatkan hasil usahatannya. Hasil survei terkait dengan kebutuhan SI Katam Terpadu di masa yang akan datang disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11 Persepsi petani terhadap kebutuhan SI Katam Terpadu di masa yang akan datang

Jenis rekomendasi SI Katam Terpadu	Kebutuhan SI Katam Terpadu ke depan (%)			
	Tidak menjawab	Tidak perlu	Diperlukan	Sangat diperlukan
Waktu tanam	9.25	0.68	8.56	81.51
Alat dan mesin pertanian	12.67	1.37	8.9	77.05
Pemupukan	12.33	1.03	7.53	79.11
Varietas	12.33	1.03	6.86	79.79
Organisme pengganggu tanaman	12.33	1.37	6.85	79.45

Hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 11 terlihat bahwa responden mengemukakan rekomendasi SI Katam Terpadu sangat diperlukan pada masa yang akan datang yaitu 77.05 persen sampai dengan 81.51 persen. Sedangkan responden yang menyatakan ke depan SI Katam terpadu diperlukan sebanyak 6,86 persen sampai 8,9 persen atau rata-rata



7,74 persen. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa secara umum SI Katam Terpadu masih relevan dengan kondisi saat ini dan masa yang akan datang. Rekomendasi perkiraan waktu tanam masih diperlukan oleh petani karena kondisi cuaca saat ini tidak menentu dan dapat memengaruhi hasil pertanian. Dengan demikian, waktu tanam yang tepat perlu diperkirakan melalui SI Katam Terpadu. Kebutuhan alat dan mesin pertanian (alsintan) sangat dibutuhkan oleh petani karena dapat membantu petani untuk mempermudah dan mempercepat proses usahatani serta mengurangi *losses* hasil panen. Pemupukan yang berimbang juga diperlukan oleh petani agar terjadi peningkatan produksi tanaman padi dengan memberikan pupuk yang berimbang. Pemilihan varietas yang tepat dengan kondisi cuaca di suatu wilayah dapat menentukan keberhasilan usahatani. Oleh sebab itu petani membutuhkan informasi terkait dengan jenis varietas yang sesuai untuk ditanam di wilayahnya. Informasi pengendalian OPT yang akan menyerang tanaman juga sangat diperlukan oleh petani sehingga dapat mengantisipasi lebih dini dalam pengendaliannya secara ramah lingkungan. Hal ini relevan dengan hasil penelitian Karaye *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa petani di daerah Jigawa, Nigeria perlu didorong dan dimotivasi dalam mempraktikkan pertanian modern yang baik dan benar terutama dalam penentuan waktu tanam dan panen, budidaya, pengendalian hama dan penyakit, penggunaan pupuk yang seimbang, dan pemilihan varietas serta benih yang baik sesuai lokasi. Namun demikian, terdapat responden yang menyatakan bahwa SI Katam Terpadu tidak diperlukan pada masa yang akan datang yaitu sebesar 0,68 persen sampai 1,37 persen (rata-rata 1,1 persen). Hal ini dikarenakan kesesuaian SI Katam Terpadu dengan kondisi di beberapa wilayah masih rendah sehingga petani merasa belum memerlukan SI Katam Terpadu dan hanya mengandalkan kondisi cuaca di wilayahnya masing-masing. Sedangkan bagi responden yang tidak menjawab yaitu sekitar 9,25 persen sampai 12,67 persen atau rata-rata 11,78 persen mengemukakan bahwa mereka mempercayakan dan menyerahkan permasalahan ini kepada ketua kelompok taninya. Menurut Sebagian dari kelompok ini menyatakan bahwa ketua kelompok tani merupakan orang yang sudah dipilih dan dipercaya untuk membawa kebaikan dalam usahatani mereka sehingga harus didukung dan diikuti saran-saran yang membawa kebaikan.

7.2 Perilaku dan permasalahan yang dihadapi PPL dalam mendukung implementasi SI Katam Terpadu

7.2.1 Kompetensi PPL

Kompetensi merupakan kemampuan seseorang dalam melakukan suatu pekerjaan (Anwas 2011). Penyuluh sebagai agen pemerintah di lapangan perlu ditingkatkan kompetensinya sesuai dengan tuntutan perubahan zaman. Penilaian kompetensi PPL dalam penelitian ini hanya ditekankan pada pengetahuan, keterampilan, dan sikap PPL dalam menyampaikan informasi SI Katam Terpadu. Pengetahuan tentang pertanian bagi PPL sudah menjadi dasar yang harus dikuasai agar permasalahan di lapangan dapat diberikan solusi dengan cepat. Persentase pengetahuan dan

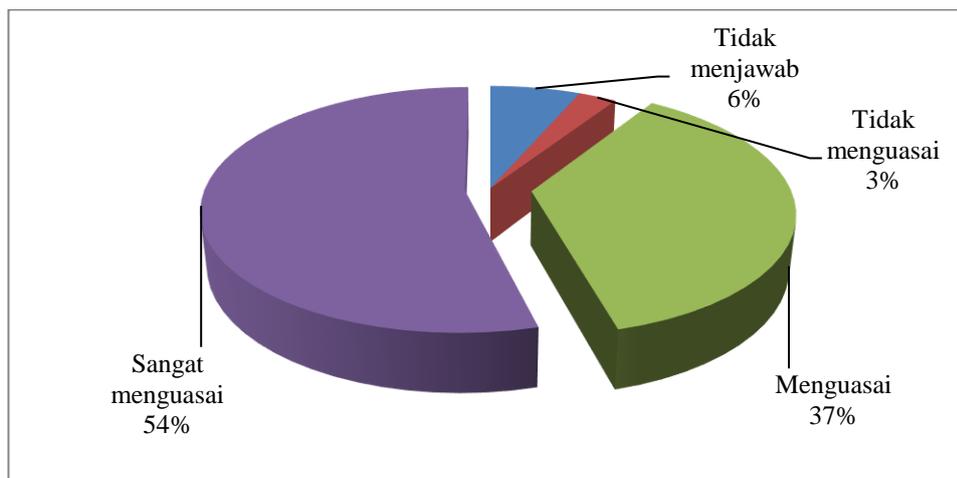
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

penguasaan PPL terhadap rekomendasi SI Katam Terpadu disajikan pada Gambar 30.

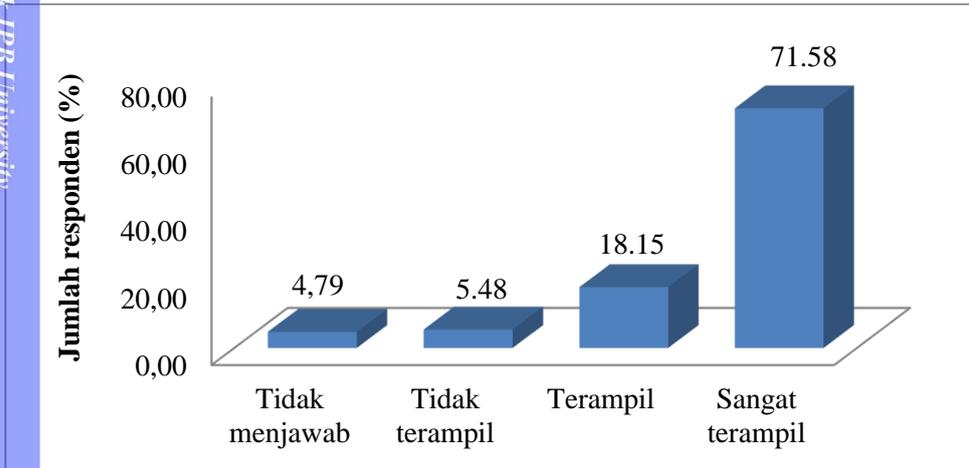


Gambar 30 Persentase pengetahuan dan penguasaan PPL terhadap teknologi SI Katam Terpadu berdasarkan persepsi petani

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden (54 persen) menilai PPL sangat menguasai dan mengetahui tentang SI Katam Terpadu. Sejumlah 37 persen responden menyatakan bahwa PPL sudah menguasai tentang SI Katam Terpadu dan hanya sebagian kecil responden (3 persen) yang menyatakan PPL tidak menguasai materi SI Katam Terpadu. Berdasarkan hasil survei tersebut, secara umum pengetahuan dan penguasaan PPL terhadap SI Katam Terpadu sudah baik bahkan sangat baik. Hasil wawancara dengan responden yaitu adanya anggapan bahwa PPL merupakan sumber ilmu di bidang pertanian dan tempat menyampaikan permasalahan pertanian di lapangan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Adesiji *et al.* (2010) yang mengemukakan bahwa petani di daerah Ogun, Nigeria sebagian besar sering berkomunikasi dengan penyuluh untuk mendapatkan informasi dan solusi permasalahan yang terjadi di lapangan. Sebagian besar petani menilai bahwa penyuluh yang terdapat di wilayahnya sudah bagus dalam penguasaan materi penyuluhan yang terkait dengan pertanian dari mulai budidaya sampai dengan penanganan pascapanen. Dalam kasus pemanfaatan SI Katam Terpadu, sebagian besar responden memberikan penilaian bahwa PPL sudah menguasai penggunaan alat komunikasi HP baik yang model biasa maupun yang bisa *online* (*smartphone*). Dengan penguasaan alat komunikasi tersebut, responden menganggap para PPL dapat mengoperasikan dan menguasai aplikasi SI Katam Terpadu sebagai metode mengantisipasi perubahan iklim. Secara umum hal ini karena PPL sudah memiliki pengetahuan dan pemahaman yang kuat tentang konsep ilmu dasar perubahan iklim global (Wang *et al.* 2019). Selain itu, responden mengemukakan bahwa PPL juga mengetahui dan menguasai rekomendasi yang terdapat pada SI Katam Terpadu. Responden yang menyatakan bahwa PPL tidak menguasai materi SI Katam Terpadu dikarenakan mereka merasa kurang puas terhadap jawaban PPL pada pertanyaan yang disampaikan oleh petani. Contohnya yaitu pada saat petani menanyakan ketersediaan alsintan yang kurang mencukupi di suatu

wilayah, PPL tidak memberikan respon yang meyakinkan mereka karena PPL masih belum yakin ketersediaan alsintan sudah mencukupi di wilayah tersebut. Sedangkan responden yang tidak menjawab (6 persen) merasa sudah lupa dengan kegiatan penyuluhan SI Katam Terpadu yang dilakukan oleh PPL dan Sebagian dari mereka lebih cenderung acuh terhadap PPL.

Tingkat kompetensi PPL juga dapat dilihat dari sudut pandang keterampilan PPL. Keterampilan merupakan kemampuan PPL dalam menjalankan beberapa tugas terutama dalam mengaplikasikan SI Katam Terpadu. Tingkat keterampilan PPL terhadap SI Katam Terpadu dapat dilihat pada Gambar 31.



Gambar 31 Persentase keterampilan PPL terhadap aplikasi SI Katam Terpadu

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 71.58 persen responden menyatakan PPL yang bertugas di wilayahnya sudah sangat terampil dalam menggunakan alat komunikasi elektronik berbasis TI dan mengoperasikan aplikasi SI Katam Terpadu. Beberapa responden (18.15 persen) menyatakan bahwa PPL sudah terampil dalam mengaplikasikan SI Katam Terpadu dan hanya 5.48 persen responden yang menyatakan PPL tidak terampil. Sedangkan responden yang tidak menjawab sebesar 4.79 persen. Dengan demikian, secara umum PPL yang mendampingi petani dalam implementasi SI Katam Terpadu sudah sangat terampil dan terampil mengoperasikan aplikasi teknologi tersebut. Berdasarkan hasil penelitian, responden menyampaikan bahwa hampir semua PPL di daerah sudah mempunyai dan menggunakan HP yang berinternet atau jenis *android* serta terampil dalam mencari informasi yang terkait dengan pertanian. Hal ini dikuatkan dengan hasil penelitian Listiana *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa hampir semua PPL memiliki perangkat komunikasi yang terhubung dengan internet dan aplikasi berbasis internet. PPL juga mampu mencari solusi permasalahan di lapangan dengan menggunakan HP. Dengan demikian responden menganggap PPL juga sudah mahir mengaplikasikan SI Katam Terpadu. Hal ini relevan dengan hasil penelitian Tata dan McNamara (2018) yang mengemukakan bahwa jumlah petugas penyuluh yang menggunakan alat teknologi informasi dan komunikasi untuk penyuluhan semakin meningkat. Namun demikian terdapat beberapa responden yang

mengemukakan bahwa PPL kurang terampil dalam mengaplikasikan SI Katam Terpadu karena pada saat melakukan sosialisasi dan mempraktekkan SI Katam Terpadu kondisi jaringan internet tidak lancar sehingga akses ke aplikasi SI Katam Terpadu terhambat. Sementara petani yang tidak menjawab dikarenakan mereka kurang focus dalam mengikuti bimtek penggunaan aplikasi SI Katam Terpadu dan sebagian responden lagi menyatakan sudah lupa dengan kegiatan SI Katam Terpadu.

Penilaian kompetensi PPL juga dapat dilihat dari sikap PPL dalam menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada para petani. Sikap merupakan suatu keadaan mental di dalam jiwa dan diri seseorang individu untuk bereaksi terhadap lingkungannya baik masyarakat, alam, maupun fisiknya (Koentjaraningrat 2004). Penilaian sikap PPL dalam mendiseminasikan SI Katam Terpadu menurut perspektif petani dapat dilihat pada Tabel 12.

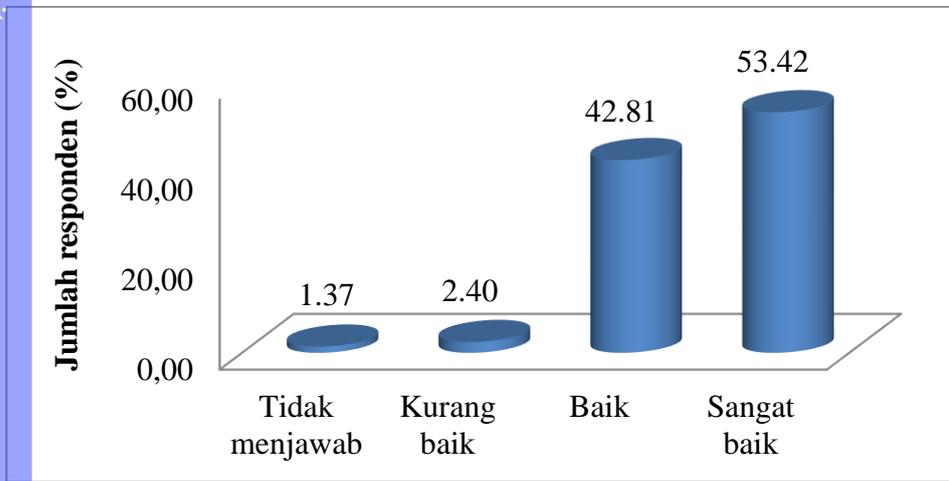
Tabel 12 Perspektif petani terhadap sikap PPL dalam mendiseminasikan SI Katam Terpadu

Jenis rekomendasi SI Katam Terpadu	Sikap PPL dalam diseminasi SI Katam (%)			
	Tidak menjawab	Tidak baik	Baik	Sangat Baik
Waktu tanam	5.48	1.71	37.33	55.48
Alat dan mesin pertanian	9.93	3.08	28.77	58.22
Pemupukan	9.25	0.68	28.42	61.64
Varietas	9.93	0.68	27.74	61.64
Organisme pengganggu tanaman	9.59	1.03	27.74	61.64

Hasil survei pada Tabel 12 menunjukkan bahwa berkisar antara 55.48 persen sampai dengan 61.64 persen responden menilai bahwa PPL yang bertugas di wilayahnya mempunyai sikap yang sangat baik dan sebanyak 27.74 persen sampai dengan 37.33 persen responden menyatakan bahwa PPL sudah baik dalam menyampaikan informasi SI Katam Terpadu. Hanya 0.68 persen sampai dengan 3.08 persen responden yang menyatakan sikap PPL tidak baik. Kemudian responden yang tidak menjawab sebesar 5.48 persen sampai 9.93 persen. Berdasarkan data tersebut mengindikasikan bahwa sikap PPL dalam mendiseminasikan SI Katam Terpadu sudah sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa PPL sudah menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada petani dengan baik. Menurut responden, dalam setiap pertemuan rutin yang dilakukan Poktan, rata-rata PPL selalu hadir dalam pertemuan yang dilakukan pada waktu siang maupun malam hari. PPL selalu mendampingi petani dalam mengatasi permasalahan yang terjadi di lapangan. Selain itu, PPL juga bersikap ramah dan sopan dalam berkomunikasi dengan responden. Hasil penelitian Permana *et al.* (2016); Ali *et al.* (2018) menyatakan bahwa persepsi petani terhadap sikap dan kemampuan PPL berada pada kategori sangat baik. PPL memiliki sikap yang sangat ramah dan komunikatif kepada semua petani. Tiraieyari *et al.*

(2013) menyatakan bahwa sikap dan persepsi PPL terhadap teknologi berpengaruh terhadap transfer teknologi yang dilakukan penyuluh. Sikap dan persepsi PPL yang baik akan meningkatkan transfer teknologi kepada pengguna. Sedangkan pernyataan responden terhadap sikap PPL yang tidak baik dikarenakan sebagian kecil dari PPL jarang melakukan penyuluhan dan menghadiri pertemuan rutin. Selanjutnya sebagian responden yang memilih tidak menjawab disebabkan mereka merasa tidak bisa dan tidak enak menilai orang lain. Selain itu juga sebagian dari mereka sudah tidak ingat lagi kegiatan penyuluhan SI Katam Terpadu.

Kompetensi PPL dapat dilihat dari kinerjanya secara menyeluruh. Kinerja PPL dalam memberikan penyuluhan kepada petani dapat dinilai melalui persepsi petani. Dalam kasus diseminasi inovasi teknologi SI Katam Terpadu, gambaran persepsi petani terhadap kinerja PPL dapat dilihat pada Gambar 32.



Gambar 32 Kinerja PPL dalam persepsi responden

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar (53.42 persen) responden menyatakan kinerja PPL sangat baik dan 42.81 persen responden menyatakan baik. Sejumlah 2.40 persen responden yang menyatakan kinerja PPL kurang baik. Hal ini menggambarkan bahwa secara umum kinerja PPL dalam menyampaikan SI Katam Terpadu ke petani sudah sangat baik. Responden mengemukakan bahwa respon PPL terhadap permasalahan di lapangan sudah cepat dan tanggap serta adanya penguasaan berbagai bidang pertanian yang baik. Selain itu PPL juga menguasai teknologi informasi yang semakin hari semakin berkembang serta adanya sikap PPL terhadap responden yang baik. Kondisi ini sesuai dengan yang disampaikan Daulay *et al.* (2014) bahwa persepsi petani terhadap kinerja dan kompetensi penyuluh pertanian sudah baik. Tingkat kompetensi PPL yang baik akan berpengaruh pada respon sikap petani yang positif dan diharapkan dapat mengadopsi teknologi yang disampaikan kepada petani. Responden yang menyatakan bahwa kinerja PPL kurang baik dikarenakan terdapat sebagian kecil dari PPL yang kurang intensif dalam melakukan penyuluhan ke petani dan tidak memberikan informasi yang lengkap tentang SI Katam Terpadu. Kemudian bagi responden yang tidak menjawab yaitu sebesar 1.37 persen disebabkan

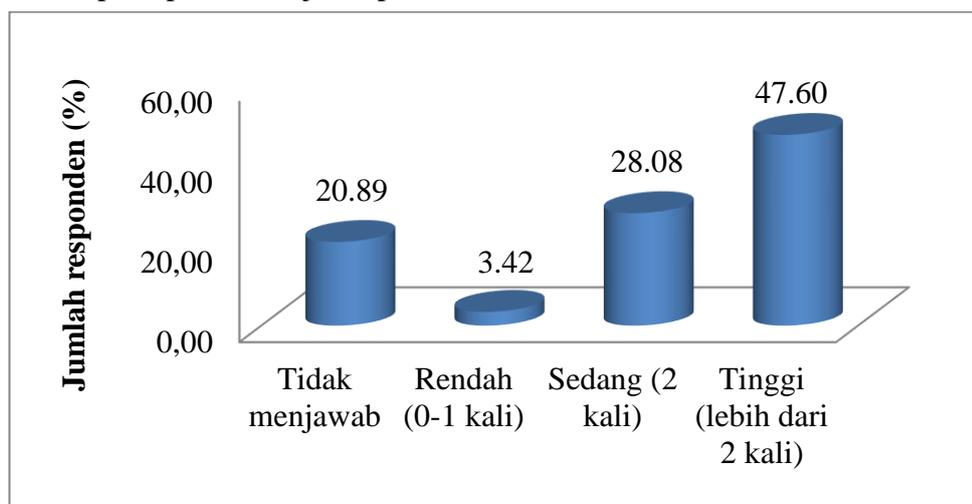
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

mereka sudah lupa dengan kegiatan SI Katam Terpadu dan sebagian dari mereka tidak mau memberikan penilaian kepada orang lain.

7.1.2 Perilaku PPL

Perilaku merupakan suatu bentuk respon terhadap stimulus dari dalam dan luar individu (Notoatmodjo 2010). Faktor dari dalam antara lain tingkat kecerdasan, emosional, dan jenis kelamin sementara faktor dari luar antara lain dari lingkungan fisik, sosial, budaya, ekonomi dan lainnya. Faktor eksternal merupakan faktor dominan yang memengaruhi perilaku seseorang (Nasrullah dan Suwandi, 2014). Sebagai seorang manusia, PPL juga mempunyai faktor internal dan eksternal yang menimbulkan perilaku terhadap orang lain. Salah satu faktor yang memengaruhi perilaku PPL yaitu adanya pengetahuan dan sikap yang dimilikinya.

Dalam kasus diseminasi inovasi teknologi SI Katam Terpadu, secara internal perilaku PPL dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan yang dimilikinya dan upaya yang dilakukan untuk mendiseminasikan teknologi tersebut kepada petani. Upaya yang dilakukan PPL dapat diwujudkan dalam kegiatan sosialisasi untuk mendiseminasikan SI Katam Terpadu. Kegiatan sosialisasi dan pendampingan yang dilakukan PPL harus intensif dan berkesinambungan. Intensitas sosialisasi SI Katam Terpadu yang dilakukan PPL kepada petani disajikan pada Gambar 33.



Gambar 33 Persepsi petani terhadap intensitas sosialisasi SI Katam Terpadu yang dilakukan PPL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam waktu dua tahun terakhir, sebagian besar (47.60 persen) responden menyatakan intensitas sosialisasi SI Katam Terpadu yang dilakukan PPL tergolong tinggi. Sejumlah 28.08 persen responden mengemukakan bahwa intensitas sosialisasi yang dilakukan PPL dikategorikan sedang, dan 3.42 persen responden menyatakan rendah. Sementara 20.89 persen responden menyampaikan tidak menjawab karena sebagian responden sudah lupa dengan kegiatan sosialisasi SI Katam dari PPL yang dilakukan pada tahun 2016. Secara umum intensitas sosialisasi SI Katam Terpadu yang dilakukan PPL dikategorikan sudah tinggi. Hasil survei tersebut menggambarkan bahwa

perilaku PPL terhadap diseminasi SI Katam Terpadu sudah baik. Hal ini karena kegiatan diseminasi SI Katam Terpadu sebelum tahun 2016 dilakukan tiga kali dalam setahun yaitu pada setiap musim tanam (MH, MK1, dan MK2). Setelah berkurangnya dukungan finansial untuk sosialisasi, kegiatan diseminasi SI Katam Terpadu antara tahun 2016 sampai dengan 2018 tetap dilakukan oleh PPL dengan intensitas dua kali bahkan lebih. Dengan demikian diseminasi yang dilakukan lebih dari dua kali dalam dua tahun terakhir termasuk sudah sangat baik. Intensitas sosialisasi yang tinggi menunjukkan adanya niat baik PPL untuk memajukan dan menjaga keberlangsungan usahatani (Guntoro *et al.* 2014). PPL dengan suka rela menyampaikan informasi kepada petani dan tanpa mengenal waktu ikut menghadiri pertemuan yang dilakukan oleh masing-masing Poktan dalam wilayah binaannya. Kepedulian PPL terhadap petani dibuktikan dengan kegiatan pendampingan kepada petani mulai dari menentukan awal waktu tanam sampai pasca panen.

VIII PENGEMBANGAN MODEL KOMUNIKASI INOVASI DALAM PENERAPAN SI KATAM TERPADU

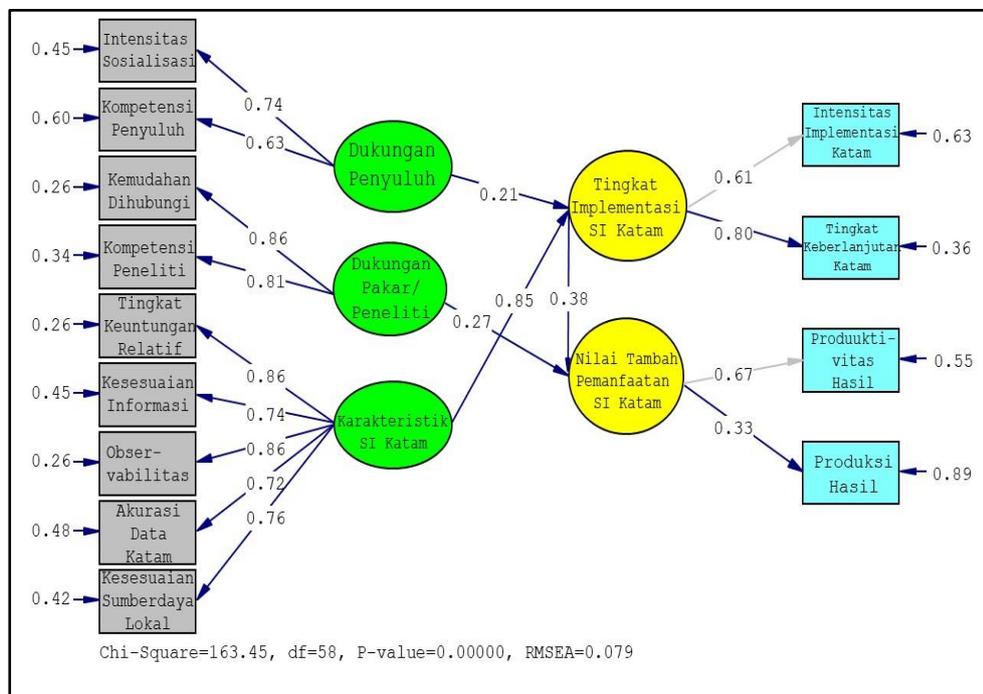
Berdasarkan analisis SEM, hasil penelitian mencerminkan kesesuaian model dengan data sampel, yang telah melalui tahap evaluasi dengan menerapkan analisis *goodness of fit (GOF)*. Kelayakan dari suatu model dapat dilihat dari nilai *chi-square*. Semakin kecil nilai *chi-square* maka semakin kecil kebenaran model tersebut. Sedangkan nilai ideal dari *chi-square* yaitu <3 (Sarwono 2010). Kelayakan model juga dapat dilihat dari nilai *root mean square residual (RMR)*. Menurut Sarwono (2010), RMR merupakan nilai rata-rata semua residual yang distandardisasi dengan nilai mulai antara 0-1. Suatu model yang cocok akan mempunyai nilai RMR $<0,05$ (Sarwono 2010). RMSEA merupakan salah satu kriteria untuk menentukan suatu model yang berfungsi sebagai kriteria untuk pemodelan struktur kovarian dengan mempertimbangkan kesalahan yang mendekati populasi (Sarwono 2010). Suatu model dapat diterima jika nilai RMSEA $<0,08$ atau model tersebut baik jika nilai RMSEA $\leq 0,05$ (Sarwono 2010). Matjik dan Sumertajaya (2010) juga menyatakan bahwa RMSEA merupakan sebuah indeks yang digunakan untuk mengompensasi *chi-square statistics* dalam sampel yang besar. Nilai RMSEA $\leq 0,08$ merupakan indeks diterimanya dari suatu model. Selanjutnya adalah syarat suatu model dapat diterima apabila memenuhi nilai GFI. Rentang nilai GFI yaitu antara 0 – 1 dimana nilai yang tertinggi menunjukkan sebuah model yang terbaik atau biasa disebut dengan *better fit* (Matjik dan Sumertajaya 2010). AGFI merupakan salah satu pengukuran untuk menerima suatu model yang mempunyai nilai sama dengan atau lebih besar dari 0,9 (Matjik dan Sumertajaya 2010). Pengukuran model juga dapat dilihat melalui *comparative fit index (CFI)*. Matjik dan Sumertajaya (2010) menyatakan bahwa nilai CFI yang direkomendasikan yaitu $>0,95$. Semakin mendekati nilai 1, maka model akan semakin baik. Keunggulan dari indeks ini adalah bahwa besarnya tidak dipengaruhi oleh ukuran sampel. Berdasarkan dari

banyaknya indeks kecocokan model dalam SEM, maka penelitian ini menggunakan model kecocokan yang umum digunakan seperti *chi square*, RMSEA, GFI, AGFI, dan CFI. Kelayakan model dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13 Hasil statistik GOF dengan menggunakan LISREL

<i>Goodness of fit</i>	Nilai kesesuaian	Nilai	Keterangan
<i>Chi square</i>	$0 \leq X^2/df < 3$	163,45/58=2,8	<i>Good Fit</i> (sesuai)
RMR	<0,05	0,042	<i>Good Fit</i> (sesuai)
RMSEA	<0,08	0,079	<i>Good Fit</i> (sesuai)
GFI	>0,90	0,92	<i>Good Fit</i> (sesuai)
AGFI	>0,9	0,88	<i>Marginal Fit</i> (sesuai)
CFI	>0,95	0,97	<i>Good Fit</i> (sesuai)
AIC	< <i>saturated AIC</i>	229,45 > 182	<i>Good Fit</i> (sesuai)

Hasil analisis SEM memperlihatkan bahwa hasil *GOF* menunjukkan adanya kesesuaian model dengan data yang dianalisis. Hasil statistik yang diperoleh dapat menggambarkan *GOF* pada penelitian ini yaitu kesesuaian dari model penelitian dengan data sampel. Riadi (2018) menyatakan bahwa *GOF* bertujuan untuk menguji apakah model yang diusulkan memiliki kesesuaian (*fit*) dengan data sampel atau tidak. Hasil pengolahan seperti tersaji pada Gambar 34.



Gambar 34 Model SEM dalam implementasi SI Katam Terpadu

Hasil analisis SEM pada Gambar 34 menunjukkan bahwa terdapat dua persamaan regresi yaitu sebagai berikut :

$$Y_1 = \gamma_{1.3} X_3 + \gamma_{1.8} X_8 \dots\dots\dots(1) \text{ dan}$$

$$Y_2 = \beta_1 Y_1 + \gamma_{2.4} X_4 \dots\dots\dots(2).$$

Persamaan (1) menggambarkan bahwa tingkat implementasi SI Katam Terpadu dipengaruhi oleh dukungan dari PPL (X_3) dan karakteristik dari SI Katam Terpadu (X_8). Nilai signifikansi dari dukungan PPL yaitu 0.21 ($\gamma_{1.3} X_3$) dan nilai signifikansi dari karakteristik SI Katam Terpadu adalah 0.85 ($\gamma_{1.8} X_8$). Hal ini mengindikasikan bahwa SI Katam Terpadu akan diimplementasikan oleh petani apabila karakteristik SI Katam Terpadu sudah sesuai dengan yang dibutuhkan petani. Kesesuaian karakteristik SI Katam Terpadu diikuti pula oleh dukungan dari PPL. Persamaan (2) menunjukkan bahwa nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu dipengaruhi oleh tingkat implementasi SI Katam Terpadu (Y_1) dan adanya dukungan dari peneliti atau TGT Katam Terpadu (X_4). Nilai signifikansi dari tingkat implementasi SI Katam Terpadu yaitu 0.38 ($\beta_1 Y_1$) dan nilai signifikansi dari dukungan TGT Katam Terpadu adalah 0.27 ($\gamma_{2.4} X_4$). Hal ini menunjukkan bahwa nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu akan meningkat apabila banyak petani yang memanfaatkan SI Katam Terpadu dan disertai oleh dukungan dari TGT Katam Terpadu. Pengaruh dukungan TGT Katam Terpadu terhadap nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu yaitu jika terdapat permasalahan di lapangan dan tidak bisa ditangani oleh PPL, sehingga petani akan menghubungi TGT Katam Terpadu untuk menyelesaikan permasalahan dan memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut.

Sebagian besar petani dapat menerima dan percaya terhadap informasi yang diberikan oleh PPL dalam meningkatkan hasil usahatani mereka. Hal ini karena petani menganggap PPL merupakan orang yang ahli di bidang pertanian dan dapat mengatasi permasalahan yang terjadi di lapangan. Karakteristik teknologi SI Katam Terpadu dapat memengaruhi implementasi petani terhadap SI Katam Terpadu karena mempunyai manfaat di antaranya adalah kemudahan, kelancaran, dan keakuratan data pada SI Katam Terpadu. Hal ini dapat menentukan sikap petani dalam pengambilan keputusan apakah akan menggunakan teknologi tersebut atau tidak. Apabila teknologi SI Katam Terpadu tidak *user friendly*, sulit untuk diakses dan diterapkan maka petani dapat meninggalkan teknologi tersebut. Sebaliknya apabila teknologi SI Katam Terpadu mudah untuk diakses dan diterapkan maka petani cenderung menggunakan teknologi tersebut. Informasi yang berkaitan dengan rekomendasi SI Katam Terpadu mempunyai dampak yang cukup besar terhadap kelangsungan adopsi inovasi SI Katam Terpadu. Apabila rekomendasi yang disampaikan SI Katam Terpadu tidak sesuai dengan kondisi di suatu wilayah tertentu, maka petani tidak akan mengadopsi SI Katam Terpadu, dan sebaliknya jika rekomendasi yang disarankan SI Katam Terpadu sesuai dengan kondisi di wilayah tersebut maka petani akan menerapkannya.

Dukungan TGT Katam memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu. Petani sangat membutuhkan bantuan dari TGT Katam yang sebagian anggotanya adalah para peneliti dalam memberikan solusi permasalahan yang terjadi di lapangan secara

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

cepat. Dukungan peneliti diperlukan bagi petani karena petani merasa jika terjadi permasalahan teknis di lapangan, mereka dapat secara langsung menghubungi sumbernya dan peneliti diharapkan dapat datang ke lokasi tersebut sehingga permasalahan dapat diatasi dengan cepat. Peneliti harus mampu menjawab permasalahan yang terdapat di lapangan, di antaranya berkaitan dengan perubahan iklim yang turut mengubah pola tanam dan sebaran hama serta penyakit. Peneliti diharapkan dapat menghasilkan teknologi yang mampu menjawab permasalahan tersebut, dikemas sedemikian rupa sehingga teknologi tersebut dapat diterapkan petani dengan mudah dan murah. Peneliti dari berbagai disiplin ilmu dapat bekerjasama secara terpadu untuk menghasilkan teknologi dan solusi untuk menyelesaikan permasalahan di lapangan.

Hasil analisis SEM menunjukkan bahwa semua nilai *standardized* dari indikator pada suatu variabel tidak ada yang bernilai negatif. Artinya bahwa hubungan antara indikator dengan variabel tersebut mempunyai pengaruh positif yang signifikan. Sedangkan pada nilai t-Value memperlihatkan hampir semua indikator mempunyai nilai > 1.96 yang artinya estimasi muatan faktor tersebut signifikan. Namun demikian terdapat 2 indikator yang tidak mempunyai nilai t-Value yaitu indikator $Y_{1.1}$ (intensitas implemmentasi SI Katam) dan $Y_{2.1}$ (produktivitas hasil) yang artinya bahwa pada indikator tersebut tidak mempunyai muatan faktor yang signifikan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil estimasi muatan faktor dari model adalah baik.

8.1 Faktor-faktor yang memengaruhi tingkat implementasi SI Katam Terpadu oleh petani

SI Katam Terpadu merupakan salah satu inovasi dan bagian dari upaya pemerintah yang diterapkan untuk menunjang keberhasilan usahatani serta peningkatan produksi hasil pertanian khususnya padi dan palawija. Pemerintah berharap petani dapat mengakses SI Katam Terpadu dan memperoleh informasi mengenai musim tanam yang tepat sehingga dapat meningkatkan produksi pertanian dan kesejahteraan petani. Penerapan inovasi SI Katam Terpadu di lapangan dipengaruhi oleh beberapa faktor atau variabel.

Hipotesis yang diperoleh dari penelitian ini yaitu adanya variabel yang memengaruhi pengambilan keputusan petani dalam melakukan implementasi SI Katam Terpadu. Variabel tersebut dibagi menjadi variabel laten eksogen dan laten endogen. Variabel laten eksogen terdiri atas dukungan pemerintah (X_1), dukungan lingkungan (X_2), dukungan penyuluh (X_3), dukungan peneliti/TGT Katam (X_4), karakteristik petani (X_5), sistem sosial (X_6), saluran komunikasi (X_7), dan karakteristik teknologi SI Katam Terpadu (X_8). Sedangkan variabel laten endogen terdiri atas tingkat implementasi SI Katam Terpadu oleh petani (Y_1) dan nilai tambah dari pemanfaatan SI Katam Terpadu (Y_2). Hasil analisis SEM menunjukkan adanya beberapa variabel laten eksogen yang dapat memengaruhi secara langsung terhadap tingkat implementasi SI Katam Terpadu oleh petani.

Hasil analisis SEM menunjukkan bahwa dari delapan variabel laten yaitu X_1 sampai dengan X_8 , hanya dua variabel laten yang mempunyai

pengaruh langsung secara signifikan terhadap implementasi SI Katam Terpadu yaitu variabel X_3 (dukungan penyuluh) dan X_8 (karakteristik SI Katam Terpadu). Kedua variabel tersebut secara tidak langsung juga memengaruhi nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu (Y_2). Sedangkan yang berpengaruh langsung terhadap nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu yaitu variabel laten X_4 (dukungan peneliti/TGT Katam Terpadu) dan tingkat implementasi SI Katam Terpadu (Y_1). Hasil analisis SEM yang berkaitan dengan pengaruh antar peubah yang memengaruhi implementasi SI Katam Terpadu guna meningkatkan nilai tambah dari pemanfaatan SI Katam Terpadu seperti tertera pada Tabel 14.

Tabel 14 Dekomposisi pengaruh antara peubah yang memengaruhi implementasi SI Katam Terpadu oleh petani

Pengaruh antar variabel	Nilai koefisien pengaruh		Total	Nilai t-value pada $\alpha = 0,05$	R^2
	Langsung	Tidak langsung (melalui Y_1)			
$X_3 \rightarrow Y_1$	0.21	-	0.21	3.13	96%
$X_8 \rightarrow Y_1$	0.85	-	0.85	9.40	
$X_4 \rightarrow Y_2$	0.27	-	0.27	2.39	32%
$X_3 \rightarrow Y_2$	-	$0.21 \cdot 0.38 = 0.08$	0.08	-	
$X_8 \rightarrow Y_2$	-	$0.85 \cdot 0.38 = 0.32$	0.32	-	

Hasil pengaruh antar peubah pada Tabel 14 menunjukkan bahwa variabel laten eksogen (X_3 , X_4 , dan X_8) dapat memengaruhi Y_1 dan Y_2 baik secara langsung maupun tidak langsung. Variabel laten eksogen yang berpengaruh secara langsung terhadap implementasi SI Katam oleh petani yaitu dukungan penyuluh dan karakteristik SI Katam Terpadu. Petani mengharapkan ada seseorang yang dapat berperan menjadi tempat berkonsultasi dan memberikan informasi untuk penyelesaian permasalahan di lapangan. Karakteristik SI Katam Terpadu yang *user friendly*, sesuai dengan kebutuhan petani dan sumberdaya lokal dapat menjadi daya tarik bagi petani untuk mempelajari dan menerapkan SI Katam Terpadu.

Kedua variabel, karakteristik SI Katam Terpadu dan dukungan penyuluh mempunyai pengaruh yang signifikan. Nilai signifikansi karakteristik aplikasi SI Katam Terpadu lebih besar dari pada dukungan penyuluh karena kehadiran dan pendampingan penyuluh tidak dilakukan setiap hari sehingga petani tidak langsung menerima SI Katam Terpadu. Sedangkan apabila karakteristik SI Katam Terpadu sudah bagus dan sesuai dengan kebutuhan petani, maka petani tersebut akan mencari informasi SI Katam Terpadu karena merasa membutuhkannya. Intensitas konsultasi antara petani dengan penyuluh dirasakan masih belum memadai, apabila petani menghubungi langsung ke penyuluh melalui alat komunikasi maka petani harus mengeluarkan tambahan biaya. Disamping itu, salah satu karakteristik dari SI Katam Terpadu adalah dapat memberikan informasi rekomendasi yang sesuai dengan kebutuhan petani. Petani dapat mengakses SI Katam Terpadu melalui *SMS* dan *Handphone android* sehingga petani dapat mengetahui langsung rekomendasi yang disampaikan SI Katam

Terpadu. Dukungan peneliti/TGT Katam tidak berpengaruh secara langsung terhadap implementasi SI Katam Terpadu, melainkan berpengaruh secara langsung terhadap nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu yang ditandai dengan meningkatnya produksi hasil pertanian. Indikator dukungan TGT Katam yang memengaruhi nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu dapat dilihat melalui kemudahan dalam interaksi komunikasi dan kompetensi TGT Katam Terpadu. Hasil wawancara dengan petani menyatakan bahwa petani menghubungi TGT Katam Terpadu jika permasalahan yang terjadi di lapangan sudah tidak bisa lagi ditangani oleh petani maupun penyuluh. Petani menganggap TGT Katam Terpadu sebagai seorang peneliti/pakar yang memiliki kompetensi dalam menangani permasalahan usahatani di lapangan sehingga berdampak pada peningkatan produksi hasil pertanian.

Pengaruh tidak langsung terhadap nilai tambah dari pemanfaatan SI Katam Terpadu yaitu pada variabel dukungan penyuluh dan karakteristik SI Katam Terpadu. Produktivitas dan produksi hasil pertanian merupakan salah satu dampak dari dukungan penyuluh terhadap implementasi SI Katam Terpadu oleh petani. Karakteristik SI Katam Terpadu yang sesuai dengan kebutuhan petani diharapkan dapat meningkatkan adopsi petani terhadap SI Katam Terpadu sehingga berdampak pada peningkatan produktivitas dan produksi hasil pertanian.

8.1.1 Dukungan penyuluh pertanian lapang

PPL merupakan kunci keberhasilan bagi petani dalam menjalankan usahatannya agar mempunyai daya saing yang tinggi. Kesuksesan petani dapat terwujud apabila mendapat dukungan dari PPL. PPL dituntut untuk menguasai teknologi sehingga diharapkan dapat mentransfer teknologi kepada petani dengan cepat, mudah, dan murah. Dukungan yang diberikan PPL dalam implementasi SI Katam Terpadu di antaranya yaitu dengan memberikan sosialisasi dan pendampingan SI Katam Terpadu kepada para Gapoktan, Poktan, dan petani.

Penyuluh yang handal harus dapat melaksanakan perannya dalam bidang penyuluhan seperti transfer teknologi, fasilitasi, dan konsultan (Saputri *et al.* 2016). Penyuluh mempunyai peran yang penting dalam mentransfer teknologi baik dari segi teknis maupun sosial kepada petani. Salah satu wujud nyata yang dilakukan PPL dalam transfer teknologi yaitu dengan melakukan sosialisasi terkait SI Katam Terpadu kepada petani. Sosialisasi SI Katam Terpadu dilakukan secara terstruktur maupun tidak terstruktur. Sosialisasi secara terstruktur dilakukan dengan merencanakan kegiatan sosialisasi SI Katam Terpadu kepada para ketua atau pengurus Gapoktan dan Poktan di tempat dan waktu yang telah ditentukan. Kegiatan ini dilakukan jika didukung dengan kebijakan dari pemerintah daerah dan adanya anggaran untuk mendukung kegiatan tersebut. Proses sosialisasi tidak terstruktur dilakukan PPL pada saat melakukan tugas rutin penyuluhan kepada petani di tempat yang tidak ditentukan sebelumnya (non formal). Intensitas sosialisasi rekomendasi SI Katam Terpadu kepada petani dalam dua tahun terakhir berlangsung lebih dari 2 kali seperti yang disajikan pada Tabel 15.



Tabel 15 Intensitas sosialisasi SI Katam Terpadu yang dilakukan oleh PPL

No.	Jenis rekomendasi SI Katam	Intensitas sosialisasi dalam dua tahun terakhir menurut responden (%)			
		Tidak menjawab	0 – 1 kali	2 kali	>2 kali
1.	Waktu tanam	8.56	9.59	30.82	51.03
2.	Alsintan	17.47	9.25	30.14	43.15
3.	Pemupukan	14.38	6.85	30.14	48.63
4.	Varietas	14.04	9.25	28.77	47.95
5.	OPT	13.70	8.90	28.77	48.63

Hak cipta milik IPB University

Hasil survei ke petani menunjukkan bahwa responden menyatakan PPL sudah menyampaikan informasi waktu tanam, alsintan, pemupukan, varietas, dan OPT lebih dari dua kali dalam dua tahun terakhir. Sebagian dari responden (rata-rata 29.73 persen) juga menyatakan sudah melakukan sosialisasi dua kali dalam dua tahun terakhir. Sedangkan yang menyatakan maksimal sekali melakukan sosialisasi SI Katam Terpadu dalam dua tahun terakhir yaitu rata-rata 8.77 persen dan yang tidak menjawab rata-rata 13,63 persen. Secara keseluruhan intensitas sosialisasi SI Katam Terpadu oleh PPL di lokasi pengambilan sampel dikategorikan sudah tinggi yaitu lebih dari dua kali dalam dua tahun terakhir. Hal ini dapat diasumsikan bahwa pada tahun 2016 sosialisasi dilakukan pada setiap awal musim yaitu MH dan MK dan pada tahun 2017 dilakukan hanya 1 sampai dengan 2 kali yaitu pada MH. Kondisi ini sudah sangat baik karena disaat kebijakan pemerintah memfokuskan pada kegiatan UPSUS dan LTT akan tetapi PPL masih sempat memberikan sosialisasi SI Katam Terpadu kepada petani. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa peran PPL sudah cukup baik dalam menyampaikan informasi rekomendasi SI Katam Terpadu kepada petani. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Yegbemey *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa petani mendapat dukungan dari layanan penyuluhan pertanian melalui penyuluh pertanian yang merancang dan mempopulerkan kalender pertanian. Kemudian terdapat responden yang tidak menjawab dikarenakan mereka sudah lupa dengan jumlah sosialisasi SI Katam Terpadu yang dilakukan PPL.

Dukungan penyuluh lainnya yaitu berkaitan dengan fasilitasi. Fasilitasi merupakan kegiatan PPL dalam memenuhi kebutuhan informasi yang diperlukan oleh petani sehingga pengetahuan dan keterampilan petani dapat meningkat. Saputri *et al.* (2016) menyatakan bahwa peran penyuluh sebagai fasilitator dapat meningkatkan perkembangan kelompok tani. Pada pemanfaatan SI Katam Terpadu oleh petani banyak hal yang belum dimengerti dan dipahami petani. Pada saat terjadi permasalahan di lapangan, petani dengan sendirinya menyampaikan permasalahannya kepada PPL. PPL dianggap sebagai rekan kerja yang dapat menyelesaikan permasalahan di lapangan. Fungsi PPL sebagai konsultan atau penasihat dilakukan untuk mengarahkan petani baik secara individu maupun kelompok sehingga tercapai perubahan perilaku, sikap, dan keterampilan petani yang lebih baik lagi. PPL diharapkan dapat mendengarkan keluhan dan permasalahan petani

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

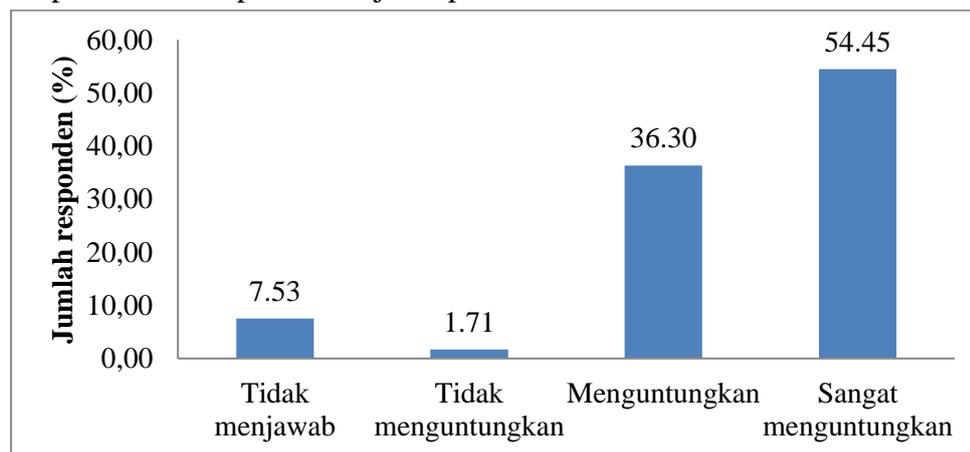
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

serta membantu memberikan solusi alternatif penyelesaian permasalahan yang dihadapi petani. Pada saat penentuan waktu tanam, kelompok tani dan petani selalu mengundang PPL untuk menghadiri pertemuan yang dilakukan setiap bulan atau tiga bulan sekali. Pada kesempatan tersebut PPL diminta memberikan informasi berkaitan dengan jadwal tanam, penentuan varietas yang akan ditanam, pemupukan yang ideal, dan perkiraan hama penyakit yang akan menyerang tanaman.

8.1.2 Karakteristik teknologi SI Katam Terpadu

Variabel karakteristik teknologi SI Katam Terpadu dicerminkan oleh tujuh indikator yaitu: (1) tingkat keuntungan relatif, (2) kesesuaian informasi, (3) tingkat kerumitan, (4) triabilitas, (5) observabilitas, (6) akurasi data, dan (7) kesesuaian dengan sumberdaya lokal (kearifan lokal). Berdasarkan analisis faktor dengan metode SEM diperoleh bahwa dari ketujuh indikator tersebut hanya lima indikator yang paling mencerminkan variabel karakteristik teknologi SI Katam Terpadu. Kelima indikator tersebut yaitu: (1) tingkat keuntungan relatif, (2) kesesuaian informasi, (3) observabilitas (kemudahan untuk dilihat dan dikomunikasikan kepada orang lain), (4) akurasi data SI Katam Terpadu, dan (5) kesesuaian dengan kearifan lokal.

Faktor tingkat keuntungan relatif merupakan tingkat kelebihan dari suatu inovasi, apakah lebih baik dari inovasi yang ada sebelumnya atau dari hal-hal yang biasa dilakukan (Govender *et al.* 2013). Seseorang akan memanfaatkan suatu inovasi jika menguntungkan bagi orang tersebut. Demikian juga dengan teknologi SI Katam Terpadu dimana petani akan memanfaatkan aplikasi dan rekomendasi SI Katam Terpadu jika petani merasa diuntungkan. Tingkat keuntungan yang diperoleh dari SI Katam Terpadu menurut petani disajikan pada Gambar 35.

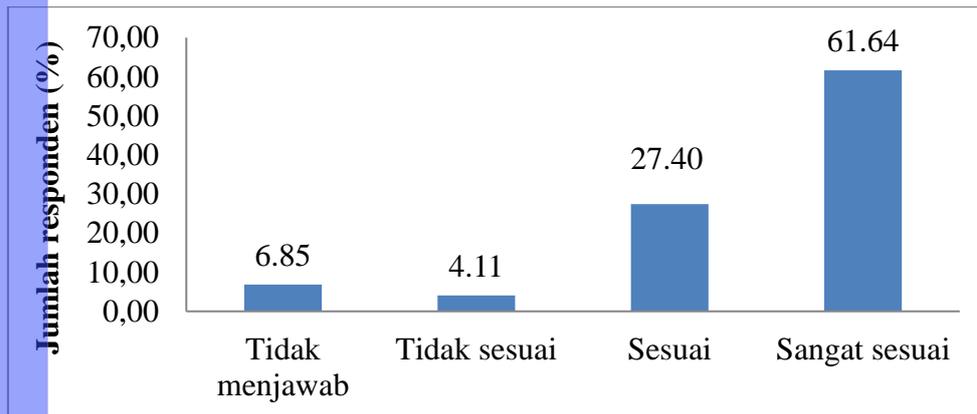


Gambar 35 Tingkat keuntungan relatif dari SI Katam Terpadu

Hasil survei menunjukkan bahwa secara umum SI Katam Terpadu sangat menguntungkan bagi penggunanya terutama PPL dan petani. Sebagian besar responden yaitu 54.45 persen mengemukakan bahwa SI Katam Terpadu sangat menguntungkan dan 36.30 persen responden menyatakan bahwa SI Katam Terpadu menguntungkan petani. Kemudian sejumlah 1.71 persen responden yang mengemukakan bahwa SI Katam

Terpadu tidak menguntungkan dan 7.53 persen responden tidak menjawab. Dengan adanya SI Katam Terpadu, PPL dan petani dapat menentukan awal waktu tanam, pola tanam, potensi luas tanam, dan teknologi yang tepat dalam berusaha tani. SI Katam Terpadu juga dapat memberikan informasi jenis varietas yang disarankan untuk ditanam pada suatu lokasi. Terkait dengan pemupukan, petani dapat mengetahui jumlah pupuk yang harus digunakan untuk usahatani secara berimbang dan ideal. Petani juga dapat mengetahui jenis hama dan penyakit yang akan menyerang tanaman melalui SI Katam Terpadu. Dengan demikian, petani dapat mengantisipasi pestisida yang harus disiapkan untuk pengendalian hama yang diperkirakan akan menyerang tanaman. SI Katam Terpadu dibutuhkan petani karena dapat membantu petani dalam mengurangi risiko akibat adanya perubahan iklim dan meningkatkan hasil pertanian. Namun demikian responden berpendapat bahwa pemanfaatan SI Katam Terpadu hanya bisa digunakan jika ketersediaan air atau curah hujan stabil. Jika pada sawah yang curah hujannya sedikit, produksinya juga kemungkinan kecil atau maksimal sama dengan pada saat sebelum menggunakan SI Katam Terpadu. Responden yang menyatakan tidak menguntungkan berpendapat bahwa hasil produksi padi yang diperoleh sebelum dan sesudah menggunakan SI Katam Terpadu sama saja. Mereka menganggap penentuan waktu tanam yang disarankan oleh SI Katam Terpadu tidak sesuai dengan kondisi di lapangan. Sementara petani yang menyatakan tidak menjawab dikarenakan mereka hanya mengikuti arahan dari ketua Poktan.

Faktor kesesuaian informasi merupakan sejauh mana informasi yang disajikan dalam SI Katam Terpadu sudah sesuai dengan nilai-nilai, pengalaman, dan kebutuhan yang diinginkan oleh pengguna (Rahab 2009). Kesesuaian informasi dapat memengaruhi implementasi petani pada SI Katam Terpadu karena informasi yang tidak benar akan berdampak pada hasil pertanian. Grafik kesesuaian informasi SI Katam Terpadu dapat dilihat pada Gambar 36.

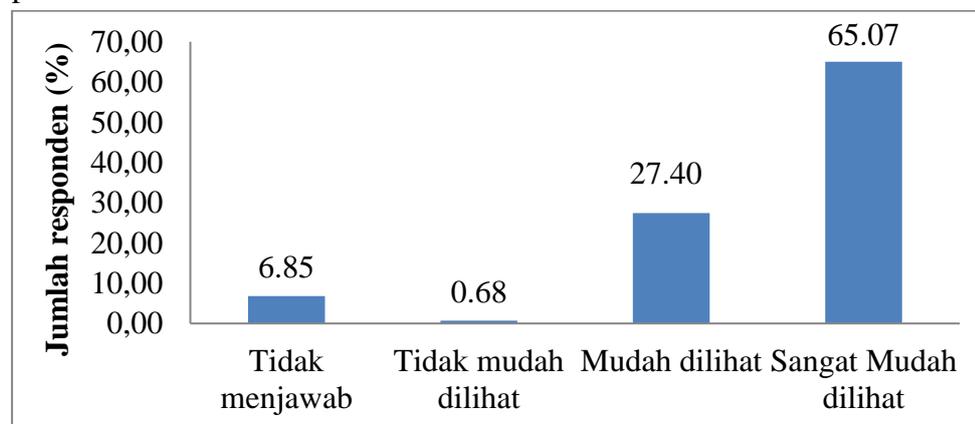


Gambar 36 Tingkat kesesuaian informasi SI Katam Terpadu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar yaitu 61.64 persen dan 27.40 persen responden menyatakan informasi rekomendasi SI Katam Terpadu sangat sesuai dan sesuai dengan kondisi di lapangan. Kemudian sejumlah 4.11 persen dari responden menyatakan bahwa informasi SI Katam Terpadu tidak sesuai dan 6.85 persen responden tidak

menjawab. Kesesuaian SI Katam Terpadu dengan kondisi lapangan tersebut dikarenakan setelah menerapkan rekomendasi SI Katam Terpadu, hasil panennya mengalami peningkatan. Rata-rata peningkatan produksi padi adalah sebesar 60 persen dari yang sebelumnya 3 sampai dengan 5 ton/ha menjadi 7 sampai dengan 8 ton/ha. Pada saat SI Katam Terpadu menjadi bagian dari kegiatan utama pembangunan pertanian yang dilaksanakan pemerintah, hampir semua yang direkomendasikan SI Katam Terpadu utamanya logistik pertanian sudah tersedia dan tercukupi di lapangan seperti ketersediaan varietas, pupuk, pestisida, serta alat dan mesin pertanian yang sesuai dengan rekomendasi. Dengan adanya perubahan kebijakan pemerintah, maka mengalami perubahan dan berdampak pada sering terjadinya kelangkaan pupuk di lapangan terutama pupuk bersubsidi. Selain itu, pupuk yang diusulkan ke Dinas Pertanian melalui BPP, realisasinya tidak sesuai dengan yang diharapkan. Petani juga lebih mengharapkan fasilitas yang disubsidi oleh pemerintah agar dapat mengurangi modal untuk berusahatani. Sementara responden yang mengemukakan tidak sesuai disebabkan mereka merasa waktu tanam yang disarankan oleh SI Katam Terpadu tidak sesuai dengan kondisi riil di wilayah mereka. Sedangkan responden yang menyatakan tidak menjawab, dikarenakan mereka mempunyai pekerjaan lain sehingga tidak terlalu fokus memperhatikan kondisi sawahnya.

Rogers (2003) mendefinisikan observabilitas adalah tingkat kemudahan sebuah inovasi untuk dilihat hasilnya dan kemampuan pengamatan yang dilakukan oleh pengguna terhadap penerapan sebuah inovasi, serta kemudahan hasil inovasi dikomunikasikan kepada orang lain. Hasil analisis SEM menunjukkan bahwa observabilitas menjadi indikator yang dapat memengaruhi implementasi SI Katam Terpadu. Petani mulai tertarik dengan SI Katam Terpadu setelah melihat keberhasilan proses demplot di lahan salah satu petani. Hasil demplot yang mudah dilihat oleh petani lain di sekitarnya menjadi daya tarik bagi petani untuk menerapkan SI Katam terpadu. Grafik tingkat kemudahan inovasi SI Katam Terpadu untuk dilihat dan dikomunikasikan hasilnya kepada orang lain dapat dilihat pada Gambar 37.

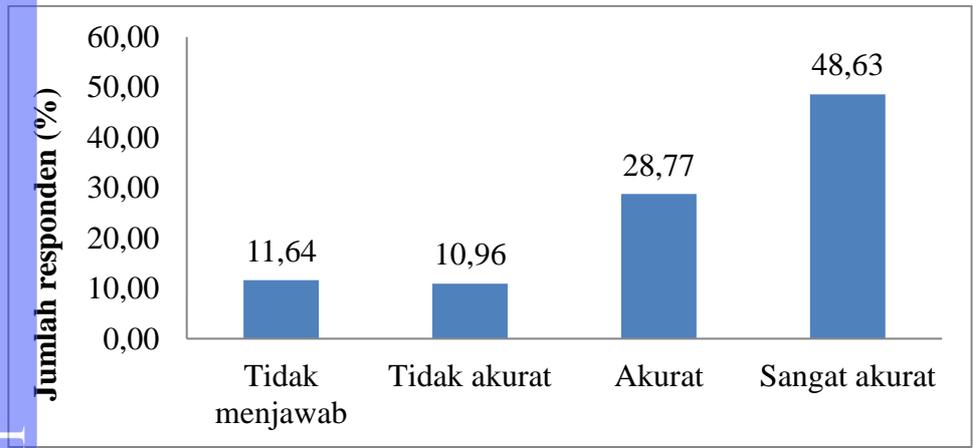


Gambar 37 Tingkat observabilitas SI Katam Terpadu

Penelitian ini memberikan gambaran bahwa sebagian besar yaitu 65.07 persen dan 27.40 persen responden menyatakan bahwa SI Katam

Terpadu sangat mudah dan mudah dilihat hasilnya. Hanya 0.68 persen responden yang menyatakan SI Katam Terpadu tidak mudah dilihat hasilnya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tingkat observabilitas SI Katam Terpadu dapat dikategorikan sangat tinggi yaitu sangat mudah dilihat oleh orang lain. Hal ini disebabkan banyak petani yang melihat hasil penerapan rekomendasi SI Katam Terpadu melalui demplot. Demonstrasi plot atau uji coba dilakukan di lahan petani untuk membuktikan apakah rekomendasi yang disarankan SI Katam Terpadu berhasil atau tidak. Melalui demplot, petani dapat melihat secara langsung peningkatan produktivitas dan produksi hasil pertanian. Berdasarkan keterangan dari petani dalam kegiatan FGD menyatakan bahwa hasil demplot penerapan SI Katam Terpadu sangat baik. Produksi tanaman padi mencapai 7.5 ton/ha. Penerapan demplot rekomendasi SI Katam terpadu dapat menarik petani lain untuk menerapkannya. Responden menyatakan bahwa aplikasi SI Katam Terpadu sangat menarik dan mudah dilihat oleh orang lain terutama yang berbasis SMS dan *android*. Aplikasi SI Katam Terpadu berbasis SMS sangat diharapkan oleh petani dengan HP tipe 2G yang hanya untuk fasilitas telepon dan SMS. Sementara petani yang menginginkan SI Katam Terpadu versi ringan atau *android* karena saat ini hampir di semua keluarga petani telah mempunyai HP yang berbasis android sehingga petani dapat menggunakannya atau meminta tolong anggota keluarganya untuk mengakses aplikasi SI Katam Terpadu. Responden yang mengemukakan bahwa SI Katam Terpadu tidak mudah dilihat dikarenakan mereka belum pernah melihat adanya demplot di wilayah mereka. Sedangkan sejumlah 6.85 persen responden menyatakan tidak menjawab dikarenakan mereka sudah tidak ingat kegiatan SI Katam Terpadu dan mereka hanya mengikuti semua yang dilakukan oleh ketua Poktan.

Akurasi data merupakan tingkat kebenaran dan kepercayaan dari suatu data yang terdapat pada suatu sistem informasi. Semakin akurat data yang disampaikan maka akan semakin menambah tingkat kepercayaan dan adopsi petani terhadap SI Katam Terpadu. Grafik tingkat akurasi data SI Katam Terpadu dapat dilihat pada Gambar 38.



Gambar 38 Tingkat akurasi data SI Katam Terpadu

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar yaitu 48.63 persen dan 28.77 persen responden menyampaikan bahwa akurasi data SI

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Katam Terpadu sudah sangat akurat dan akurat. Kemudian responden yang menyatakan SI Katam Terpadu tidak akurat yaitu 10.96 persen dan selebihnya 11.64 persen responden menyatakan tidak menjawab. Hasil penelitian ini menggambarkan bahwa SI Katam Terpadu sudah sangat akurat karena data yang terdapat pada SI Katam Terpadu selalu diperbarui sehingga menghasilkan rekomendasi teknologi yang dapat diterima dengan baik oleh petani dan sesuai dengan kebutuhan petani. SI Katam Terpadu dapat dijadikan panduan petani dalam menentukan waktu tanam karena hasil verifikasi menunjukkan adanya kemiripan pola waktu tanam aktual dengan yang diprediksi SI Katam Terpadu (Wakhid *et al.* 2015). Tim Katam Pusat dan TGT Katam menyatakan bahwa kegiatan *updating* data di tingkat Tim Katam Pusat dan TGT Katam dilakukan 3 kali dalam setahun yaitu pada saat akan memasuki musim tanam (MT) 1 yaitu antara bulan September sampai dengan Februari, MT2 (Februari sampai dengan Juni), dan MT3 (Juni sampai dengan September). Data curah hujan dan iklim yang diperoleh TGT Katam dari BMKG setempat disampaikan kepada Tim Katam Pusat yang selanjutnya diolah untuk dijadikan informasi terkini. Responden yang menyatakan tingkat akurasi data masih rendah disebabkan beberapa petani yang mencoba menerapkan rekomendasi waktu tanam dari SI Katam Terpadu ternyata tidak sesuai dengan kondisi di wilayah tersebut. Salah satu contohnya, ada petani di wilayah Indramayu menyatakan bahwa informasi waktu tanam tidak sesuai dengan kondisi wilayah. Pada SI Katam Terpadu disarankan waktu tanam MT1 pada awal MH tahun 2018 yaitu pada Bulan November dasarian ke-3. Namun demikian, ternyata pada bulan tersebut masih belum ada hujan dan diprediksi oleh petani dengan menggunakan perhitungan sendiri yaitu MT1 tahun 2018 dimulai pada bulan Oktober dasarian ke-2. Sedangkan responden yang menyatakan tidak menjawab karena hanya mengikuti saran dari ketua Poktan atau petani lain yang memanfaatkan informasi SI Katam Terpadu.

Kesesuaian dengan sumberdaya lokal (kearifan lokal) merupakan tingkat kesesuaian antara SI Katam Terpadu dengan kondisi lingkungan dan kebiasaan petani di seluruh wilayah Indonesia yang memiliki keragaman budaya. Secara tradisional, Katam sudah dikembangkan oleh petani secara turun temurun dengan berbagai istilah yang berbeda di setiap daerah (Giamerti dan Fauzan 2016). Salah satu wilayah yang masih menggunakan sistem tradisional yaitu di daerah Gunungkidul, Yogyakarta. Hasil wawancara dengan PPL di wilayah Gunungkidul menyatakan bahwa:

“Kalau lahan irigasi selalu mengikuti Katam, kalau sawah tadah hujan dengan melihat pranoto mongso”.

Hasil wawancara dengan TGT Katam BPTP Yogyakarta juga mengemukakan bahwa:

“dalam diseminasi, pranoto mongso di Gunungkidul terutama di lahan kering masih di gaungkan”.

Hal ini menunjukkan sebagian petani di daerah Gunungkidul masih menerapkan sistem penanggalan pranoto mongso dalam menentukan waktu



tanam. Pranoto mongso lebih banyak diterapkan oleh petani yang mempunyai sawah tadah hujan dan lahan kering.

Kepercayaan petani terhadap informasi awal waktu tanam SI Katam Terpadu akan timbul jika terdapat keselarasan antara pranoto mongso dengan SI Katam Terpadu. Hasil wawancara dengan PPL Wonosari menyatakan bahwa:

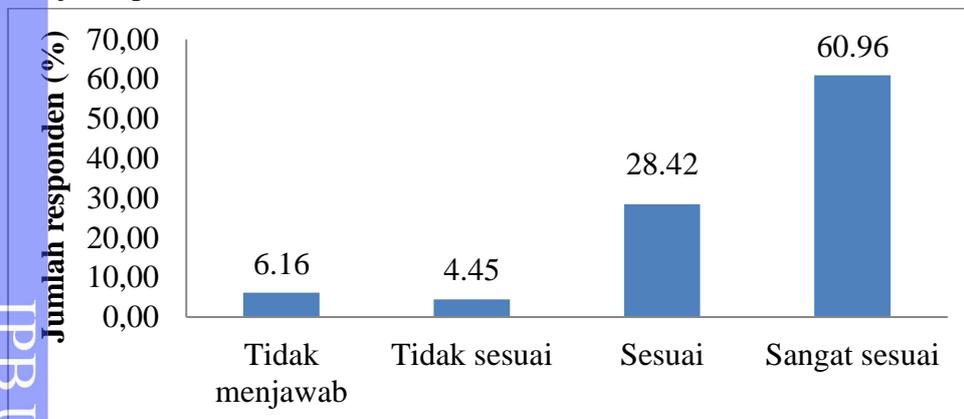
...mongso kalimo pada pranoto mongso yaitu pada bulan Oktober sampai November. Pada Katam, musim tanam pertama pada November dasarian 3 samapi Desember dasarian 1. Menurut Pranoto mongso biasanya musim tanam pertama pada minggu kedua atau ketiga bulan November”.

Sedangkan menurut TGT Katam BPTP Yogyakarta mengemukakan bahwa:

...khusus lahan kering DIY, juga Gunungkidul wilayah zona selatan relatif mundur awal musim hujannya dibandingkan zona tengah dan utara. Jumlah rata2 curah hujan juga demikian. Biasanya selisih perbedaannya 1 sampai 2 dasarian”.

Pernyataan tersebut mengindikasikan bahwa SI Katam Terpadu mempunyai keselarasan dengan pranoto mongso walaupun terdapat perbedaan antara 1 sampai 2 dasarian. Perbedaan waktu ini masih dimungkinkan dan dikategorikan tidak berbeda jauh. Menurut Tim Katam Pusat bahwa perbedaan 1 samapi 2 dasarian pada waktu tanam petani dengan SI Katam Terpadu masih ditolelir karena perbedaannya tidak terlalu jauh.

Kesesuaian kearifan lokal dalam penelitian ini lebih memfokuskan pada kesesuaian dengan kondisi lingkungan dan budaya atau kebiasaan petani dalam melakukan usahatani. Kebiasaan yang dilakukan petani dalam berusahatani diperoleh secara turun temurun dari orang tua dan nenek moyang mereka. Dalam menentukan waktu tanam, petani akan melihat kondisi cuaca dan curah hujan yang turun. Dengan melihat kondisi air di lahan sawahnya, petani dapat menentukan kapan mulai tanam. Fluktuasi curah hujan yang sangat dinamis akibat munculnya anomali iklim tidak menyurutkan niat petani di sebagian daerah untuk menerapkan kearifan lokal tersebut sebagai acuan dalam menentukan awal musim tanam. Grafik kesesuaian antara SI Katam Terpadu dengan kearifan lokal setempat disajikan pada Gambar 39.



Gambar 39 Kesesuaian SI Katam Terpadu dengan kearifan lokal

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa 60.96 persen dan 28.42 persen responden menyatakan bahwa SI Katam Terpadu sangat sesuai dan sesuai dengan kearifan lokal. Sebesar 4.45 persen responden yang mengemukakan bahwa SI Katam Terpadu tidak sesuai dengan kearifan lokal. Dengan demikian secara umum dapat dinyatakan bahwa SI Katam Terpadu sudah sangat sesuai dengan kearifan lokal atau kebiasaan yang dilakukan petani dalam mendukung usahataniannya. Rekomendasi yang disarankan SI Katam Terpadu sudah sesuai dengan tanda-tanda alam yang digunakan dalam kearifan lokal di daerah tertentu terutama dalam menentukan awal musim tanam. Hal ini disebabkan perhitungan SI Katam Terpadu dalam menentukan awal musim tanam didasarkan pada kondisi curah hujan yang turun di setiap wilayah selama beberapa tahun ke belakang. Sedangkan kearifan lokal atau kebiasaan petani yang digunakan dalam menentukan waktu tanam adalah dengan melihat curah hujan yang turun di wilayah tersebut atau dengan melihat kondisi alam di sekitarnya. Beberapa petani mengemukakan bahwa jika hujan sudah turun minimal tiga kali dalam seminggu maka petani sudah berani untuk menanam padi. Kemudian ada juga petani yang berpendapat jika kondisi air di lahan sawah sudah macak-macak (air sudah sampai pergelangan mata kaki) maka petani sudah siap untuk menanam padi. Namun demikian, terdapat responden yang menyatakan SI Katam Terpadu tidak sesuai dengan kearifan lokal karena terkadang penentuan waktu tanam yang direkomendasikan SI Katam Terpadu tidak sama dengan tanda-tanda alam yang terdapat pada wilayah tersebut. Sebagian petani di wilayah Indramayu menentukan awal musim tanam pada MT1 yaitu dengan melihat pucuk daun pohon asem Jawa. Apabila pohon asem Jawa sudah mulai tumbuh pucuk daun yang berwarna hijau muda, maka pertanda 10 hari lagi sudah mulai menyemai padi. Penelitian ini dilakukan di beberapa wilayah Indramayu pada bulan November 2018 dan pada saat itu rekomendasi SI Katam Terpadu menyarankan mulai waktu tanam pada November 2018 dasarian ke-3 namun pada saat yang sama pohon asem Jawa di wilayah tersebut belum terlihat tanda-tanda akan tumbuh pucuk daun muda sehingga petani belum berani menanam padi. Sedangkan responden yang tidak menjawab sejumlah 6.16 persen karena mereka hanya mengikuti apa yang dilakukan ketua Poktannya dan petani lain.

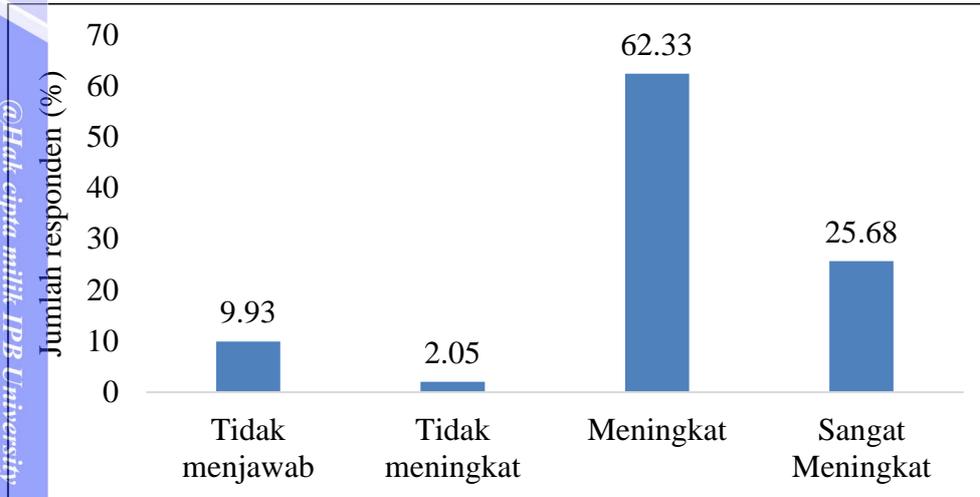
8.2 Faktor yang memengaruhi nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu

8.2.1 Tingkat implementasi SI Katam Terpadu

Hasil analisis SEM menunjukkan bahwa tingkat implementasi SI Katam Terpadu mempunyai pengaruh yang nyata terhadap nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu. Nilai signifikansinya yaitu 0.38 dimana nilai ini lebih besar dari pada faktor dukungan TGT Katam yang mempunyai nilai 0.27. Semakin banyak petani yang menerapkan SI Katam Terpadu maka akan semakin besar nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu yang ditandai dengan peningkatan produksi hasil pertaniannya.



Berdasarkan hasil survei, peningkatan produksi tanaman padi setelah menerapkan SI Katam Terpadu dapat dilihat pada Gambar 40.



Gambar 40 Persentase peningkatan produksi padi dengan menggunakan teknologi SI Katam Terpadu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden atau 62.33 persen mengungkapkan bahwa produksi hasil pertanian padi dengan menggunakan teknologi SI Katam Terpadu dapat meningkat. Kemudian sejumlah 25.68 persen responden menyatakan sangat meningkat, 9.93 persen responden menyatakan tidak menjawab, dan 2.05 persen responden mengemukakan bahwa tidak terjadi peningkatan produksi hasil pertanian dengan menggunakan teknologi SI Katam Terpadu. Dengan demikian secara umum dapat disimpulkan bahwa penerapan SI Katam Terpadu dapat meningkatkan produksi hasil pertanian. Hal ini disebabkan teknologi yang direkomendasikan dalam SI Katam Terpadu merupakan teknologi ideal yang sudah teruji dan bersifat spesifik lokasi. Penentuan waktu tanam didasarkan pada data curah hujan yang terjadi di suatu wilayah tertentu sampai ke tingkat Kecamatan sehingga awal waktu tanam di setiap wilayah berbeda-beda. Varietas unggul yang direkomendasikan disesuaikan dengan kondisi wilayah tertentu. Sebagai contoh, jika di suatu wilayah pada saat MH akan sering terjadi banjir, maka varietas unggul yang disarankan adalah varietas yang tahan terhadap rendaman dan toleran terhadap hama penyakit utama. Demikian juga pada saat MK, varietas yang direkomendasikan adalah varietas yang toleran terhadap kekeringan. Dalam hal pemberian pupuk, teknologi SI Katam Terpadu memberikan rekomendasi pemupukan yang ideal dan berimbang sesuai dengan kondisi lahan di wilayah tertentu sehingga diharapkan dapat meningkatkan produksi hasil pertanian dan tetap menjaga kelestarian lingkungan. Keunggulan SI Katam Terpadu dalam pengendalian OPT adalah dapat memprediksi hama dan penyakit yang akan menyerang tanaman pada setiap musim tanam berdasarkan perubahan iklim sehingga petani dapat mempersiapkan diri untuk menghadapi serangan hama yang akan terjadi. Kemudian bagi responden yang menyatakan tidak mengalami peningkatan produksi hasil pertanian setelah menerapkan SI Katam Terpadu karena mereka menganggap informasi yang disampaikan SI

Katam Terpadu kurang sesuai dengan kenyataan di lapangan. Sebagai contoh berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu ketua Poktan dan petani di wilayah Sumatera Utara bahwa mereka membuat demplot bersama PPL di lahan petani sesuai dengan arahan SI Katam Terpadu mulai dari waktu tanam, pemilihan varietas, pemupukannya, sampai ke pengendalian OPT. Pada awalnya tanaman padi tumbuh dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Namun di tengah-tengah masa pertumbuhannya ternyata sudah masuk ke musim kemarau sehingga hasil akhir dari produksi tanaman padi tidak sesuai dengan yang diperkirakan. Sedangkan responden yang tidak menjawab mengemukakan bahwa mereka mengaku tidak tahu apa yang dilakukan sesuai SI Katam atau tidak. Mereka hanya mengikuti saja apa yang dilakukan ketua Poktan dan petani lainnya.

Peningkatan produksi hasil pertanian dengan menggunakan teknologi SI Katam Terpadu terjadi di semua wilayah. Namun demikian, peningkatannya di setiap wilayah berbeda-beda. Persentase peningkatan produksi hasil pertanian dengan menggunakan teknologi SI Katam Terpadu di setiap provinsi disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16 Persentase peningkatan produksi hasil pertanian dengan menggunakan teknologi SI Katam Terpadu

No.	Provinsi	Peningkatan produksi (%)
1.	Sumatera Utara	27.34
2.	Jawa Barat	37.25
3.	DI Yogyakarta	40.15
4.	Kalimantan Selatan	60.23
5.	Nusa Tenggara Barat	9.13
6.	Nusa Tenggara Timur	43.68

Secara umum aplikasi teknologi SI Katam Terpadu dapat meningkatkan produksi hasil pertanian di setiap provinsi. Table 16 menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan produksi hasil pertanian tertinggi terjadi di provinsi Kalimantan Selatan yaitu 60.23 persen. Kemudian provinsi Nusa Tenggara Timur mengalami peningkatan produksi hasil pertanian sejumlah 43.68 persen yang disusul provinsi DI Yogyakarta yaitu 40.15 persen. Jawa Barat sebagai sentra produksi padi nasional mengalami peningkatan produksi dengan menggunakan teknologi SI Katam Terpadu sebesar 37.25 persen. Sumatera Utara sebagai wilayah beriklim basah mengalami peningkatan produksi hasil pertanian melalui teknologi SI Katam Terpadu sekitar 27.34 persen. Sedangkan peningkatan produksi hasil pertanian dengan menggunakan teknologi SI Katam Terpadu di Nusa Tenggara Barat hanya 9.13 persen.

Tabel 16 terlihat bahwa peningkatan produksi akibat dari pemanfaatan SI Katam Terpadu ini berbeda-beda peningkatannya. Banyak faktor yang memengaruhi produksi hasil pertanian salah satunya adalah tingkat intensitas sosialisasi SI Katam Terpadu oleh PPL. Di Kalimantan Selatan, intensitas sosialisasi untuk semua rekomendasi teknologi dilakukan secara merata dimana semua paket teknologi disampaikan dalam intensitas

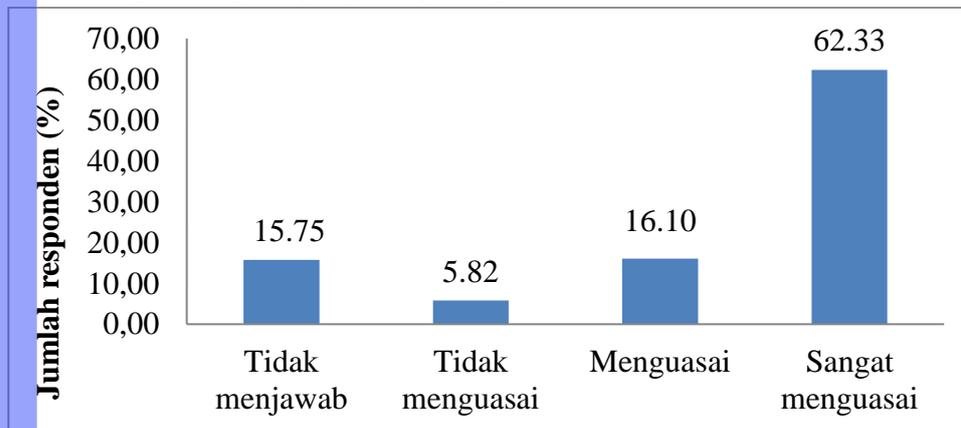


sosialisasi yang sama sehingga petani dapat mengadopsi paket teknologi secara lengkap. Selain itu, ketersediaan air di Kalimantan Selatan terjamin disepanjang tahun sehingga masih mencukupi untuk mengairi air di sawah dan tidak mengalami kendala dalam mengaplikasikan paket teknologi yang diinformasikan oleh SI Katam (Iriansyah *et al.* 2019).

Selain dari peningkatan kuantitas, implementasi SI Katam Terpadu juga dapat meningkatkan kualitas hasil panen. Hal ini dikarenakan pemanfaatan SI Katam Terpadu dapat mengontrol OPT yang menyerang tanaman dengan memanfaatkan pestisida yang efektif dan efisien sehingga residu pestisida yang terdapat pada hasil panen dapat ditekan.

8.2.2 Dukungan TGT Katam Terpadu (peneliti)

Dukungan TGT Katam Terpadu yang sebagian anggotanya adalah peneliti merupakan variabel yang mempunyai pengaruh signifikan terhadap nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu. Peneliti dalam hal ini adalah pejabat fungsional peneliti yang diberi tugas dan tanggungjawab untuk mendukung dan terlibat aktif dalam proses penyusunan Katam Terpadu. Peneliti yang berperan langsung dalam kegiatan implementasi SI Katam Terpadu yaitu peneliti yang ditunjuk dalam TGT Katam Terpadu di setiap BPTP. Tugas lain dari TGT Katam Terpadu yaitu melaksanakan sosialisasi dan advokasi serta verifikasi di lapangan dalam rangka pemanfaatan SI Katam Terpadu (Balitbangtan 2012). Hal ini sebagai salah satu dukungan peneliti/TGT Katam dalam menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada PPL dan petani sehingga peneliti harus menguasai materi yang berkaitan dengan SI Katam Terpadu secara maksimal dan menyeluruh. Kompetensi peneliti dapat diketahui melalui penguasaan materi terkait SI Katam Terpadu seperti yang disajikan pada Gambar 41.

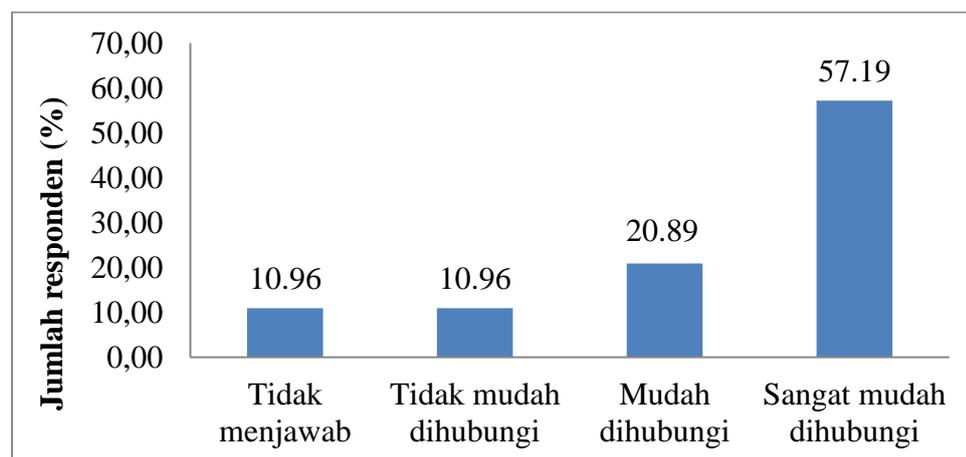


Gambar 41 Kompetensi peneliti/TGT Katam terhadap penguasaan materi SI Katam Terpadu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar yaitu 62.33 persen dan 16.10 persen responden menyatakan bahwa peneliti/TGT Katam sudah sangat menguasai dan menguasai materi SI Katam Terpadu. Sedangkan responden yang mengemukakan bahwa peneliti/TGT Katam tidak menguasai SI Katam Terpadu adalah 5.82 persen. Dari keterangan tersebut dapat diilustrasikan bahwa peneliti/TGT Katam sudah sangat

menguasai materi tentang SI Katam Terpadu. Hal ini mengindikasikan bahwa peneliti/TGT Katam dianggap sudah mempunyai kompetensi yang baik terhadap SI Katam Terpadu dan perubahan iklim. Responden menyatakan bahwa peneliti adalah orang yang ahli dan mengetahui semua ilmu di bidang pertanian sehingga peneliti dapat menguasai materi dan mampu menyampaikan informasi SI Katam Terpadu dengan baik. Responden yang menyatakan peneliti tidak menguasai materi dikarenakan tidak semua permasalahan di lapangan dapat dijawab atau diselesaikan dengan baik oleh peneliti. Sedangkan 15.75 persen responden menyatakan tidak menjawab dikarenakan mereka sudah lupa dengan kegiatan SI Katam Terpadu pada waktu itu dan sudah lama tidak ada lagi sosialisasi SI Katam Terpadu.

Indikator lain yang memengaruhi nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu adalah kemudahan dihubungi bagi peneliti/TGT Katam Terpadu. Kemudahan dihubungi menunjukkan keterbukaan dan keseriusan peneliti/TGT Katam Terpadu dalam menyukseskan keberhasilan petani dalam berusahatani. Grafik kemudahan dihubungi bagi peneliti/TGT Katam Terpadu disajikan pada Gambar 42.



Gambar 42 Kemudahan dihubungi bagi TGT Katam Terpadu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 57.19 persen responden dan 20.89 persen responden menyampaikan bahwa peneliti/TGT Katam Terpadu sangat mudah dan mudah dihubungi. Sementara 10.96 persen responden yang menyatakan peneliti/TGT Katam Terpadu tidak mudah dihubungi dan sejumlah 10.96 persen responden tidak menjawab. Hal ini berarti bahwa komunikasi peneliti/TGT Katam Terpadu dengan PPL dan petani dalam memanfaatkan SI Katam Terpadu sudah dijalankan dengan baik. Hal ini disebabkan berdasarkan wawancara dengan responden menyatakan bahwa peneliti/TGT Katam Terpadu mudah untuk dihubungi jika dimintakan saran dan pendapat yang terjadi di lapangan. Peneliti/TGT Katam Terpadu secara terbuka sudah berbagi informasi yang dibutuhkan PPL dan petani. Sedangkan responden yang menyatakan peneliti/TGT Katam terpadu tidak mudah dihubungi karena hasil wawancara dengan mereka bahwa pada saat menghubungi TGT Katam Terpadu tidak direspon dengan cepat. Kemudian

responden yang tidak menjawab mengaku sudah lupa dengan kejadian tersebut dan belum pernah mencoba menghubungi TGT Katam Terpadu.

8.3 Strategi Komunikasi dalam Implementasi SI Katam Terpadu oleh Petani

8.3.1 Persepsi petani terhadap SI Katam Terpadu

Interaksi manusia dengan orang lain akan dihadapkan pada bagaimana dapat memproses informasi yang diperoleh dari luar fisik kita. Melalui kemampuan manusia yang dapat mendengar, melihat, mencium, menyentuh, dan merasakan, maka manusia dapat merasakan bagian luar fisiknya dan mewaspadaai apa yang terjadi di sekitarnya. Proses ini dilengkapi oleh persepsi kita melalui organ indera kita sehingga dapat mengenali dan mengidentifikasi semua jenis rangsangan yang masuk dalam diri kita, kemudian mengevaluasi serta memberi makna kepada informasi tersebut (Qu, 2017). Dengan demikian persepsi merupakan proses pemahaman melalui indera seseorang terhadap informasi sensorik yang diperoleh. Zulfikar *et al.* (2018) menyatakan bahwa persepsi merupakan inti dari komunikasi karena jika persepsi tidak valid, maka komunikasi tidak berjalan dengan efektif. Hal ini akan menyebabkan seseorang akan memilih atau mengabaikan pesan karena setiap orang mempunyai persepsi yang berbeda.

SI Katam Terpadu yang telah disosialisasikan kepada petani telah berimplikasi pada tingkat pemahaman dan persepsi yang berbeda-beda. Perbedaan persepsi ini menunjukkan bahwa tidak semua petani memanfaatkan SI Katam terpadu dalam berusahatani. Persepsi positif petani terhadap suatu teknologi tidak harus diikuti respon positif dalam mengadopsi teknologi tersebut (Zulfikar *et al.* 2018). Gambaran persepsi petani terhadap tekonologi inovasi SI Katam Terpadu sebagaimana disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17 Persepsi petani terhadap SI Katam Terpadu

No.	Persepsi petani terhadap SI Katam Terpadu	Jumlah petani	(%)
1.	Waktu tanam yang ideal (tepat)	124	42.47
2.	Tidak menjawab	62	21.23
3.	Waktu tanam sesuai kesepakatan bersama	32	10.96
4.	Waktu tanam (Oktober-Maret dan April-September)	26	8.90
5.	Pola tanam padi dan palawija	16	5.48
6.	Berkaitan dengan cuaca	12	4.11
7.	Jarak tanam dengan Jarwo	9	3.08
8.	Pemilihan jenis varietas	8	2.74
9.	Waktu tanam dengan pranotomongso	1	0.34
10.	Pengolahan tanah	1	0.34
11.	Percepatan tanam	1	0.34
	Total	292	100

Sebanyak 42.47 persen responden berpersepsi bahwa SI Katam Terpadu adalah teknologi untuk menentukan waktu tanam yang ideal. Sementara 10.96 persen responden memiliki persepsi bahwa SI Katam Terpadu adalah waktu tanam yang didasarkan atas hasil musyawarah atau kesepakatan bersama dalam suatu Poktan. Sementara 8.90 persen responden memberikan pandangannya bahwa waktu tanam yang direkomendasikan pada SI Katam Terpadu adalah didasarkan atas bulan Oktober sampai dengan Maret sebagai Musim Hujan (MH) dan April sampai dengan September sebagai Musim Kemarau (MK). Sedangkan 5.48 persen responden menyatakan bahwa SI Katam Terpadu sebagai teknologi pola tanam padi dan palawija. Selebihnya, responden ada yang menyatakan SI Katam Terpadu sebagai teknologi yang berkaitan dengan cuaca, SI Katam Terpadu dianggap sebagai teknologi jarak tanam dengan menggunakan jarwo dan SI Katam Terpadu sebagai teknologi untuk memilih jenis varietas yang baik serta SI Katam Terpadu sebagai waktu tanam berdasarkan pranotomongso, teknologi pengolahan tanah, dan teknologi percepatan tanam. Secara keseluruhan, persepsi petani terhadap SI Katam Terpadu yaitu sebagai teknologi atau alat bantu dan panduan dalam menentukan waktu tanam yang tepat atau ideal berdasarkan pola curah hujan. Pada kegiatan FGD yang dilakukan di NTB, salah satu petani mengemukakan bahwa SI Katam Terpadu digunakan untuk memandu petani dalam berusahatani, mulai dari menentukan waktu tanam, pemilihan varietas, pemberian dosis pupuk yang ideal, dan prediksi serangan hama. Runtuuwu *et al.* (2012) menyatakan bahwa sistem ini merupakan pedoman dan alat bantu yang dapat memberikan informasi spasial dan tabular tentang prediksi awal musim tanam, luas tanam potensial, wilayah rawan banjir dan kekeringan, potensi serangan hama, pemilihan jenis varietas padi dan kebutuhannya, serta rekomendasi dosis kebutuhan pupuk. Lebih lanjut Runtuuwu *et al.* (2013) mengemukakan bahwa SI Katam Terpadu digunakan sebagai rujukan bagi pengambil kebijakan dan pengguna lain seperti PPL dan petani. Yulianti *et al.* (2016) menyatakan bahwa SI Katam Terpadu didefinisikan sebagai jadwal tanam atau musim tanam bagi tanaman padi dan palawija lainnya untuk kegiatan pertanian yang lebih baik. Namun demikian bagi responden yang menyatakan tidak menjawab berpendapat bahwa mereka sudah tidak ingat dengan Katam karena sudah cukup lama tidak mendapatkan informasi mengenai SI Katam Terpadu yaitu sejak tahun 2016. Proses penelitian ini berlangsung pada tahun 2018 sehingga petani sudah tidak terbiasa dengan istilah Katam. Hal ini mengindikasikan bahwa kebijakan pemerintah dalam menjalankan program dan kegiatan di bidang pertanian masih belum konsisten. Setiap fase pergantian kepemimpinan diiringi dengan pergantian kebijakan sehingga membuat petani harus berusaha menyesuaikan dengan kegiatan usahatannya.

8.3.2 Persepsi PPL terhadap SI Katam Terpadu

Sebagai salah satu pengguna inovasi teknologi yang dihasilkan Balitbangtan, PPL telah menerima informasi SI Katam Terpadu melalui beberapa kegiatan diseminasi yang dilakukan TGT Katam Terpadu maupun

Dinas Pertanian Kabupaten/Kota. Kapasitas PPL setiap individu dalam menerima informasi SI Katam Terpadu sangat beragam sehingga menimbulkan persepsi yang berbeda-beda terhadap SI Katam Terpadu. Persepsi PPL terhadap SI Katam Terpadu disajikan pada Tabel 18.

Tabel 18 Persepsi SI Katam Terpadu menurut PPL

No.	Persepsi SI Katam menurut PPL	Jumlah responden (%)
1.	Untuk mendukung pengamanan, peningkatan produksi pangan, dan sebagai alat bantu untuk mengetahui waktu tanam	43.12
2.	Sebagai alat bantu untuk mengetahui waktu tanam	34.86
3.	Untuk mendukung pengamanan, peningkatan produksi pangan	10.09
4.	Sebagai alat bantu untuk mengetahui waktu tanam, dosis pupuk, alsintan, dan varietas	2.75
5.	Untuk mengetahui dosis pupuk, alsintan, varietas, dll	1.83
6.	Untuk mendukung pengamanan, peningkatan produksi pangan dan sebagai alat bantu untuk mengetahui waktu tanam, dosis pupuk, varietas, serta alsintan	1.83
7.	Tidak menjawab	5.50

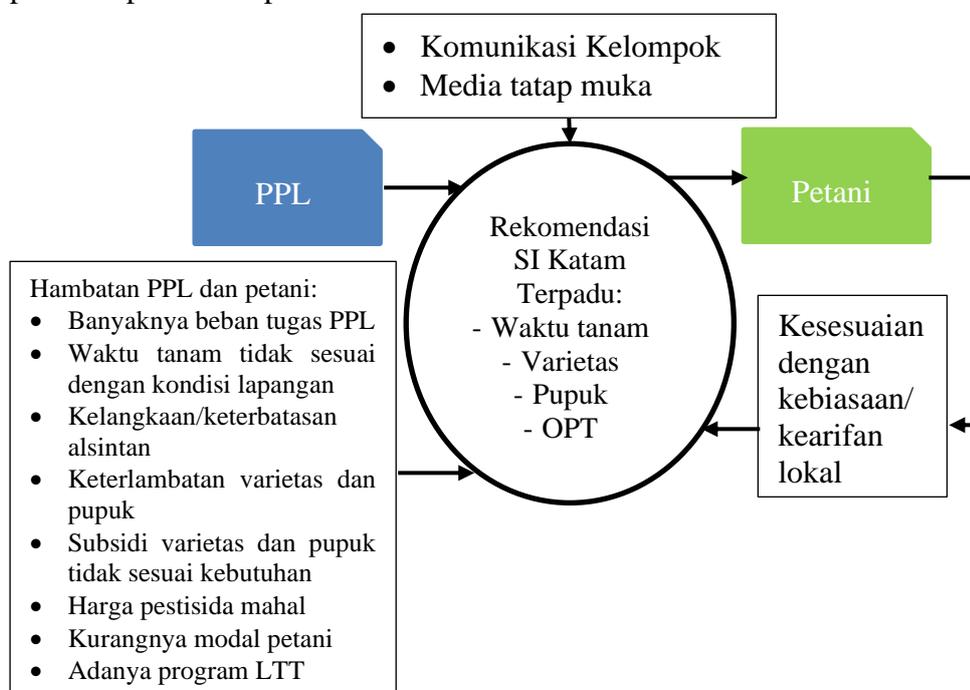
Hasil penelitian menggambarkan bahwa 43.12 persen responden mempunyai persepsi terhadap SI Katam Terpadu yaitu untuk mendukung pengamanan, peningkatan produksi pangan, dan sebagai alat bantu untuk mengetahui waktu tanam. Sejumlah 34.86 persen responden menyatakan bahwa SI Katam Terpadu adalah alat bantu untuk mengetahui waktu tanam. Kemudian, 10.09 persen responden berpersepsi bahwa SI Katam Terpadu dibuat untuk mendukung pengamanan dan peningkatan produksi pangan. Hanya 2.75 persen responden yang menyatakan bahwa SI Katam Terpadu sebagai alat bantu untuk mengetahui waktu tanam, dosis pupuk, alsintan, dan varietas. Sejumlah 1.83 persen responden menyatakan bahwa SI Katam Terpadu untuk mengetahui dosis pupuk, alsintan, varietas, dan lainnya serta 1.83 persen responden mengemukakan untuk mendukung pengamanan, peningkatan produksi pangan dan sebagai alat bantu untuk mengetahui waktu tanam, dosis pupuk, varietas, serta alsintan. Hasil survei ini secara umum menunjukkan bahwa SI Katam Terpadu menurut PPL merupakan suatu teknologi atau alat bantu untuk menentukan waktu tanam dalam rangka mendukung program ketahanan dan swasembada pangan yaitu dengan cara mengamankan dan meningkatkan produksi pangan. Hal ini sesuai dengan pendapat Yulianti *et al.* (2018) yang mengungkapkan bahwa SI Katam Terpadu merupakan suatu sistem informasi yang memuat rekomendasi teknologi tanaman pangan terutama dalam menentukan kalender tanam atau waktu tanam. Hasil wawancara dengan PPL mengemukakan bahwa inti dari teknologi SI Katam Terpadu adalah

Hak cipta milik IPB University

bagaimana petani dapat menanam padi dengan tepat dan sesuai dengan kondisi curah hujan di wilayah tersebut. Kemudian terdapat 5.50 persen responden dari PPL memilih untuk tidak menjawab karena mereka sudah lama tidak mendengar lagi tentang SI Katam Terpadu. Hasil wawancara dengan salah satu PPL bahwa terakhir mengikuti sosialisasi SI Katam Terpadu pada tahun 2016 dan sejak itu sampai saat ini belum pernah lagi mengikuti sosialisasi sehingga mereka sudah lupa dengan materi SI Katam Terpadu.

8.3.3 Model komunikasi SI Katam Terpadu di tingkat petani

Adopsi inovasi SI Katam Terpadu oleh sebagian petani dilakukan melalui proses komunikasi. Berdasarkan hasil analisis SEM, proses komunikasi di tingkat petani dilakukan oleh PPL sebagai komunikator yang menyampaikan pesan rekomendasi SI Katam Terpadu kepada petani sebagai komunikan. Proses dan model komunikasi SI Katam Terpadu di tingkat petani dapat dilihat pada Gambar 43.



Gambar 43 Model komunikasi inovasi SI Katam Terpadu di tingkat petani

Model komunikasi yang terlihat pada Gambar 43 merupakan model komunikasi yang ideal di tingkat petani. PPL menyampaikan rekomendasi SI Katam Terpadu kepada para petani melalui pertemuan kelompok yang dilakukan minimal sebulan sekali oleh kelompok tani. Dalam pertemuan kelompok tersebut dilakukan dialog antara PPL dan petani secara tatap muka dengan membagikan *printout* hasil rekomendasi SI Katam Terpadu. Namun demikian keputusan adopsi inovasi SI Katam Terpadu dilakukan melalui musyawarah kelompok tani. Musyawarah dilakukan untuk melihat kesesuaian rekomendasi SI Katam Terpadu dengan kondisi cuaca di wilayah tersebut. Ketersediaan air di lapangan merupakan barometer utama dalam

mengimplementasikan rekomendasi SI Katam Terpadu dalam menentukan waktu tanam.

Kesesuaian rekomendasi SI Katam Terpadu dengan kearifan lokal/kebiasaan yang dilakukan petani merupakan hasil kesepakatan antara petani dan PPL. Kesepakatan tersebut juga sebagai salah satu bentuk umpan balik dalam proses adopsi inovasi SI Katam Terpadu. Petani menilai bahwa setelah tahun 2016 sering terjadi ketidaksesuaian rekomendasi SI Katam Terpadu terutama dalam menentukan waktu tanam dengan kondisi cuaca di lapangan. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dengan salah satu petani di Kecamatan Kurau, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan yang menyatakan bahwa:

"Biasanya Pak...melihat kondisi dengan...kalau memang berbarengan dengan curah hujannya ada, kami sesuai itu...Cuma kalau hanya memang masih kering...keadaan itu ya Pak...tetap...tetap belum anu juga...kami belum yakin...tapi kalau Katam kan misalkan jadwalnya November tanam...pas ada curah hujan...sudah mulai ada turun hujan...jadi November itu walaupun tanpa ini...Katam jadwalnya November...kami tetap Oktober pun sudah mulai menyemai..."

Sedangkan ketua kelompok tani di Kecamatan Binjai, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara berpendapat bahwa:

"Katam, perubahan tanamnya bergeser...petani pada ga mau...yaitu sudah kebiasaan kita...karena kita ga berani...contohnya kalau ga berhasil ketua berani bertanggungjawab ga...nanti ketua nyuruh tanam bulan sekian...taunya kemarau...saya deg-degan juga...ga berani kalau begitu..."

Penerapan SI Katam Terpadu sudah berjalan namun masih terdapat beberapa kendala. Hasil survei menunjukkan bahwa Sebagian besar responden (55.48 persen) menyatakan tidak sulit dalam menerapkan rekomendasi SI Katam Terpadu. Namun demikian masih terdapat hambatan dalam mengimplementasi SI Katam Terpadu. Sejumlah 7.19 persen responden menyatakan bahwa salah satu hambatan petani dalam mengimplementasikan SI Katam Terpadu yaitu adanya perbedaan rekomendasi SI Katam dengan kondisi di lapangan dan kebiasaan petani. Salah satu petani di daerah Kecamatan Ubung, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat mengemukakan bahwa:

"...Kami biasa menentukan waktu tanam dengan melihat kondisi curah hujan....kalau Katam kadang tidak sesuai..."

Demikian juga pernyataan petani di Kecamatan Stabat, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara yang menyatakan bahwa:

"Katam kurang sesuai dengan kondisi wilayah disini sehingga kurang diterapkan..."

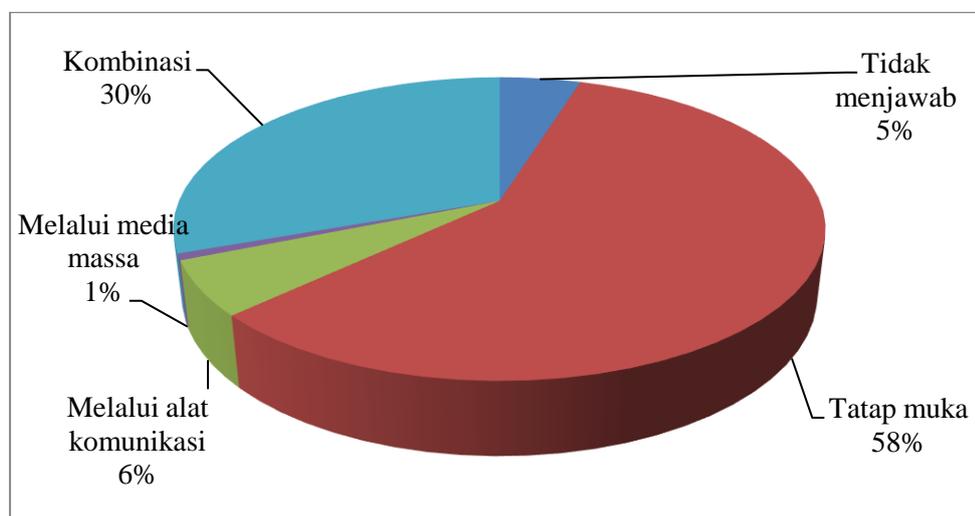
Namun demikian, SI Katam Terpadu sering sesuai dengan kondisi di lapangan yaitu sebelum tahun 2016. Pada tahun 2011 – 2015, pemerintah mendukung program implementasi SI Katam Terpadu sehingga kegiatan yang berkaitan dengan SI Katam Terpadu berjalan dengan lancar dan lancar.

Berdasarkan hasil FGD di wilayah Sumatera Utara, salah seorang petani menyatakan bahwa:

“pada tahun 2013, kami 6 bulan sekali pertemuan arisan gapoktan se Kecamatan Stabat...pada saat itu Pak kordinator penyuluh menyampaikan SI Katam...maka dibuat demplot di desa Mangga yang hasilnya ada 7,5 ton/ha... Tahun 2016 tergilas oleh sistem jarwo 41 jarwo 21 maka pada saat itu ditinggalkan oleh petani...”

1. Media komunikasi petani dalam implementasi SI Katam Terpadu

Media komunikasi merupakan suatu sarana yang digunakan oleh komunikator dan komunikan dalam menyampaikan dan menerima pesan (Rogers 2003). Kegiatan diseminasi SI Katam Terpadu dilakukan melalui media komunikasi baik langsung maupun tidak langsung. Media komunikasi yang digunakan dalam implementasi SI Katam Terpadu disajikan pada Gambar 44.



Gambar 44 Media komunikasi dalam implementasi SI Katam Terpadu

Hasil penelitian sebagian besar 58 persen responden menyatakan lebih menyukai media langsung secara tatap muka dan 30 persen responden menyatakan bahwa diseminasi SI Katam Terpadu dilakukan dengan mengombinasikan media komunikasi yaitu antara tatap muka dengan melalui alat komunikasi atau tatap muka dengan media massa. Selanjutnya 6 persen responden menyatakan diseminasi SI Katam Terpadu dilakukan dengan melalui sarana komunikasi dan 1 persen responden yang menyatakan melalui media massa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media komunikasi yang digunakan dalam menyampaikan SI Katam Terpadu yaitu dengan tatap muka. Kegiatan sosialisasi yang dilakukan Balitbangtan kepada *stakeholders* yaitu melalui tatap muka dengan audiens. Penyampaian pesan SI Katam Terpadu dari PPL kepada petani atau dari Poktan kepada anggotanya juga dilakukan melalui tatap muka. Pertemuan rutin dilakukan setiap bulannya di masing-masing Poktan untuk membicarakan perkembangan usahatani yang sedang dilakukan. Media tatap muka dipilih karena dianggap lebih memudahkan petani dalam menerima dan memahami

informasi yang disampaikan. Hasil wawancara dengan responden mengemukakan bahwa komunikasi melalui media tatap muka mempunyai beberapa keutamaan, yaitu terjadi proses komunikasi secara langsung dan timbal balik. Proses komunikasi langsung ini yang akan menimbulkan saling terbuka antara komunikator dengan komunikan. PPL menyampaikan informasi SI Katam Terpadu melalui pertemuan yang dilakukan secara rutin maupun pada waktu tertentu dan berupaya menjelaskan kepada petani terkait SI Katam Terpadu secara maksimal. Apabila terdapat petani yang masih belum mengerti tentang SI Katam Terpadu, maka pada saat itu pula PPL akan memberikan penjelasan kembali berkaitan dengan materi SI Katam Terpadu sampai petani benar-benar mengerti sehingga muncul proses komunikasi yang timbal balik untuk mencapai suatu tujuan. Responden merasakan bahwa dengan komunikasi secara tatap muka, mereka dapat mengetahui dan memahami informasi yang disampaikan oleh PPL dan dapat bertanya secara langsung kepada narasumber.

2. Hambatan petani dalam implementasi SI Katam Terpadu

Sosialisasi SI Katam Terpadu kepada petani berdampak pada pemanfaatan teknologi tersebut oleh pengguna. Sebagian petani sudah mencoba memanfaatkan teknologi SI Katam Terpadu, namun dalam pelaksanaannya tidak semua berjalan dengan lancar. Beberapa petani mengalami kesulitan dan sebagian lagi menyatakan tidak sulit dalam memanfaatkan rekomendasi SI Katam Terpadu. Sebaran tingkat kesulitan petani dalam pemanfaatan SI Katam Terpadu dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19 Tingkat kesulitan petani dalam memanfaatkan SI Katam Terpadu

No.	Rekomendasi SI Katam Terpadu	Tingkat kesulitan menurut responden (%)			
		Tidak menjawab	Tidak sulit	Sulit	Sangat sulit
1.	Waktu tanam	7.53	55.48	31.85	5.14
2.	Alsintan	13.01	51.03	26.71	9.25
3.	Pupuk	9.93	54.11	26.71	9.25
4.	Varietas	11.30	52.05	24.66	11.99
5.	OPT	16.78	52.74	21.92	8.56

Secara umum, diketahui bahwa 55.48 persen responden tidak mengalami kesulitan dalam memanfaatkan rekomendasi waktu tanam pada SI Katam Terpadu dan 31.85 persen responden menyatakan sulit dalam memanfaatkan informasi waktu tanam. Sejumlah 5.14 persen responden yang menyatakan sangat sulit dalam memanfaatkan rekomendasi waktu tanam dan 7.53 persen responden menyatakan tidak menjawab. Hal ini mengindikasikan bahwa rekomendasi waktu tanam pada SI Katam Terpadu mudah diterapkan oleh petani karena penggunaan aplikasi SI Katam Terpadu untuk menentukan waktu tanam dibantu oleh PPL. Petani hanya menerima informasi waktu tanam dari PPL dan tidak mengakses secara langsung ke aplikasi SI Katam Terpadu. Petani juga cenderung mengikuti informasi yang disampaikan oleh PPL. Petani menyadari adanya perubahan iklim yang terjadi di seluruh wilayah Indonesia bahkan salah satu petani di

wilayah Stabat, Sumatera Utara mengemukakan bahwa perubahan iklim sudah sampai di tingkat desa. Petani tersebut menjelaskan bahwa terdapat perbedaan curah hujan dalam satu Kecamatan. Pada desa A masih kering namun pada desa B sudah basah bahkan banjir, padahal desa tersebut bertetangga dan masih dalam satu Kecamatan. Oleh sebab itu petani merasa terbantu dengan adanya rekomendasi waktu tanam SI Katam Terpadu.

Sebanyak 51.03 persen responden menyatakan bahwa rekomendasi untuk penggunaan alsintan mudah diaplikasikan. Sementara 26.71 persen responden mengemukakan bahwa rekomendasi alsintan sulit diaplikasikan dan 9.25 persen sangat sulit diterapkan serta 13.01 responden tidak menjawab. Hasil ini menggambarkan bahwa petani dapat mengaplikasikan rekomendasi alsintan dengan mudah karena dalam alsintan sudah dilengkapi dengan operatornya. Namun demikian rekomendasi alsintan ini di lapangan kurang optimal karena rendahnya tingkat ketersediaan alsintan di lapangan. Keterbatasan alsintan tersebut menyebabkan petani harus menunggu secara bergiliran dalam penggunaannya padahal kebutuhan petani terhadap alsintan tersebut tidak dapat ditunda. Sebagai ilustrasi pada saat petani akan memanen padi, ternyata alat untuk memanennya masih digunakan oleh petani lain sehingga petani tersebut memanen dengan menggunakan tenaga manusia. Di samping itu, harga alsintan yang direkomendasikan seperti *combine harvester* cukup mahal sehingga tidak terjangkau oleh petani. Dengan demikian sebagian petani menganggap pemanfaatan rekomendasi alsintan masih sulit bahkan sangat sulit diaplikasikan.

Hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 19 menunjukkan sejumlah 54.11 persen responden mengatakan bahwa rekomendasi pupuk tidak sulit untuk diaplikasikan, 26.71 persen responden yang menyatakan rekomendasi pupuk sulit untuk diaplikasikan, dan sekitar 9.25 persen responden menyatakan sangat sulit, serta 9.93 responden memilih tidak menjawab. Data tersebut menggambarkan bahwa secara umum rekomendasi pupuk dikategorikan mudah untuk diaplikasikan karena petani sudah terbiasa menggunakan pupuk yang disarankan dari SI Katam Terpadu seperti Urea, ZA, SP36, dan KCl. Namun demikian yang menjadi permasalahan adalah ketersediaan pupuk di lapangan sering terlambat dan terkadang tidak sesuai dengan kebutuhan petani. Kondisi ini berdampak pada harga pupuk yang cukup mahal sehingga petani tidak mampu memenuhi kebutuhan pupuk sesuai anjuran dari SI Katam Terpadu karena kurangnya modal petani. Hal ini yang menyebabkan sebagian responden berpendapat rekomendasi pupuk pada SI Katam Terpadu sulit diterapkan bahkan sangat sulit untuk diaplikasikan. Pernyataan responden yang tidak menjawab dikarenakan sebagian petani hanya mengikuti apa yang dilakukan ketua Poktan dan petani lainnya.

Pada pemanfaatan rekomendasi varietas, sebagian besar responden yaitu 52.05 persen responden menyatakan tidak sulit mengaplikasikannya. Sementara 24.66 persen responden mengemukakan bahwa rekomendasi varietas sulit untuk diaplikasikan dan 11.99 persen responden menyatakan sangat sulit diaplikasikan. Kemudian sejumlah 11.30 persen responden tidak menjawab. Hal ini mengilustrasikan bahwa rekomendasi varietas pada SI Katam Terpadu dikategorikan mudah untuk diaplikasikan karena benih dan



varietas padi yang disarankan mudah diperoleh di lapangan walaupun bantuan benih yang bersubsidi sering terlambat datang. Bagi responden yang kesulitan dalam mengaplikasikan rekomendasi varietas dikarenakan benih dan varietas yang bersubsidi sering terlambat datang di lapangan sehingga petani harus mengeluarkan modal lagi untuk membeli benih sesuai dengan varietas yang dibutuhkan. Pernyataan responden yang tidak menjawab mempunyai keterangan yang sama dengan rekomendasi yang lainnya.

Terkait dengan rekomendasi untuk pengendalian serangan OPT sebagian besar 52.74 persen petani menyampaikan tidak sulit untuk diaplikasikan. Namun demikian 21.92 persen dan 8.56 persen menyatakan arahan terkait pengendalian serangan OPT sulit dan sangat sulit diaplikasikan. Sedangkan responden yang tidak menjawab berjumlah 16.78 persen. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pemanfaatan rekomendasi OPT tidak mengalami kesulitan karena ketersediaan pestisida dapat terpenuhi baik dari subsidi pemerintah maupun dengan cara membeli secara mandiri dari pedagang di kios dan pasar. Namun seringkali harga pestisida di lapangan cukup mahal sehingga petani belum mampu membeli pestisida untuk membasmi OPT. Dalam aplikasi SI Katam Terpadu belum memuat layanan tentang anjuran pestisida yang harus digunakan dalam mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Hal ini merupakan salah satu alasan bagi responden yang mengemukakan rekomendasi OPT sulit dan sangat sulit untuk diaplikasikan. Kemudian responden yang tidak menjawab mempunyai alasan yang sama dengan rekomendasi SI Katam Terpadu yang lainnya.

Respon terkait dengan tingkat kesulitan yang disampaikan responden cukup bervariasi yang disebabkan oleh adanya hambatan dalam pemanfaatan teknologi tersebut. Hasil survei responden terkait hambatan dalam pemanfaatan rekomendasi SI Katam Terpadu disajikan pada Tabel 20.

Tabel 20 Hambatan petani dalam implementasi SI Katam Terpadu

No.	Rekomendasi SI Katam Terpadu	Jenis hambatan/kesulitan yang dihadapi petani
1.	Waktu tanam	<ul style="list-style-type: none"> • Agroekologi yang dimiliki yaitu lahan sawah tadah hujan sehingga ketersediaan air kurang • Adanya perbedaan antara rekomendasi SI Katam Terpadu dengan kondisi lapangan • Jadwal tanam tidak serentak dengan petani lain yang tidak memanfaatkan SI Katam • Jaringan komunikasi tidak lancar • Tidak ada jaminan jika terjadi kegagalan
2.	Alsintan	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak tersedia alsintan yang direkomendasikan SI Katam Terpadu
3.	Pupuk	<ul style="list-style-type: none"> • Alsintan terbatas sehingga harus menyewa • Keterlambatan pupuk sering terjadi • Jumlah subsidi pupuk tidak sesuai dengan yang diusulkan petani • Kurangnya modal petani

Tabel 20 Hambatan petani dalam implementasi SI Katam Terpadu (*lanjutan*)

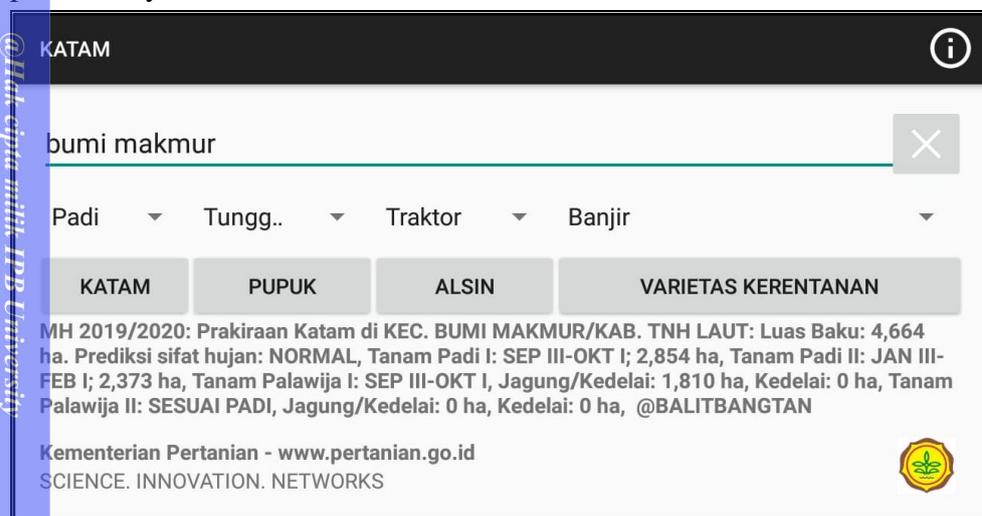
No.	Rekomendasi SI Katam Terpadu	Jenis hambatan/kesulitan yang dihadapi petani
4.	Benih dan Varietas	<ul style="list-style-type: none"> • Keterlambatan benih dan varietas • Terkadang tidak sesuai dengan kebutuhan
5.	OPT	<ul style="list-style-type: none"> • Harga pestisida yang mahal • Kurangnya modal petani • Kurangnya penyuluhan

Permasalahan pertama yang dihadapi petani dalam pemanfaatan SI Katam Terpadu di antaranya adalah kepemilikan lahan sawah tadah hujan yang bergantung pada curah hujan, dan mulai melakukan tanam jika sudah masuk musim hujan. Petani di NTB mengemukakan bahwa untuk menentukan awal waktu tanam di musim hujan yaitu dengan melihat kondisi curah hujan. Jika hujan sudah turun tiga kali dalam seminggu maka petani sudah memulai menanam. Petani di Kalimantan Selatan menyatakan bahwa jika kondisi lahan sawah sudah tergenang air lebih kurang 10 cm (macak-macak) maka petani sudah berani menanam padi. Berbeda dengan petani yang memiliki lahan sawah irigasi yang langsung dapat memanfaatkan SI Katam Terpadu sesuai jadwal tanam karena ketersediaan air selalu mencukupi. Petugas dari Dinas Pertanian Kabupaten Langkat di Sumatera Utara menyatakan bahwa SI Katam Terpadu lebih sesuai apabila diterapkan pada lahan yang memiliki irigasi penuh. Sehingga walaupun belum turun hujan, petani tetap dapat menanam sesuai jadwal tanam yang direkomendasikan oleh SI Katam Terpadu.

Permasalahan kedua adalah perbedaan hasil rekomendasi SI Katam Terpadu dengan kondisi di lapangan seringkali menjadi hambatan petani dalam memanfaatkan SI Katam Terpadu. Beberapa petani mengemukakan bahwa waktu tanam yang direkomendasikan SI Katam Terpadu terkadang meleset atau tidak sesuai dengan kondisi di wilayah tertentu. Menurut petani di Bumi Makmur, Tanah Laut, Kalimantan Selatan mengemukakan bahwa di dalam SI Katam Terpadu untuk wilayah Kecamatan Bumi Makmur direkomendasikan mulai menanam padi pada September III sampai dengan Oktober I 2019 seperti yang terlihat pada Gambar 45. Kenyataannya di lapangan adalah pada bulan yang direkomendasikan tersebut, hujan belum kunjung datang bahkan sampai pertengahan bulan November 2019 juga belum turun hujan.

Permasalahan yang ketiga adalah jadwal tanam hasil rekomendasi SI Katam Terpadu tidak serentak dengan jadwal tanam petani lain yang belum memanfaatkan SI Katam Terpadu. Petani di kelompok tani Mangga Dua, Serdang Bedagai, Sumatera Utara menyatakan bahwa pada saat MT1 jadwal tanam rekomendasi SI Katam Terpadu sama dengan petani lain yang tidak memanfaatkan SI Katam Terpadu. Pada saat masuk MT2 yaitu sebulan setelah MT1, SI Katam Terpadu menyarankan agar petani mulai masuk waktu tanam sehingga setelah panen MT1 petani dapat melakukan persiapan olah lahan dan semai benih. Pada MT2, petani yang tidak memanfaatkan SI Katam Terpadu menentukan jadwal tanamnya tiga bulan setelah MT1 sehingga tidak bersamaan dengan rekomendasi SI Katam Terpadu. Akibat

dari jadwal tanam yang tidak serentak tersebut, maka muncul hama burung yang menyerang tanaman padi. Tanaman padi yang ditanam lebih awal akan diserang burung lebih dahulu sehingga dapat menurunkan produksi hasil pertaniannya.



Gambar 45 Hasil rekomendasi waktu tanam di Kecamatan Bumi Makmur, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan

Permasalahan keempat adalah jaringan komunikasi yang kurang lancar. Permasalahan ini sering dikeluhkan oleh petani terutama yang berlokasi di dataran tinggi yang belum terjangkau oleh *provider* layanan komunikasi. Seperti halnya yang dialami oleh petani di daerah Tapin Provinsi Kalimantan Selatan, Oelpuah dan Oeteta Provinsi NTT bahwa komunikasi melalui HP masih tidak lancar. Sinyal jaringan komunikasi yang belum stabil menyulitkan petani untuk berkomunikasi dengan PPL. Sedangkan tempat tinggal PPL cukup jauh jaraknya dengan lokasi petani sehingga informasi yang diterima sering terlambat dan kurang mutakhir. Kepala Bidang pada Dinas Pertanian Deli Serdang menyatakan bahwa salah satu faktor penghambat dalam pemanfaatan aplikasi SI Katam Terpadu adalah tidak adanya alat komunikasi, jaringan internet, dan adanya sistem telekomunikasi yang sering terganggu.

Permasalahan kelima yaitu tidak adanya jaminan bagi petani yang memanfaatkan SI Katam Terpadu jika mengalami kegagalan. Beberapa petani menyatakan bahwa mereka tidak berani mencoba memanfaatkan SI Katam Terpadu karena khawatir jika terjadi kegagalan dalam menentukan waktu tanam mereka akan menanggung kerugiannya sendiri.

Salah satu rekomendasi dari SI Katam Terpadu adalah berkaitan dengan alat dan mesin pertanian. Sebagian responden menilai bahwa pemanfaatan rekomendasi alsintan mengalami kesulitan antara lain alsintan tersebut tidak tersedia di wilayah petani atau jikalau tersedia maka jumlahnya terbatas sehingga petani harus mengeluarkan biaya untuk menyewa alat tersebut. Menurut beberapa petani ketersediaan alsintan yang sesuai rekomendasi SI Katam Terpadu jumlahnya masih terbatas meskipun subsidi alsintan sudah diberikan dari pemerintah pusat ke pemerintah daerah untuk kepentingan petani. Jumlah perbandingan antara alsintan dengan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Poktan yang ada tidak seimbang sehingga masih terdapat Poktan yang tidak mendapat bantuan dari pemerintah pusat. Hal ini yang menjadikan petani tidak mampu untuk mengikuti rekomendasi alsintan dari SI Katam Terpadu, sehingga petani masih menggunakan alsintan seadanya dalam berusahatani. Berdasarkan ketersediaan alat dan mesin pertanian masih sangat kurang di tingkat kelompok petani. Ketersediaan alsintan pada salah satu kelompok tani di daerah Binjai, Sumatera Utara hanya tersedia 1 *hand tractor* dan 1 alat mesin pompa air. Sedangkan luas lahan tanaman pangan di wilayah tersebut yaitu 20 ha. Hal ini menyebabkan banyaknya modal yang dikeluarkan petani karena masih terus menggunakan tenaga manusia dalam menjalankan budidaya pertanian. Oleh sebab itu, petani merasa kurang modal dalam berusahatani terutama dalam memberikan pestisida ke tanaman dengan harga yang cukup mahal, pembelian pupuk jika terlambat datang dan kelangkaan pupuk, serta pembelian alsintan yang cukup mahal dan tidak terjangkau oleh petani.

Kesulitan dalam memanfaatkan rekomendasi pupuk dan varietas yang dialami oleh petani sebagian besar hampir sama, karena keterlambatan pupuk, benih, dan varietas. Beberapa petani menyatakan bahwa sering terjadi keterlambatan pupuk dan benih dengan varietas yang direkomendasikan terutama untuk pupuk dan varietas bersubsidi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa petani masih sangat mengharapkan bantuan pupuk, benih, dan varietas dari pemerintah. Bantuan pupuk dan benih dari pemerintah dapat membantu petani untuk mengurangi modal usahatannya. Permasalahan lainnya yang sering terjadi adalah ketersediaan pupuk tidak mencukupi bagi petani, karena jumlah pupuk yang diusulkan tidak sesuai dengan realisasi yang ada di lapangan. Hal ini juga disampaikan oleh salah satu Kepala Bidang pada Dinas Pertanian Kabupaten Gunungkidul yang menyatakan bahwa kebutuhan pupuk di tingkat petani tidak pernah cukup karena realisasi subsidi yang ada saat ini hanya sekitar 35 persen dari jumlah yang diajukan melalui RDKK. Sedangkan untuk rekomendasi benih dan varietas yang bersubsidi terkadang tidak sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan petani. Permasalahan lain yang dihadapi petani dalam memanfaatkan rekomendasi pupuk dan varietas pada SI Katam Terpadu adalah kurangnya modal petani dalam berusahatani. Rekomendasi pupuk yang direkomendasikan pada SI Katam Terpadu merupakan dosis yang ideal, namun dalam kenyataannya petani hanya mampu memberikan pupuk setengah sampai dua per tiga dari yang direkomendasikan. Hal ini dikarenakan harga pupuk di kios dan pasaran yang cukup tinggi sehingga kurang terjangkau oleh petani. Walaupun tersedia pupuk bersubsidi, namun jumlahnya masih belum mencukupi untuk kebutuhan petani sehingga untuk memenuhi kekurangannya petani harus mengeluarkan biaya tambahan sendiri. Hambatan keterlambatan varietas dan pupuk bersubsidi serta ketidaksesuaian antara varietas dan pupuk yang diajukan petani baik ke PPL maupun ke toko dengan realitas di lapangan. Salah satu ketua poktan di Kecamatan Binjai, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara menyatakan bahwa:

“Petani yang mengharapkannya 32 karena hasilnya bagus...tapi yang datang inpari 30...”



Pemanfaatan rekomendasi terkait prediksi OPT yang akan menyerang juga mengalami kesulitan bagi sebagian petani. Kesulitan tersebut antara lain adanya kenaikan harga pestisida sehingga petani tidak mampu membeli pestisida sesuai kebutuhan lahan yang dimilikinya. Beberapa petani mengemukakan bahwa walaupun ketersediaan pestisida sudah mencukupi di wilayahnya, namun harga pestisida cukup mahal sehingga daya beli petani terhadap pestisida masing kurang. Alternatif yang dilakukan petani adalah dengan membeli pestisida sesuai dengan modal yang tersedia. Permasalahan lain dalam memanfaatkan rekomendasi prediksi OPT yaitu kurangnya penyuluhan terkait hama penyakit yang menyerang tanaman padi dan cara penanggulangannya dengan menggunakan pestisida. Beberapa petani mengaku masih jarang adanya penyuluhan terkait dengan penanggulangan hama dan penyakit dari pihak yang berwenang. Hal ini disebabkan kurangnya sumberdaya manusia di bidang penyuluhan khususnya terkait dengan hama dan penyakit. Hasil wawancara dengan sebagian PPL di lokasi penelitian menyatakan bahwa seorang PPL harus mengawal 2 sampai 3 Kecamatan. Oleh sebab itu dengan kemampuan PPL yang terbatas maka tidak semua ilmu pertanian dikuasai oleh PPL.

Hambatan yang dihadapi PPL diantaranya yaitu banyaknya beban tugas yang diberikan oleh pemerintah baik di pusat maupun di daerah kepada PPL. Di sisi lain, jumlah PPL sangat terbatas bahkan setiap PPL bertanggungjawab terhadap 2 – 3 wilayah Kecamatan. Pemerintah pusat memberikan instruksi kepada pemerintah daerah yang kemudian disampaikan ke PPL untuk melaksanakan program-programnya. Selain itu, program pemerintah daerah juga harus dilaksanakan oleh PPL sehingga merasa sangat banyak tugas yang harus diselesaikan. Salah satu PPL di wilayah Sumatera Utara menyampaikan dalam kegiatan FGD yang menyatakan bahwa:

“Sejak tahun 2016 sepertinya tugas itu semakin berat dengan adanya LTT... karena disuruh tanam tanam tanam tapi produksinya menurun...Saya evaluasi di 3 ha sawah saya sendiri, tahun 2016 pada saat mulai LTT produksi hanya 3 ton dengan lahan irigasi, pada tahun 2017 produksi anjlog, tahun 2018 banjir...mungkin Allah marah...Setelah program LTT ada lagi namanya program Sergab yang harga pasaran pemerintah hanya 4040 rupiah lebih rendah dari harga swasta yaitu 4500 rupiah...jadi...kebijakan datangnya seperti badai...awalnya SLI, belum selesai terus masuk teknologi legowo. Legowo blm selesai terus masuk sergab, dan sebagainya...jadi petani menjadi semakin bingung...”

8.3.4 Model komunikasi SI Katam Terpadu di tingkat PPL

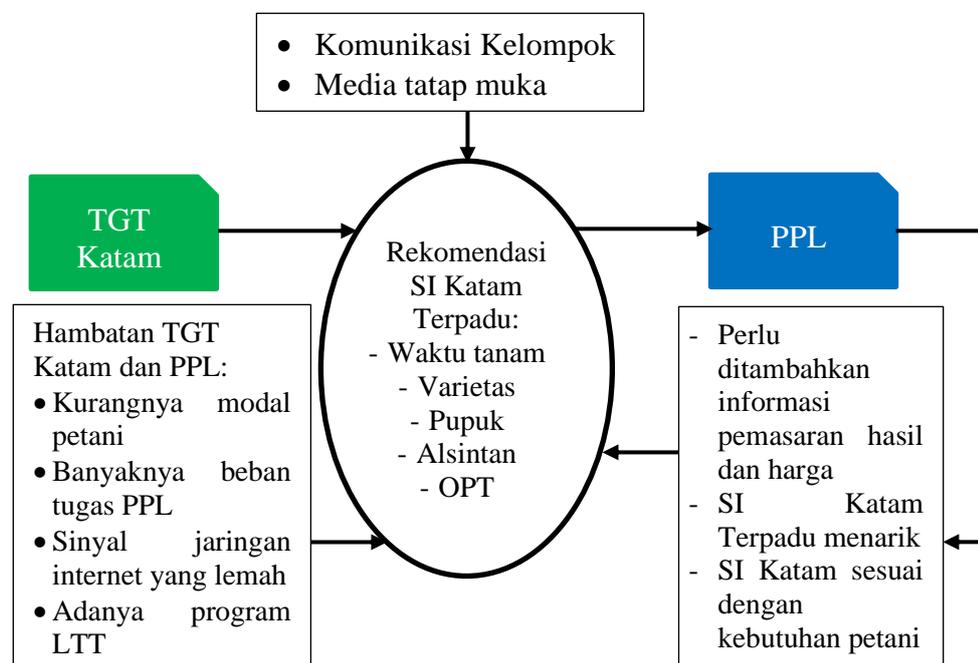
Sumber informasi SI Katam Terpadu yang diperoleh PPL berasal dari TGT Katam dan Dinas Pertanian Kabupaten/Kota. Pada tingkat ini, komunikasi inovasi SI Katam Terpadu dilakukan dari TGT Katam Terpadu kepada PPL. Sejumlah 47.71 persen responden mengemukakan bahwa TGT Katam memberikan informasi SI Katam Terpadu kepada PPL. Kemudian 35.78 persen PPL menyatakan bahwa mereka mendapatkan informasi SI Katam Terpadu dari Dinas Pertanian Kabupaten/Kota. Hal ini dikarenakan TGT Katam Terpadu juga memberikan informasi kepada Dinas Pertanian

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Kabupaten/Kota sehingga Dinas Pertanian Kabupaten/Kota meneruskan informasi SI Katam Terpadu kepada BPP/PPL. Model komunikasi yang terjadi pada tingkat PPL dapat dilihat pada Gambar 46.



Gambar 46 Model komunikasi SI Katam Terpadu di tingkat PPL

Pada Gambar 46 terlihat bahwa pesan SI Katam Terpadu yang disampaikan oleh TGT Katam Terpadu kepada PPL sudah lengkap. TGT Katam Terpadu menyampaikan informasi tersebut secara menyeluruh agar PPL dapat memahami SI Katam Terpadu secara utuh. Informasi yang disampaikan yaitu terkait dengan penentuan waktu tanam, penggunaan varietas yang sesuai dengan wilayah tertentu, pemberian pupuk berimbang yang disesuaikan dengan kondisi lahan, pemanfaatan alsintan yang dapat mempercepat dan memperlancar proses usahatani, dan prediksi serangan hama penyakit yang akan menyerang tanaman. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dengan PPL di daerah Sambung Makmur, Kalimantan Selatan yang menyatakan bahwa:

“saya dapat sosialisasi dari BPTP 2 tahun yang lalu....dan materi yang disampaikan lengkap...”.

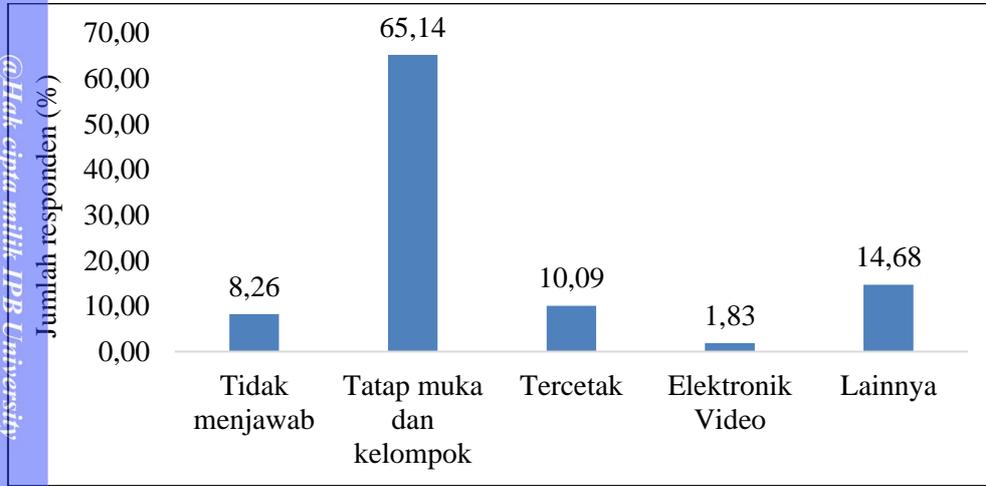
Demikian juga PPL di wilayah Stabat, Sumatera Utara yang menyampaikan bahwa:

“BPP mendapat Katam dari BPTP pada saat pertemuan posko...dan materinya disampaikan semua...”.

Sedangkan PPL di Wilayah Gunungkidul menyatakan *“Kita itu berbasis pada semua apa yang disampaikan oleh BPTP terkait Katam...BPTP menyampaikan Katam ya...lengkap...”*.

Penyampaian informasi SI Katam Terpadu dari TGT Katam Terpadu kepada PPL dilakukan melalui kelompok dan tatap muka. TGT Katam Terpadu mengundang PPL untuk diberikan sosialisasi SI Katam Terpadu.

Media komunikasi yang digunakan TGT Katam Terpadu untuk menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada PPL dapat dilihat pada Gambar 47.



Gambar 47 Media komunikasi TGT Katam Terpadu dalam menyampaikan informasi SI Katam Terpadu kepada PPL

Hasil survei yang terlihat pada Gambar 47 menunjukkan bahwa 65.14 persen responden menyatakan TGT Katam Terpadu melakukan sosialisasi SI Katam Terpadu dengan cara tatap muka dan kelompok. Cara ini dilakukan agar PPL dapat mengetahui, mengerti, dan memahami SI Katam Terpadu secara menyeluruh. Melalui tatap muka dengan kelompok PPL, TGT Katam Terpadu dapat menjelaskan dengan sejelas-jelasnya dan PPL dapat merespon langsung apa yang belum dimengerti. Selain itu, penyampaian informasi SI Katam Terpadu juga dilakukan secara tercetak melalui brosur, leaflet, poster, dan *printout* hasil rekomendasi SI Katam Terpadu. Hal ini sebagaimana yang disampaikan beberapa PPL dalam wawancara di Kalimantan Selatan yaitu:

“BPTP menyampaikannya materi dengan LCD dan membagikan leaflet, poster...penyampaian materi sesuai itu...”

Sedangkan responden yang menyatakan media komunikasi TGT Katam Terpadu kepada PPL dilakukan melalui cara lainnya yaitu 14.68 persen. Media lainnya menurut responden antara lain kombinasi antara tatap muka dengan tercetak maupun tatap muka dengan video. Hal ini dikemukakan oleh PPL di wilayah Sambung Makmur, Kalimantan Selatan yang menyatakan bahwa:

“penyampaian SI Katam dengan printout dan disampaikan dengan tatap muka...jadi petani pegang printout terus saya jelasin...”

Aplikasi dan rekomendasi SI Katam Terpadu sudah dapat diakses oleh PPL yang selanjutnya disampaikan kepada petani. Namun demikian masih banyak kendala atau hambatan yang terjadi dalam mengimplementasi SI Katam Terpadu. Sebagian PPL menyatakan bahwa hambatan dalam mengimplementasikan SI Katam Terpadu oleh petani yaitu PPL merasa

beban tugas yang diberikan semakin berat. Hal ini dirasakan oleh sebagian PPL seperti yang disampaikan PPL di wilayah Kalimantan Selatan sebagai berikut:

“Penyuluhan berat banget bagi saya karena harus merubah sikap....kemudian juga tugas mengawal LTT yang setiap hari harus melapor...”

Hambatan lain yaitu sinyal jaringan internet yang lambat bahkan sering tidak ada sinyal di lapangan. PPL di wilayah Kalimantan Selatan mengemukakan bahwa hambatan lain dalam mengimplementasikan SI Katam Terpadu yaitu jaringan internet yang lambat. Masalah ini sering dikeluhkan oleh PPL yang mempunyai lokasi wilayah binaannya jauh dari pusat kota seperti daerah pegunungan dan dataran tinggi.

Sedangkan hambatan yang dirasakan TGT Katam salah satunya yaitu kurangnya modal bagi petani. Menurut TGT Katam untuk wilayah Kalimantan Selatan menyatakan bahwa:

“...sebenarnya mereka tahu pak...mereka tahu...dosis pupuk semakin banyak semakin bagus...namun dalam Katam rekomendasinya misalkan 250 NPK itupun sama dengan tahun-tahun sebelumnya...mereka tidak menerapkan semuanya rekomendasi Katam...karena dananya mereka terbatas...”

Kemajuan SI Katam Terpadu tergantung pada umpan balik dari para penggunanya. Respon yang dilakukan PPL bahwa SI Katam Terpadu tersebut menarik untuk dipelajari dan diimplementasikan ke petani. Kemudian SI Katam juga sudah sesuai dengan kebutuhan petani dan informasinya jelas. Hasil survei menunjukkan bahwa 79.82 persen dari responden menyatakan aplikasi SI Katam Terpadu itu menarik. Kemudian 62.39 persen dari jumlah responden menyatakan SI Katam Terpadu sudah sesuai dengan kebutuhan petani serta 67.89 persen responden menyatakan informasi SI Katam Terpadu sudah jelas sehingga PPL dapat membaca dan mengerti apa yang diinformasikan oleh SI Katam Terpadu. Selain itu, umpan balik yang lain yaitu adanya informasi harga dan pemasaran hasil. Hal ini senada dengan pendapat PPL di wilayah Kalimantan Selatan yang menyatakan:

“...mungkin susahya itu pas panen justru harganya turun...itu kadang yang kendala petani...iya...informasi pasar...ditambahkan...”

Sedangkan PPL di wilayah NTB pada saat FGD mengemukakan bahwa:

“Informasi tentang harga pasar tentu dipengaruhi oleh iklim. Artinya penanaman komoditas tertentu. Opsi komoditas apa yang mengalami kenaikan harga di bulan tertentu...komoditas apa yang pada waktu tertentu akan menuai harga yang tinggi sehingga petani dapat menanamnya...”
“Kami sangat setuju jika SI Katam dilengkapi dengan informasi harga dan pengembangan komoditas...”

Melalui pengembangan informasi harga pasar pada SI Katam Terpadu, diharapkan petani dapat mengetahui harga suatu komoditas di pasaran sehingga petani dapat menjual sesuai dengan harga di pasar.

8.3.5 Model komunikasi SI Katam Terpadu di tingkat Pemerintah Daerah Propinsi dan Kabupaten/Kota

Salah satu pengguna SI Katam Terpadu yaitu Pemerintah Daerah (Pemda) baik di Propinsi maupun Kabupaten/Kota. Pemanfaatan SI Katam Terpadu oleh Pemda Propinsi dan Kabupaten/Kota sebagai kebijakan dalam meningkatkan produksi pertanian melalui waktu tanam yang ideal. Berdasarkan tugas dan fungsinya, Pemda Propinsi dan Kabupaten/Kota mendelegasikan kepada Dinas Pertanian terkait untuk memanfaatkan dan mendiseminasikan SI Katam Terpadu kepada PPL dan petani.

Dinas Pertanian Kabupaten/Kota menerima informasi SI Katam Terpadu dari BPTP atau TGT Katam di wilayah tersebut. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh salah satu Kepala Bidang pada Dinas Pertanian Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan yaitu:

“Diseminasi SI Katam Terpadu dari BPTP langsung ke Dinas Pertanian Kabupaten terus ke PPL...”

“...Informasi dari BPTP disampaikan sebagai bahan penyuluhan. Leaflet dan brosur dari BPTP disampaikan juga kepada PPL”.

Hal senada juga disampaikan oleh salah satu Kepala Bidang pada Dinas Pertanian di wilayah Gunungkidul yang menyatakan:

“Kami menerima info Katam dari BPTP Pak...dari BPTP ada pelatihan... ada...semacam workshop Katam...”.

Informasi SI Katam Terpadu meliputi banyak hal mulai dari penentuan waktu tanam, pemilihan varietas, pemberian pupuk berimbang, pencegahan OPT yang akan menyerang tanaman, sampai penggunaan alat dan mesin pertanian di suatu wilayah. Salah satu fungsi TGT Katam yaitu mendiseminasikan informasi SI Katam Terpadu kepada *stakeholders*. TGT Katam Terpadu menyampaikan semua isi pesan rekomendasi SI Katam Terpadu kepada Pemda Kabupaten/Kota. Hasil wawancara dengan Pemda Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara menyatakan bahwa:

“...disitu tertera ada informasi dari BPTP...varietas apa, luasannya berapa, pupuknya apa...alsintannya ada...iya lengkap disampaikan dari BPTP....”.

Penyampaian informasi SI Katam Terpadu oleh TGT Katam kepada Dinas Pertanian baik Propinsi maupun Kabupaten/Kota dilakukan melalui multi saluran seperti tatap muka, cetak, dan sosial media. Pertama, penyampaian informasi SI Katam Terpadu dilakukan secara tatap muka melalui kegiatan sosialisasi atau workshop SI Katam Terpadu. Pada kegiatan ini TGT Katam mengundang Dinas Pertanian di tingkat Propinsi dan Kabupaten/Kota. Hasil wawancara dengan beberapa TGT Katam di lokasi penelitian menyatakan bahwa sosialisasi dan workshop dilakukan di tingkat propinsi yang dihadiri oleh wakil dari Dinas Pertanian Propinsi dan Kabupaten/Kota ditambah UPT di bawah Dinas Pertanian Propinsi, sedangkan yang dilakukan pada tingkat Dinas Pertanian Kabupaten/Kota dihadiri oleh perwakilan dari Dinas Pertanian Kabupaten/Kota ditambah Kepala BPP dan PPL. Kedua, TGT Katam Terpadu menyampaikan informasi SI Katam Terpadu melalui pendampingan demplot SI Katam

Terpadu. Pendampingan demplot ini bertujuan untuk memvalidasi inovasi SI Katam Terpadu. Ketiga, diseminasi SI Katam Terpadu dilakukan melalui saluran informasi tercetak seperti mencetak rekomendasi SI Katam Terpadu yang selanjutnya disampaikan kepada Dinas Propinsi dan Kabupaten/Kota, membuat surat resmi yang berisi informasi SI Katam Terpadu yang kemudian disampaikan ke Dinas Pertanian Propinsi dan Kabupaten/Kota, menyebarkan leaflet, brosur, poster, dan lainnya ke Dinas Pertanian Propinsi dan Kabupaten/Kota. Keempat yaitu menyebarkan informasi SI Katam Terpadu melalui sosial media seperti *WhatsApp* dan *Facebook*.

Pelaksanaan implementasi SI Katam Terpadu oleh pengguna terutama pada Dinas Pertanian Propinsi dan Kabupaten/Kota tidak lepas dari kendala dan hambatan. Setelah tahun 2016, kesesuaian informasi waktu tanam pada SI Katam Terpadu dengan kondisi wilayah tertentu kurang sesuai. Hal ini sesuai yang disampaikan salah satu Kepala Bidang pada Dinas Pertanian Kabupaten Gunungkidul yang menyatakan bahwa:

“Perkiraan Katam dulu sesuai atau pas, namun akhir-akhir ini kurang pas...kadang mundur dua mingguan bahkan lebih...”

Kendala lain yaitu semakin berkurangnya tenaga PPL di tingkat Kabupaten. PPL yang berstatus sebagai pegawai negeri sipil dalam kurun waktu yang tidak terlalu lama akan memasuki purna tugas sehingga memengaruhi penyebaran informasi SI Katam Terpadu di wilayah binaan pada setiap Kecamatan. Hasil wawancara dengan salah satu Kepala Bidang di Kabupaten Tanah Laut menyatakan bahwa:

“ PPL sudah banyak yang pensiun...pada tahun 2020 sekitar 50% PPL akan pensiun...”

Semakin berkurangnya PPL, berdampak pada tanggungjawab PPL lain dalam membina petani di wilayah Kecamatan. Setiap PPL yang sebelumnya membina dua sampai tiga Kecamatan, maka dengan berkurangnya PPL akan menambah beban binaan PPL lain menjadi empat sampai lima Kecamatan. Kemudian, modal petani yang kecil merupakan salah satu hambatan dalam mengimplementasi SI Katam Terpadu. Hal ini disampaikan oleh Kepala Bidang pada Dinas Pertanian Kabupaten Tanah Laut yang menyatakan:

“...kemudian, petani menerapkan SI Katam kadang-kadang melihat kondisi keuangan dan modalnya”

Rekomendasi penggunaan pupuk dan pestisida pada SI Katam Terpadu dinilai memberatkan bagi petani. Harga pupuk dan pestisida di wilayah cukup mahal, sehingga petani hanya menerapkan sebagian dari rekomendasi yang disarankan.

Selanjutnya, petani yang masih belum menguasai teknologi komunikasi dan informasi menjadi salah satu hambatan dalam mengimplementasikan SI Katam Terpadu terutama bagi petani lokal di wilayah transmigran. Hasil wawancara dengan Dinas Pertanian Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan menyatakan bahwa:

“...dari segi geografis, memengaruhi penerapan SI Katam Terpadu. Geografis ke arah transmigrasi lebih cepat mengadopsi teknologi. Sebagian orang transmigran mempunyai sifat agak gigih dalam bekerja dan orang

lokal agak lambat dalam bekerja termasuk juga dalam menerima teknologi baru...”.

Harapan dari beberapa Dinas Kabupaten untuk SI Katam Terpadu kedepan yaitu agar varietas lokal yang berlabel dapat masuk dalam rekomendasi SI Katam Terpadu. Hal ini karena masih banyak petani yang menanam varietas lokal untuk dikonsumsi. Sebagaimana yang disampaikan dari Dinas Kabupaten Gunungkidul yaitu “*mohon agar varietas lokal masuk ke Katam dengan membuat varietas lokal yg berlabel*”.

8.3.6 Komunikasi konvergensi dalam implementasi SI Katam Terpadu

Implementasi SI Katam Terpadu sudah dilakukan oleh sebagian besar petani namun harus lebih ditingkatkan. Upaya untuk meningkatkan pengetahuan dan penerapan petani terhadap SI Katam Terpadu dapat dilakukan melalui strategi komunikasi yang efektif dan metode penyampaian informasi kepada petani. Komunikasi merupakan seni dalam menyampaikan informasi kepada orang lain sehingga orang tersebut dapat menerima pesan sesuai dengan apa yang dicapai (Iloafu 2016). Iloafu (2016) juga menyatakan bahwa komunikasi yang efektif merupakan akar dari kehidupan suatu organisasi dan sebagai titik balik dalam berlangsungnya organisasi. Strategi komunikasi mencakup bagaimana suatu organisasi dapat diterima oleh masyarakat sebagai aktor sosial dalam penciptaan budaya publik (Hallahan *et al.* 2007).

Hasil analisis SEM menunjukkan terdapat dua variabel yang menjadi sentral dalam mewujudkan konvergensi komunikasi dalam implementasi SI Katam Terpadu yaitu meningkatkan peran PPL dan memaksimalkan karakteristik SI Katam Terpadu. Kemudian terdapat satu variabel yang dapat memengaruhi nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu yaitu peran TGT Katam Terpadu. Hal ini mengindikasikan bahwa untuk meningkatkan perannya, PPL dan TGT Katam memiliki kemampuan menjadi jembatan komunikasi (*communication bridge*) dalam meningkatkan partisipasi atau keterlibatan dari seluruh pihak yang terkait.

Informasi SI Katam Terpadu yang disampaikan oleh Balitbangtan melalui Tim SI Katam pusat, membutuhkan peran TGT Katam sebagai jembatan komunikasi dengan petani. Sosialisasi, bimtek, dan demplot SI Katam Terpadu di tingkat petani meliputi aspek kognitif, keterampilan, dan sikap. Tindakan kolektif petani dibutuhkan untuk mencapai keberhasilan dalam pemanfaatan SI Katam Terpadu dan peningkatan produksi hasil pertanian khususnya padi. Dialog dilakukan untuk mempertemukan koherensi di antara pihak-pihak terkait sehingga *divergence* (perbedaan) dalam pemahaman SI Katam Terpadu menjadi *convergence* (kesamaan kepentingan). Hal ini sesuai dengan pendapat Patt dan Schroter (2008) yang menyatakan bahwa agar inovasi yang dihasilkan dapat diterima oleh pengguna, maka perlu dilakukan dialog aktif di seluruh kelompok pemangku kepentingan baik dari pengguna, agen perubahan, maupun pemerintah. Kesepakatan bersama petani dilakukan agar rekomendasi SI Katam Terpadu dapat diterapkan secara berkelanjutan. Keberlanjutan SI Katam Terpadu perlu didasarkan atas keunggulan komparatif, kompatibilitas, observabilitas, akurasi data, dan kesesuaian dengan kearifan lokal, sehingga

mendorong pada pemahaman bersama petani terhadap SI Katam Terpadu. Melalui media tatap muka yang dibangun oleh TGT Katam maupun PPL, petani menyadari bahwa komunikasi partisipatif sangat dibutuhkan sebagai strategi komunikasi agar SI Katam Terpadu dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan (Zulfiningrum *et al.* 2019).

Tujuan dari SI Katam Terpadu yaitu untuk mempermudah petani dalam berusaha tani agar tidak terkena dampak dari perubahan iklim. Informasi SI Katam Terpadu sangat penting untuk disampaikan kepada seluruh pihak-pihak yang terlibat dalam pemanfaatan dan penerapan SI Katam Terpadu. Apabila tingkat partisipasi petani dalam pemanfaatan SI Katam Terpadu meningkat dan kerjasama di antara seluruh pihak-pihak terkait terjalin dengan baik, maka semakin banyak petani yang mendapatkan manfaat dari teknologi SI Katam Terpadu. Konvergensi komunikasi dalam implementasi SI Katam Terpadu disajikan pada Gambar 48.

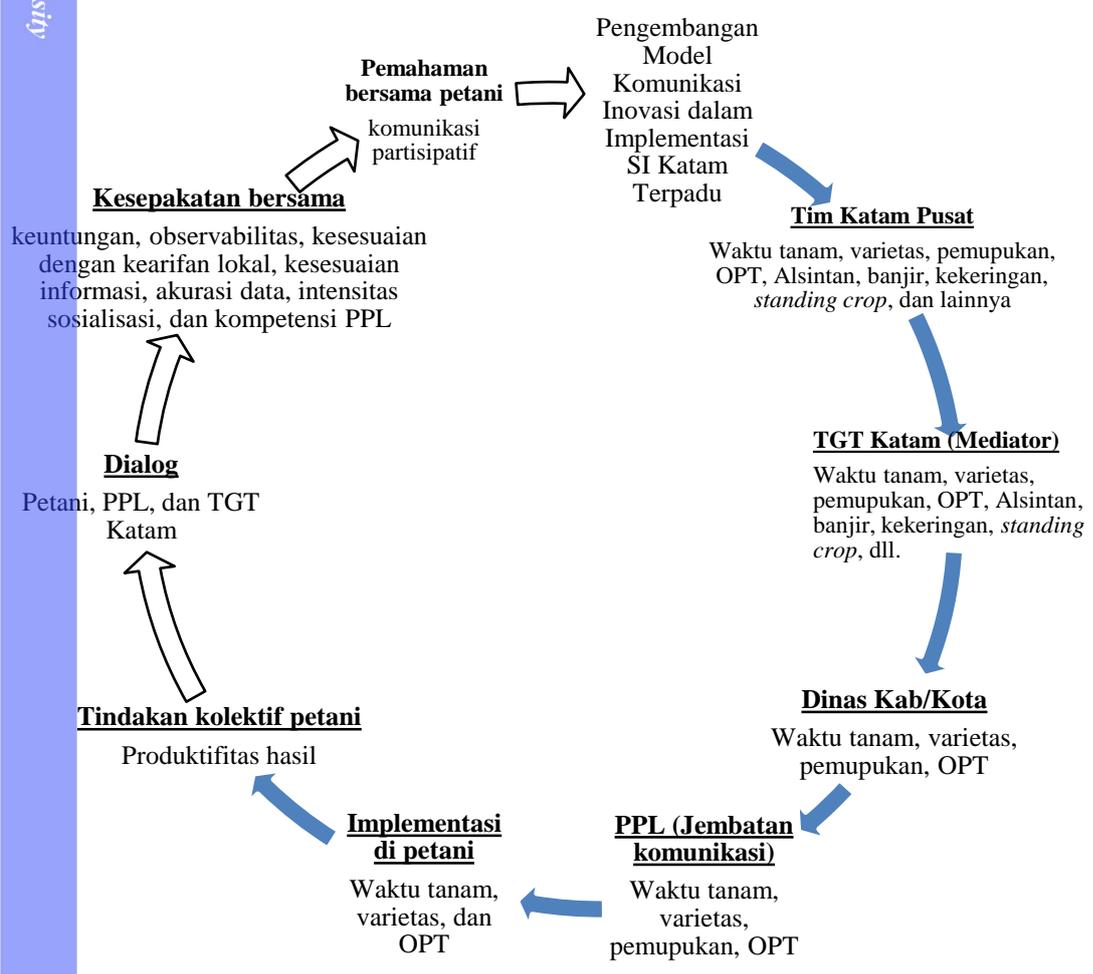
Model komunikasi konvergensi dalam implementasi SI Katam Terpadu diawali dengan adanya sumber informasi utama yaitu Tim Katam Pusat di Balitbangtan. Pesan yang disampaikan adalah terkait rekomendasi SI Katam Terpadu seperti estimasi waktu dan luas tanam, estimasi wilayah banjir, kekeringan, dan serangan OPT, rekomendasi varietas dan kebutuhan benih, rekomendasi pupuk, rekomendasi alat dan mesin pertanian, info tanam untuk BPP, kalender tanam rawa, monitoring *online* kondisi tanaman menggunakan CCTV, *standing crop* padi sawah pulau Jawa, Bali, Sumatera, dan Sulawesi. Tim Katam Pusat menyampaikan semua pesan yang terdapat dalam SI Katam Terpadu kepada komunikator pertama yaitu TGT Katam Terpadu. Sebagai jembatan komunikasi, TGT Katam Terpadu juga menyampaikan pesan SI Katam Terpadu kepada pengguna teknologi yaitu PPL dan petani. Semua informasi SI Katam Terpadu disampaikan TGT Katam kepada PPL terutama yang terkait dengan estimasi waktu dan luas tanam, estimasi wilayah banjir, kekeringan, dan serangan OPT, rekomendasi varietas dan kebutuhan benih, rekomendasi pupuk, rekomendasi alat dan mesin pertanian, info tanam untuk BPP, dan kalender tanam rawa. Sebagai agen informasi, PPL juga melanjutkan penyampaian pesan SI Katam Terpadu kepada Gapoktan, Poktan, dan petani. Informasi yang disampaikan oleh PPL kepada Gapoktan, Poktan, dan petani meliputi inti dari SI Katam Terpadu yaitu estimasi waktu tanam, estimasi wilayah banjir, kekeringan, dan serangan OPT, rekomendasi varietas dan kebutuhan benih, serta rekomendasi pupuk.

Gambar 48 menunjukkan bahwa TGT Katam Terpadu bersama dengan PPL melakukan sosialisasi dan bimtek kepada petani melalui kegiatan demplot untuk memperlihatkan hasil pemanfaatan SI Katam Terpadu. Tujuan dari semua kegiatan ini adalah untuk menambah dan meningkatkan wawasan, pengetahuan, serta keterampilan petani sehingga dapat merubah perilaku petani untuk memanfaatkan SI Katam Terpadu. Sebagian petani yang mendapat sosialisasi, bimtek, dan melihat keberhasilan demplot diharapkan mempunyai kemauan untuk turut memanfaatkan SI Katam Terpadu dalam berusaha tani. Melalui pemanfaatan SI Katam Terpadu diharapkan dapat membantu petani mencapai keberhasilan dalam berusaha tani yang ditandai dengan adanya



peningkatan produksi sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan hidup petani.

PPL merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam pembangunan pertanian di Indonesia. Kontribusi PPL masih sangat diperlukan dalam kemajuan pertanian di Indonesia terutama dalam mentransfer inovasi teknologi Balitbangtan, sehingga PPL dapat selalu mendampingi petani dalam meningkatkan produksi hasil pertaniannya. Hasil interview dengan sebagian petani mengemukakan bahwa PPL masih sangat diperlukan di wilayah Kecamatan karena informasi yang berkaitan pertanian lebih sering diperoleh melalui PPL. Pada saat petani mengadakan pertemuan kelompok dengan mengundang PPL, maka PPL dengan sukarela akan hadir dalam pertemuan tersebut. Permasalahan yang seringkali dihadapi PPL adalah kurangnya pengetahuan dan keterampilan dalam mengimplementasikan SI Katam Terpadu dan kuantitas PPL yang masih sedikit.



Gambar 48 Komunikasi konvergensi dalam proses implementasi dan pematangan SI Katam Terpadu

Kehadiran peneliti atau TGT Katam dibutuhkan oleh petani dalam implementasi SI Katam Terpadu. SI Katam Terpadu merupakan media yang digunakan untuk menyampaikan inovasi yang dihasilkan oleh peneliti. Keberadaan SI Katam Terpadu sebagai alat untuk transfer inovasi teknologi dari peneliti kepada pengguna. Oleh sebab itu dukungan peneliti dalam

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

menghasilkan inovasi terus dilakukan untuk kepentingan pengguna, di antaranya peneliti harus dapat menghasilkan varietas yang toleran terhadap kekeringan untuk menghadapi musim kemarau dan sebaliknya peneliti juga harus berinovasi untuk menghasilkan varietas yang toleran terhadap rendaman untuk menghadapi musim hujan.

Penerimaan informasi SI Katam Terpadu diharapkan selanjutnya dapat diaplikasikan oleh petani. Keluhan petani terhadap permasalahan yang terjadi di lapangan dapat didiskusikan dengan PPL dan TGT Katam Terpadu sehingga menghasilkan kesepakatan bersama untuk pemanfaatan SI Katam Terpadu. Kesepakatan tersebut antara lain yang berkaitan dengan karakteristik SI Katam Terpadu. Petani menghendaki beberapa poin utama yaitu: (1) adanya keuntungan dalam memanfaatkan SI Katam Terpadu, (2) adanya kompatibilitas atau kesesuaian dengan yang dikehendaki petani, (3) adanya observabilitas dan akurasi data yang sesuai dengan kondisi di wilayahnya, serta (4) adanya kesesuaian antara SI Katam Terpadu dengan kearifan lokal yang biasa mereka gunakan dalam berusahatani.

Karakteristik teknologi SI Katam Terpadu juga memengaruhi implementasi petani terhadap SI Katam Terpadu dikarenakan kelebihan yang dimilikinya yaitu: kemudahan, kelancaran, dan keakuratan data pada SI Katam Terpadu, hal inilah yang akan menentukan apakah petani akan menggunakan teknologi tersebut atau tidak. Apabila teknologi SI Katam Terpadu sulit untuk diterapkan maka petani cenderung akan meninggalkan teknologi tersebut. Namun apabila SI Katam Terpadu sangat mudah diakses dan mudah diikuti maka petani cenderung akan menggunakan teknologi tersebut. Informasi rekomendasi yang terdapat dalam SI Katam Terpadu mempunyai dampak yang cukup besar terhadap keberlangsungan proses adopsi inovasi SI Katam Terpadu. Apabila rekomendasi yang disampaikan oleh SI Katam Terpadu tidak sesuai dengan kearifan lokal, maka petani tidak akan mengadopsi SI Katam Terpadu dan sebaliknya apabila rekomendasi yang disarankan SI Katam Terpadu sesuai dengan kearifan lokal maka petani kemungkinan besar akan mengimplementasikannya terutama dalam menentukan waktu tanam dengan memperhatikan kondisi curah hujan di setiap wilayah.

Pola komunikasi yang terjadi dalam implementasi SI Katam Terpadu perlu ditingkatkan lagi dengan pola komunikasi partisipatif. Komunikasi partisipatif yaitu suatu bentuk komunikasi yang dilakukan dengan pendekatan *bottom-up* dan dicirikan dengan adanya keputusan yang berorientasi pada masyarakat (Muchtar 2016). Komunikasi partisipasi dapat dilakukan dengan melakukan dialog secara terbuka kepada masyarakat sehingga masyarakat merasa diakui dan dilibatkan dalam mencapai tujuan yang dicita-citakan (Rahim 2004). Satriani *et al.* (2011) mendefinisikan komunikasi partisipatif yaitu suatu proses komunikasi yang dilakukan secara dua arah agar memperoleh persamaan persepsi terhadap pesan yang disampaikan.

Komunikasi partisipatif akan berdampak pada peningkatan pengetahuan masyarakat dan dapat menyelesaikan permasalahan secara bersama (Satriani *et al.* 2011). Partisipasi masyarakat dalam meningkatkan pengetahuan yaitu dengan saling berbagi informasi, melalui dialog dan



diskusi dengan petani. Pada tahap implementasi SI Katam Terpadu diharapkan dapat menimbulkan ide atau gagasan yang dibutuhkan oleh petani untuk mengembangkan SI Katam Terpadu. Ide atau masukan dari petani harus ditindaklanjuti oleh TGT Katam dan dilanjutkan kepada Tim Katam Pusat sebagai bahan masukan untuk keberhasilan implementasi SI Katam Terpadu. Keterlibatan petani dalam pengembangan SI Katam Terpadu sangatlah penting karena dapat memperkaya pengetahuan bagi yang lainnya terutama peneliti yang membidangi SI Katam Terpadu. Indraningsih (2017) mengemukakan bahwa pengetahuan ilmuwan akan berbeda dengan pengetahuan yang dimiliki petani, sehingga keterlibatan petani diharapkan dapat meningkatkan keberhasilan penerapan SI Katam Terpadu.

3.3.7 Analisis *Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity* (VUCA) pada SI Katam Terpadu

Perkembangan teknologi informasi yang semakin cepat, menuntut suatu organisasi untuk melakukan perubahan yang signifikan agar keberadaan organisasi tersebut tetap dirasakan manfaatnya oleh orang lain. Organisasi yang tidak adaptif terhadap lingkungannya lambat laun akan tersaingi dengan organisasi lain, bahkan dapat mengalami kehancuran. Apabila dikaitkan dengan kondisi perubahan iklim yang semakin tidak menentu, Balitbangtan sebagai lembaga penelitian juga harus lebih adaptif dalam meningkatkan strategi dan memberikan solusi untuk mengatasi permasalahan perubahan iklim yang semakin tidak menentu (*volatility*), tidak pasti (*uncertainty*), kompleks (*complexity*), dan keadaan yang membingungkan serta serba tidak jelas (*ambiguity*) yang biasa disebut sebagai VUCA.

Tantangan Balitbangtan ke depan dalam menghadapi perubahan iklim yaitu dengan adanya era VUCA. Pada tahun 1990, VUCA adalah akronim yang digunakan oleh pasukan militer Amerika untuk mendeskripsikan kondisi ekstrem di Afganistan dan Irak yang dianggap *volatile, uncertain, complex, dan ambiguous*. Kondisi perubahan ini dipengaruhi oleh faktor politik, sosial, teknologi, budaya, dan lingkungan. Selain itu, digitalisasi dalam berbagai sektor pertanian telah banyak memberikan perubahan yang sulit untuk diprediksi akibat deras arus dan sumber informasi. Aribowo dan Wirapraja (2018) menguraikan bahwa era VUCA menggambarkan situasi yang mengarah pada ketidakpastian dan mudah berubah sehingga menimbulkan kecemasan dari para pemimpin organisasi. Adaptasi perubahan iklim yang dilakukan Balitbangtan yaitu dengan mengembangkan SI Katam Terpadu. Oleh sebab itu, analisis VUCA terhadap SI Katam Terpadu perlu dilakukan untuk membantu bagi para pemangku kepentingan dalam memajukan sistem pertanian di Indonesia.

Permasalahan VUCA dalam SI Katam Terpadu harus diselesaikan dengan solusi yang dapat dipertanggungjawabkan. Salah satu cara yang dapat mengatasi permasalahan VUCA pada SI Katam Terpadu yaitu dengan mengembangkan inovasi dalam pengembangan aplikasi SI Katam Terpadu, yaitu dengan menggunakan cara-cara yang baru. Aribowo dan Wirapraja (2018) menyatakan bahwa salah satu cara yang dapat digunakan dalam

menghadapi persaingan di era VUCA yaitu dengan mengembangkan inovasi dalam rangka menunjang keberlanjutan bisnis. Hasil analisis SEM mengindikasikan bahwa perlunya melakukan perubahan pada aplikasi SI Katam Terpadu yang lebih sesuai dengan kearifan lokal di suatu wilayah. Kolaborasi data curah hujan dengan kesesuaian kearifan lokal akan memungkinkan petani untuk memanfaatkan SI Katam Terpadu secara berkelanjutan. Hal ini sesuai dengan keinginan petani yang disampaikan kepada PPL dan TGT Katam agar informasi SI Katam Terpadu sesuai dengan kearifan lokal di suatu wilayah. Strategi lain yang harus dilakukan dalam keberlanjutan pemanfaatan SI Katam Terpadu yaitu dengan melakukan sosialisasi secara terus menerus melalui berbagai media, bimbingan teknis, memperbanyak pembuatan demplot di lahan petani, dan mencetak petani penangkar benih untuk menjamin kemudahan akses logistik benih dari varietas yang direkomendasikan.

Cara lain untuk mengatasi era VUCA yaitu dengan meningkatkan peran pemimpin yang mendukung kebijakan dan memberikan aksi nyata dalam pemanfaatan SI Katam Terpadu. Hasil analisis SEM menunjukkan bahwa dukungan dari pemerintah mempunyai pengaruh yang kecil dan tidak signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa kebijakan pimpinan di tingkat Kementan pada saat itu kurang mendukung dalam pemanfaatan SI Katam Terpadu sehingga pada periode setelah tahun 2016 banyak petani yang sudah mulai melupakan pemanfaatan SI Katam Terpadu. Hasil wawancara dengan responden mengemukakan bahwa kebijakan pimpinan pada waktu itu lebih ke arah program baru yaitu UPSUS dan LTT sehingga petani menganggap kebijakan lama yaitu SI Katam Terpadu sudah tidak digunakan lagi. Peran pemimpin sangat berpengaruh dalam mendorong lahirnya inovasi berdasarkan pola pikir yang dimiliki pemimpin tersebut (Aribowo dan Wirapraja 2018). Codreanu (2016) mengemukakan bahwa kepemimpinan dapat menjadi faktor dalam keberlanjutan suatu inovasi. Pemimpin tidak hanya bisa berbicara saja namun harus bisa bertindak dan memberi contoh dalam mencapai tujuan organisasinya. Melalui *mindset* inovasi yang dimiliki oleh pemimpin, maka akan melahirkan budaya inovasi pada suatu organisasi.

Volatility

Komponen ini menggambarkan bahwa tidak ada lagi kegiatan bisnis yang dijalankan dengan stabil akibat lajunya pertumbuhan teknologi. Kondisi SI Katam Terpadu sebagai wujud nyata dalam adaptasi perubahan iklim saat ini yaitu jatuh bangun dan tidak menentu. Sejak diluncurkan pada tahun 2011, pada awalnya pemerintah gencar menginformasikan kepada pemangku kepentingan akan pentingnya SI Katam Terpadu dalam menghadapi perubahan iklim. Situasi ini hanya bertahan sampai tahun 2016, pada saat itu SI Katam Terpadu baru dimanfaatkan oleh sebagian petani. Pergantian kepemimpinan di Kementan juga menyebabkan terjadinya perubahan kebijakan yang sebelumnya mendukung SI Katam Terpadu menjadi semakin berkurang dukungannya. Hal ini terlihat dengan adanya pengurangan anggaran untuk kegiatan sosialisasi SI Katam Terpadu di tingkat pusat dan daerah. Pada tahun 2019 terjadi pergantian pimpinan di



Kementan dimana kebijakan yang dikeluarkan lebih mendukung kepada program digitalisasi. Kebijakan ini sekaligus menjadikan SI Katam Terpadu menjadi bagian penting sumber informasi dasar dari basis untuk program *Agriculture War Room* (AWR) dimana semua kegiatan di daerah dapat dipantau dari pusat di Jakarta.

Uncertainty

Komponen ini menggambarkan bahwa tidak ada yang dapat dipastikan dalam menjalankan sebuah roda perputaran bisnis. Pada permasalahan SI Katam Terpadu, ketidakpastian muncul ketika rekomendasi yang ditawarkan tidak sesuai dengan kenyataan yang terjadi di lapangan. Informasi SI Katam Terpadu yang sifatnya prediksi atau ramalan dalam menentukan waktu tanam, membuat pengguna terutama petani bertanya-menanya mengenai kepastian informasi tersebut. Sebagian responden menyatakan bahwa dalam dua atau tiga tahun terakhir terdapat perbedaan informasi waktu tanam pada SI Katam Terpadu dengan kondisi di lapangan. Perbedaan penentuan waktu tanam tersebut hingga mencapai tiga dasarian atau lebih sehingga dapat mengurangi nilai kepercayaan petani terhadap informasi yang diberikan SI Katam Terpadu. Hal ini terjadi karena Balitbangtan sebagai salah satu inovator tidak lagi fokus pada pengembangan SI Katam Terpadu, serta banyak kompetitor yang mengembangkan aplikasi sejenis. Informasi dari beberapa TGT Katam menyatakan bahwa pengumpulan data curah hujan yang dilakukan saat ini hanya sekedar memenuhi kebutuhan saja, karena dalam mengakses data curah hujan harus berbayar sedangkan BPTP yang bertanggungjawab terhadap data SI Katam Terpadu di daerah tidak memiliki anggaran untuk proses pengumpulan data dari lapangan.

Complexity

Komponen ini menunjukkan adanya kerumitan dalam membangun SI Katam yang berkaitan dengan kompleksitas data. Kompleksitas pada SI Katam Terpadu ditunjukkan pada proses pengolahan data SI Katam Terpadu. Data pada SI Katam Terpadu sangat besar dan kompleks seperti data curah hujan, data potensi luas lahan, data diskripsi varietas, data dosis pupuk yang seimbang di suatu wilayah, data hama dan penyakit, data alat dan mesin pertanian, dan sebagainya yang semuanya harus terintegrasi dengan baik. Kompleksitas data SI Katam Terpadu akan memengaruhi luaran informasi yang akurat atau tidak. Jika data curah hujan yang dikumpulkan tidak berdasarkan hasil pengamatan yang benar, maka informasi penentuan waktu tanam pada SI Katam Terpadu juga tidak akan sesuai dengan kondisi di lapangan.

Kompleksitas juga dapat dilihat dalam menjalankan usaha dari suatu organisasi. Proses pembuatan dan pengembangan SI Katam Terpadu cukup kompleks karena melibatkan banyak institusi terutama dalam pengumpulan data dan penyebaran informasi (Runtunuwu *et al.* 2013). Sinergi operasional teknis dalam pengembangan dan pendistribusian SI Katam Terpadu perlu dilakukan antara lembaga yang terkait sehingga memerlukan proses koordinasi dan komunikasi yang intensif. Koordinasi dan komunikasi dengan lembaga di luar Kementan perlu dilakukan seperti BMKG, BPS,

Dinas Pertanian tingkat Provinsi, Kabupaten/Kota, BPP, PPL, Penyuluh OPT, Gapoktan, dan Poktan. Sedangkan di tingkat internal Kementan, koordinasi dan komunikasi antara Balitbangtan dengan Ditjen dan Badan lain terkait harus dilakukan, sampai ke tingkat UPT masing-masing.

Ambiguity

Komponen ini menggambarkan adanya sekat-sekat dalam area bisnis yang semakin tidak jelas. Dalam kasus SI Katam Terpadu, ketidakjelasan ditunjukkan pada penyajian dan cara mencari informasi pada aplikasi SI Katam Terpadu karena pada saat ini sebagian besar petani masih mengandalkan PPL dalam mencari informasi pada SI Katam Terpadu. Hal ini mengingat pendidikan petani sebagian besar masih tingkat dasar sehingga penyajian SI Katam Terpadu diusahakan lebih sederhana tanpa mengurangi kualitas informasi yang disampaikan. Informasi yang muncul dalam bentuk spasial pada SI Katam Terpadu versi *web*, menyulitkan petani untuk memahami dan tidak tahu cara memperoleh informasi lebih lanjut.

IX SIMPULAN DAN SARAN

9.1 Simpulan

SI Katam Terpadu yang dikembangkan Balitbangtan adalah salah satu sistem informasi inovasi yang memuat berbagai rekomendasi terkait dengan waktu dan pola tanam, rekomendasi berbagai teknologi serta peringatan resiko yang berbasis dinamika iklim dan lahan, terutama musim dan pola curah hujan, pengendalian OPT, ketersediaan air, karakteristik sumberdaya lahan dan tanah. SI Katam Terpadu merupakan salah satu instrumen bagi petani dan pengambil kebijakan dalam perencanaan pertanian berbasis pemanfaatan sumberdaya pertanian dan adaptasi perubahan iklim untuk pengamanan dan peningkatan produksi pangan.

Pada umumnya petani sudah mengerti dan memahami SI Katam Terpadu. Kegiatan sosialisasi, bimtek, dan demplot SI Katam Terpadu yang dilakukan oleh TGT Katam dan PPL dapat memberikan pengenalan, pemahaman, dan pembelajaran kepada petani. Informasi dari TGT Katam Terpadu maupun PPL membuat petani mengerti kondisi alam yang sudah mengalami pergeseran musim tanam dan juga memahami bahwa teknologi SI Katam Terpadu sebagai alat bantu petani untuk merencanakan usahatani yang lebih baik dalam menghadapi perubahan iklim. Petani yang memahami SI Katam Terpadu sebagian besar adalah ketua Poktan, pengurus Poktan, dan petani yang mempunyai wawasan pertanian yang luas. Petani di Indonesia juga sudah mengetahui dan memahami tentang perubahan iklim dan melalui pemanfaatan SI Katam Terpadu dapat meningkatkan pengetahuan petani untuk mengatasi perubahan iklim.

Tahapan implementasi yang dilakukan petani sampai tahun 2016 sudah melalui tahapan yang cukup panjang dari mulai pengenalan, persuasi, keputusan, dan implementasi. Keputusan petani mempertimbangkan rekomendasi SI Katam Terpadu telah memberikan manfaat bagi petani

sampai pada tingkat implementasi. Keberhasilan penerapan SI Katam Terpadu dibuktikan dengan meningkatnya produktivitas dan produksi hasil pertanian. Namun demikian petani belum mampu memberikan konfirmasi atau umpan balik untuk perbaikan SI Katam Terpadu ke depan. Sedangkan implementasi teknologi informasi SI Katam Terpadu oleh petani masih banyak yang belum menggunakannya secara mandiri. Petani masih mengandalkan PPL sebagai fasilitator dalam penerapan teknologi informasi SI Katam terpadu.

Bentuk komunikasi dalam implementasi SI Katam Terpadu terdiri atas empat macam, yaitu komunikasi organisasi, komunikasi kelompok, komunikasi massa, dan komunikasi antar pribadi. Komunikasi organisasi terjadi di lingkungan internal Balitbangtan dalam mengkoordinasikan UK/UPT dengan UPTD/SKPD di lingkungan pemerintah daerah seperti Dinas Pertanian Provinsi, Dinas Pertanian Kabupaten/Kota, dan BPP. Komunikasi kelompok dilakukan oleh TGT Katam Terpadu kepada PPL, Ketua Gapoktan/Poktan. Selain itu dilakukan juga oleh Petugas Dinas/PPL kepada Ketua Gapoktan/Poktan, maupun oleh Ketua Poktan kepada petani anggota poktan. Komunikasi massa terjadi pada tingkat TGT Katam Terpadu kepada Dinas Pertanian Provinsi maupun Kabupaten/Kota, BPP/PPL, dan petani dengan menyebarkan media brosur, *leaflet*, video maupun melalui televisi dan radio. Sedangkan komunikasi antar pribadi atau personal dilakukan oleh TGT Katam Terpadu kepada petani dan dari Petugas Dinas/PPL kepada petani.

Penerapan inovasi SI Katam Terpadu di lapangan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu karakteristik SI Katam Terpadu itu sendiri dan dukungan dari PPL. Kedua faktor tersebut secara tidak langsung juga memengaruhi nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu. Nilai signifikansi karakteristik aplikasi SI Katam Terpadu lebih besar dari pada dukungan PPL yaitu 0,85 dan 0,21. Karakteristik teknologi SI Katam Terpadu yang berupa jenis, bentuk, dan akurasi informasi tersebut dapat ditingkatkan dengan memberikan keuntungan relatif bagi petani, kesesuaian informasi dengan kebutuhan petani, kemudahan untuk diamati, dipahami, dan dikomunikasikan, akurasi data, dan keselarasan dengan kearifan lokal. Dukungan PPL difokuskan pada intensitas sosialisasi dan kompetensi PPL terhadap SI Katam Terpadu. Sedangkan faktor implementasi SI Katam Terpadu dan dukungan TGT Katam memiliki nilai yang signifikan dalam mendukung nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu. Kemudahan komunikasi dan kompetensi TGT Katam merupakan dua indikator yang dapat mendorong faktor dukungan peneliti untuk memengaruhi tingkat dan nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu. Keberadaan TGT Katam Terpadu dinilai cukup efektif dan diperlukan dalam implementasi SI Katam Terpadu oleh petani.

TGT Katam Terpadu yang dilibatkan sejak proses penyusunan substansi SI Katam Terpadu dan verifikasinya, melaksanakan tugas pokok dan fungsinya sesuai dengan SK Kepala Balitbangtan seperti advokasi kepada Petugas Dinas/PPL dan petani. Fungsi tersebut berjalan secara rutin dan intensif sejak *launching* SI Katam Terpadu pada tahun 2011 hingga 2016 membuah hasil yang baik sehingga sudah banyak petani yang

menerapkan rekomendasi SI Katam Terpadu. Oleh sebab itu keberadaan TGT Katam Terpadu dinilai sangat strategis dan diperlukan dalam implementasi SI Katam Terpadu oleh petani. Saat ini TGT Katam Terpadu masih melakukan pendampingan kepada Petugas Dinas/PPL dan petani namun tidak seintensif sebelumnya serta kadang bersifat temporer, sehingga menjadi kurang efektif.

Pengembangan model komunikasi yang efektif dalam implementasi SI Katam Terpadu dapat dilakukan dengan meningkatkan faktor-faktor yang memengaruhi secara signifikan. Adopsi inovasi SI Katam Terpadu dapat terwujud bila karakteristik inovasi SI Katam Terpadu sesuai dengan harapan dan kebutuhan petani. Karakteristik SI Katam Terpadu yang menguntungkan petani, informasinya sesuai dengan kebutuhan petani, mudah untuk dilihat, datanya akurat, serta sesuai dengan karifan lokal dapat menarik petani untuk mengadopsi dan mengimplementasikannya. Dukungan penyuluh dalam implementasi SI Katam Terpadu baru sebatas menyampaikan informasi SI Katam Terpadu dengan melakukan sosialisasi kepada petani. Komunikasi yang dibangun yaitu dengan pendekatan struktural dan non struktural. Pendekatan struktural dilakukan dengan menyampaikan pesan SI Katam Terpadu secara formal dan tatap muka kepada para ketua Gapoktan dan Poktan. Sedangkan pendekatan non struktural dilakukan secara tatap muka kepada petani pada waktu dan tempat yang tidak direncanakan sebelumnya. Dukungan peneliti/TGT Katam Terpadu dalam memberikan informasi pertanian secara luas dapat memotivasi petani dalam menerapkan SI Katam Terpadu. Keinginan petani dalam meningkatkan produksi hasil pertanian menjadi modal bagi TGT Katam Terpadu untuk memberikan alternatif solusi permasalahan di lapangan. Dialog antara TGT Katam Terpadu, PPL, dan petani dilakukan agar pemanfaatan SI Katam Terpadu dapat diimplementasikan secara berkelanjutan. Kesepakatan didasarkan pada keuntungan relatif, kompatibilitas, observabilitas, akurasi data, dan terutama kesesuaiannya dengan kearifan lokal dalam menentukan jadwal tanam. Melalui media tatap muka yang dibangun oleh TGT Katam maupun PPL dengan petani akan mendorong terjadinya komunikasi partisipatif yang sangat dibutuhkan sebagai strategi komunikasi yang tepat agar SI Katam Terpadu dapat dimanfaatkan oleh petani secara berkelanjutan.

9.2 Saran

Upaya yang harus dilakukan agar implementasi SI Katam Terpadu oleh petani berkesinambungan adalah membangun sistem komunikasi partisipatif antar pihak baik di internal maupun eksternal Balitbangtan. Komunikasi partisipatif yang lebih mengedepankan proses komunikasi dua arah diharapkan dapat memberikan umpan balik dari pengguna untuk kemajuan dan pengembangan SI Katam Terpadu sebagai suatu instrument dalam perencanaan pertanian pangan. Melalui komunikasi partisipatif ini dapat membangun kesepakatan antar pihak dalam memajukan pertanian dan meningkatkan nilai tambah pemanfaatan SI Katam Terpadu. Contohnya



adalah perlu ditambahkan layanan penilaian tingkat kepuasan pengguna dalam SI Katam Terpadu. Hal ini untuk melihat respon pengguna terhadap SI Katam Terpadu sehingga terjadi komunikasi dua arah. Penilaian tersebut terdiri atas kemudahan akses terhadap teknologi, tingkat kesulitan terhadap penggunaan teknologi, serta kesesuaian teknologi spesifik lokasi. Penilaian kepuasan pengguna ini dibuat sesederhana mungkin sehingga tidak menyulitkan pengguna. Kemudahan mengakses SI Katam Terpadu secara *online* perlu lebih ditingkatkan agar pengguna lebih *user friendly* dalam memanfaatkan SI Katam Terpadu.

Pengembangan SI Katam Terpadu agar lebih ditingkatkan terutama pada mutu informasinya yang sesuai dengan kebutuhan petani dan dinamika lingkungan strategis yang beririsan, termasuk kemajuan ICT (*information and communication technology*). Pengembangan SI Katam Terpadu dalam penentuan waktu tanam dan teknologi harus ditingkatkan korelasi dan keselarasannya dengan kearifan lokal sehingga dihasilkan informasi yang sesuai dengan kondisi spesifik lokasi. Contohnya adalah informasi waktu tanam yang sesuai kondisi di lapangan, penggunaan varietas lokal agar masuk dalam salah satu rekomendasi SI Katam Terpadu karena produknya memiliki nilai jual yang tinggi, pola tanam eksisting, dan lain-lain.

Selain sistem, kelembagaan dan media komunikasi yang tepat, efektivitas dan keberhasilan sistem komunikasi suatu inovasi sangat tergantung pada tiga faktor lain, yaitu keunggulan inovasi secara substansif/teknis, kesiapan dan ketersediaan logistik atau materi inovasi tersebut serta pemahaman dan dukungan pengambil kebijakan. Oleh sebab itu, kedepan; (1) SI Katam Terpadu harus selalu meningkatkan kualitas dan kelengkapan sistem informasi serta teknologinya, (2) perlunya pemantapan atau revitalisasi posisi, peran, dan tugas TGT Katam Terpadu di setiap BPTP, (3) adanya konsistensi dukungan kebijakan terhadap *improvement* berkelanjutan SI Katam Terpadu, (4) sesuai dengan perkembangan IPTEK terkait, termasuk kemajuan teknologi informasi dan komunikasi. Selain itu, (1) perlu penajaman fungsi dari PPL sebagai ujung komunikator ke petani yang harus lebih sering mendampingi petani dalam memanfaatkan SI Katam Terpadu, dan (2) selain petani, memposisikan para pihak terutama pengambil kebijakan, baik di pusat maupun daerah sebagai “*adopter*” SI Katam Terpadu khususnya dalam aspek yang beririsan dengan kebijakan atau program agar implementasinya semakin efektif. Namun demikian, PPL harus dibarengi dengan bekal keilmuan dan keterampilan yang maksimal tentang SI Katam Terpadu sehingga lebih mudah menyampaikan dan mengimplementasikan SI Katam Terpadu kepada petani. Demikian juga penyampaian SI Katam Terpadu dilakukan secara tepat dan proporsional kepada para pengambil kebijakan.

Pengembangan SI Katam Terpadu kedepan perlu juga dilengkapi dengan informasi dalam aspek pasca panen pertanian antara lain berupa informasi pengelolaan dan teknologi pasca panen sehingga produk pertanian memiliki kualitas dan harga jual yang lebih baik. Informasi harga jual dan stok produk pertanian dipasaran diperlukan untuk mendorong petani memiliki sistem perencanaan yang matang dalam berusahatani sehingga

suatu produk pertanian tidak membanjiri pasar yang akan menurunkan harga jual dari produk pertanian tersebut.

Selain media non elektronik berupa komunikasi langsung dan atau berupa media cetakan, kegiatan sosialisasi SI Katam Terpadu yang berkelanjutan juga harus terus dilakukan melalui media elektronik. Media elektronik dapat dilakukan melalui *web*, *smartphone*, media sosial, *e-mail*, maupun SMS yang sejalan dengan kegiatan Komando Strategis Petani (Kostratani). Kostratani merupakan pusat kegiatan pembangunan pertanian tingkat Kecamatan sebagai optimalisasi tugas, fungsi dan peran BPP dalam mewujudkan kedaulatan pangan nasional.

Sinergisme program dan kegiatan antar lembaga yang terkait baik di pusat maupun pemerintah daerah sangat diperlukan dalam pengembangan dan pemanfaatan atau mengkomunikasikan SI Katam Terpadu. Program dan kegiatan antar lembaga yang sinergi diharapkan dapat membangun strategi komunikasi yang lebih baik dalam penerapan teknologi SI Katam Terpadu di tingkat petani.

DAFTAR PUSTAKA

- Ackermann M. 2013. *The Communication of Innovation: an Empirical Analysis of The Advancement of Innovation*. Marburg: Department of Technology and Innovation Management, Philipps-University Marburg.
- Adesiji GB, Akinsorotan AO, Omokore DF. 2010. Farmer's assessment of extension services in Ogun state, Nigeria. *Journal of Agricultural and Food Information*. 11(2):143-156.
- Agunggunanto EY. 2011. Analisis kemiskinan dan pendapatan keluarga nelayan kasus di Kecamatan Wedung Kabupaten Demak, Jawa Tengah, Indonesia. *Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan*. 1(1):50-58
- Ahmad Y. 2016. Pengaruh karakteristik inovasi pertanian terhadap keputusan adopsi usaha tani sayuran organik. *Journal of Agrosience*. 6(2):1-14.
- Akbar MI, Suminah, Wibowo A. 2018. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keputusan petani dalam adopsi inovasi Kalender Tanam Terpadu di Kecamatan Gendangsari Kabupaten Gunungkidul. *Journal of Agricultural Extension*. 42(2):133-145.
- Akca Y, Ozer G. 2014. Diffusion of innovation theory and an implementation on enterprise resource planning systems. *International Journal of Business and Management*. 9(4):92-114.
- Aldosari F, Al Shunaifi MS, Ullah MA, Muddassir M, Noor MA. 2019. Farmers' perceptions regarding the use of Information and Communication Technology (ICT) in Khyber Pakhtunkhwa, Northern Pakistan. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 18:211-217.
- Ali H, Tolinggi W, Saleh Y. 2018. Persepsi petani terhadap kinerja penyuluh pertanian lapangan di Desa Talumelito Kecamatan Telaga Biru Kabupaten Gorontalo. *Agrinesia*. 2(2):111-120.

- Ali J. 2011. Adoption of mass media information for decision-making among vegetable growers in Uttar Pradesh. *Indian Journal of Agricultural Economics*. 66(2):241-254.
- Ali J, Kumar S. 2011. Information and communication technologies (ICTs) and farmers' decision-making across the agricultural supply chain. *International Journal of Information Management*. 31:149-159.
- Alkornia S. 2016. Difusi inovasi teknologi *green house* di kalangan petani mangga (studi kualitatif terhadap upaya pengembangan *green house* di SKB Situbondo). *Kanal (Jurnal Ilmu Komunikasi)*. 5(1):75-86.
- Amin M. 2014. Efektivitas dan perilaku petani dalam memanfaatkan teknologi informasi berbasis *cyber extension*. *Informatika Pertanian*. 23(2):211-219.
- Anaeto SG, Solo-Anaeto M. 2010. Meanings and Theories of Development. In SG Anaeto, M. Solo-Anaeto, *Development Communication: Principles and Practice*. Lagos, Ibadan, Benin City, Jattu-Uzairue: Stirling-Horden Publishers Ltd.
- Anantanyu S. 2011. Kelembagaan petani: peran dan strategi pengembangan kapasitasnya. *SEPA*. 7(2):102-109.
- Andersson J, Halvarsson M. 2013. *The Diffusion of Minimum Tillage in Agricultural China : A study of the factors influencing the farmers' choice of tillage system*. Uppsala : Department of Economics, Swedish University of Agricultural Sciences.
- Angsori ML. 2020. Makalah Model-model Komunikasi. [Internet].[diunduh pada 2020 April 14]. Tersedia pada <https://osf.io/a2wfe/download>.
- Ani AO, Umunakwe PC, Ejiogu-Okereke EN, Nwakwasi RN, Aja AO. 2015. Utilization of mass media among farmers in Ikwere local government area of river state, Nigeria. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*. 8(7):41-47. DOI: 10.9790/2380-09114147.
- Annur AM. 2013. Difusi dan adopsi inovasi penanggulangan kemiskinan (studi difusi dan adopsi inovasi dalam layanan "Mbela Wong Cilik" unit pelayanan terpadu penanggulangan kemiskinan (UPTPK) di Kabupaten Sragen). *Jurnal of Rural and Development*. IV(1):69-82.
- Anwas OM. 2011. Kompetensi penyuluh pertanian dalam memberdayakan petani. *Jurnal Matematika, Saint dan Teknologi*. 12(1): 46-55.
- Aprilia R, Lestari E, Utami BW. 2018. Hubungan persepsi petani terhadap peran penyuluh pertanian lapangan (PPL) dengan tingkat adopsi inovasi rice transplanter di Kecamatan Kebakkramat Kabupaten Karanganyar. *Journal of Agricultural Extension*. 42(2)
- Aribawa IB, Aryawati SAN. 2014. Penggunaan sistem informasi kalender tanam terpadu untukantisipasi perubahan iklim pada tanaman padi di Kabupaten Tabanan Bali. Di dalam: Susila ET, Basunanda P, Taryono, Sulistyaningsih E, Nurudin M, Rohman MS, Widiyanto D, Respatie DW, penyunting. *Pengembangan dan Pemanfaatan IPTEKS untuk Kedaulatan Pangan*; 2014 Sept; Yogyakarta (ID): Fakultas Pertanian UGM. hlm 357-362.
- Aribowo A, Wirapraja A. 2018. Strategi inovasi dalam rangka menjaga keberlanjutan dalam menghadapi era volatility, uncertainty, complexity,

- dan ambiguity (VUCA). *Jurnal Ilmu Manajemen dan Akuntansi Terapan (JIMAT)*. 9(1):51-58.
- Arikunto S. 2002. *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arowolo, O. 2017. Paradigm shifts in development communication. [Internet]. [diunduh pada 2020 Agustus 17]. Tersedia pada <https://www.researchgate.net/publication/320977947>.
- Asayehegn K, Temple L, Sanchez B, Iglesias A. 2017. Perception of climate change and farm level adaptation choices in central Kenya. *Cah. Agric.* 26: 25003.doi:10.1051/cagri/2017007.
- Assyakur AR, Nuarsa IW. 2010. Pemutakhiran peta agroklimat klasifikasi Oldeman di pulau Lombok dengan aplikasi sistem informasi geografi. *Penelitian Masalah Lingkungan di Indonesia*. Hlm 79-87.
- Aziz A. 2017. Jaringan komunikasi pembangunan pertanian dalam pemanfaatan sistem informasi kalender tanam berbasis teknologi informasi. Di dalam: Mulyana E, Saefudin, Eprilian HF, Kusumastuti HI, Faradase VG, Yuda T, editor. *Peran Teknologi Agronomi dalam Mempercepat Penciptaan dan Hilirisasi Inovasi Pertanian*; 2017 Jul 19; Bogor (ID): Peragi. hlm 381-390.
- _____, Muljono P, Las I, Mulyandari RSH. 2019. Implementation of integrated cropping calendar information system (ICCIS) to improve farmer's knowledge and to adapt the climate change. *Bioscience Research*. 16(3):3226-3233.
- Azmi F, Muljono P, Hapsari DR. 2020. The flow and role of agricultural extension workers in communication innovation of integrated cropping calendar information system in Siak and Kepulauan Meranti regency of Riau province. *International Journal of Social Science and Economic Research*. 4(12):7180-7191.
- Babbie E. 2010. *The Practice of Social Research*. 12th ed. Belmont, USA : Wadsworth.
- Balaji V, Ganapuram S, Devakumar C. 2015. Communication and capacity building to advance adaptation strategies in agriculture in the context of climate change in India. *Journal of IIM-Calcutta, published by Springer*. 42(2):147-158.
- [Balitbangtan] Badan Peneliti dan Pengembangan Pertanian. 2012. *Keputusan Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Nomor 178.1/Kpts/OT.160/I/3/2012 tentang Pembentukan Gugus Tugas Katam dan Perubahan Iklim di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian*. Jakarta (ID): Balitbangtan.
- [Balitbangtan] Badan Peneliti dan Pengembangan Pertanian. 2013a. *Politik Pembangunan Pertanian menghadapi Perubahan Iklim*. Jakarta (ID): IAARD Press.
- [Balitbangtan] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2013b. *Kalender Tanam Terpadu: Penelitian, Pengkajian, Pengembangan, dan Penerapan*. Jakarta (ID) : IAARD Press.
- [Balitbangtan] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2014. *40 Inovasi Kelembagaan Diseminasi Teknologi Pertanian: Catatan Perjalanan 40 Tahun Balitbangtan*. Jakarta (ID): IAARD Press.

- [Balitbangtan] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2015. *Laporan Tahunan 2015 : Inovasi Pertanian Bioindustri menuju Kedaulatan Pangan dan Kesejahteraan Petani*. Jakarta (ID): Balitbangtan.
- [Balitklimat] Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi. 2015. *Laporan Tahunan 2015 Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi*. Bogor (ID): Balitklimat.
- [BB Pengkajian] Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 2016a. *Laporan Tahunan Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Tahun 2016*. Bogor (ID): BB Pengkajian.
- [BB Pengkajian] Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 2016b. *Koordinasi KATAM Terpadu Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Tahun 2016*. Bogor (ID): BB Pengkajian.
- Baruah A, Mohan GM. 2018. The farmer's view towards the use of information and communication technology in agriculture: a study among farmers in the NER (north-eastern region) of India. *JETIR*. 5(11):17-23.
- Berlo DK. 1960. *The Process of Communication: An Introduction to Theory and Practice*. New York (US): Holt, Rinehart and Winston.Inc.
- [BPATP] Balai Pengelola Alih Teknologi Pertanian. 2016: Laporan Tahunan 2015. Bogor (ID): BPATP.
- [BPS Provinsi D.I. Yogyakarta] Badan Pusat Statistik Provinsi D.I. Yogyakarta. 2019. *Jumlah Penduduk menurut Kabupaten/Kota di D.I. Yogyakarta (Jiwa), 2010-2019*. Yogyakarta (ID): BPS Prov D.I. Yogyakarta.
- [BPS Provinsi Kalsel] Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Selatan. 2019. Provinsi Kalimantan Selatan dalam Angka 2019. Kalsel (ID):BPS Prov Kalsel.
- [BPS Provinsi NTB] Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat. 2018. Provinsi Nusa Tenggara Barat dalam Angka 2018. NTB (ID):BPS Prov NTB.
- [BPS Provinsi NTT] Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur. 2018. Provinsi Nusa Tenggara Timur dalam Angka 2018. NTT (ID):BPS Prov NTT.
- [BPS Provinsi Sumut] Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara. 2017. Provinsi Sumatera Utara dalam Angka 2017. Medan (ID):BPS Prov Sumut.
- Bhayangkara FJ, Riadi I. 2014. Implementasi proxy server dan load balancing menggunakan metode Per Connection Classifier (PCC) berbasis mikrotik (studi kasus : Shmily.net). *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*. 2(2):1206-1217.
- Bryan E, Deressa TT, Gbetibouo GA, Ringler C. 2009. Adaptation to climate change in Ethiopia and South Africa: options and constraints. *Environmental science & policy, published by Elsevier*. 12:413-426.
- Burhan. 2012. Adaptasi terhadap perubahan iklim dan kearifan lokal (studi penentuan awal waktu musim tanam pada masyarakat pedalaman pulau

- Buton). Di dalam: Kholos N, Maesaroh I (Ed): *Conference Proceedings Annual International Conference on Islamic Studies (AICIS) XII. November 5 – 8, 2012; Surabaya, IAIN Sunan Ampel*. Hlm.2708-2724.
- Burhan AB. 2018. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk pengembangan ekonomi pertanian dan pengentasan kemiskinan. *Jurnal Komunikasi Pembangunan*. 16(2):233-247.
- Cangara H. 2013. *Perencanaan dan Strategi Komunikasi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Charina A, Andriani R, Hermita A, Deliana Y. 2017. Penerapan teknologi informasi dan komunikasi pada agribisnis sayuran organik. *AGRICORE-Jurnal Agribisnis dan Sosial Ekonomi Pertanian*. 2(1):247-252.
- Cheboi S. 2014. Efficacy of interpersonal communication channels in the diffusion and adoption of Zero Grazing technology. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*. 4(9):352-368. DOI: 10.6007/IJARBS/v4-i9/1164 URL: <http://dx.doi.org/10.6007/IJARBS/v4-i9/1164>.
- Churi AJ, Mlozi MRS, Tumbo SD, Casmir R. 2012. Understanding farmers information communication strategies for managing climate risks in rural semi-Arid Areas, Tanzania. *International Journal of Information and Communication Technology Research*. 2(11):838-845.
- Codreanu A. 2016. A VUCA action framework for a VUCA environment: Leadership challenges and solutions. *Journal of Defense Resources Management*. 7(2):31-38.
- Ćurčin N, Dulčić Z, Mršić SP. 2018. Communication channels and innovative farmer behaviour in South Croatia. Di dalam: Tipurić, Labaš D, Davor (Ed.): *6th International OFEL Conference on Governance, Management and Entrepreneurship. New Business Models and Institutional Entrepreneurs: Leading Disruptive Change. April 13th - 14th, 2018; Dubrovnik, Croatia, Governance Research and Development Centre (CIRU), Zagreb*. hlm. 402-416.
- Dako AY, Tamu Y. 2016. Rancang bangun prototipe sistem informasi kalender musim berbasis kearifan lokal masyarakat Gorontalo. Di dalam: Tuloli MY, Kaharu A, Mahmud M, Mulyanto A (Ed.): *Seminar Nasional Art, Sains dan Teknologi; November 23, 2016; Gorontalo, Universitas Negeri Gorontalo (ID)*. Hlm. 365-372.
- Dang HL, Li E, Nuberg I, Bruwer J. 2014. Understanding farmers' adaptation intention to climate change: A structural equation modelling study in the Mekong Delta, Vietnam. *Environmental Science & Policy, published by Elsevier*. 41:11-22.
- Daulay PM, Maryunianta Y, Emalisa. 2014. Sikap dan perilaku petani terhadap kinerja penyuluh pertanian di Kabupaten Padang Lawas. *Journal on Social Economic of Agriculture and Agribusiness*. 3(4):1-12.
- Dearing, JW. 2008. Evolution of diffusion and dissemination theory. *Journal of Public Health Management and Practice*. 14(2):99-108.
- Delima R, Santoso HB, Purwadi J. 2016. Kajian aplikasi pertanian yang dikembangkan di beberapa negara Asia dan Afrika. *Seminar Nasional Teknik Informatika; 2016 Agustus 6; Yogyakarta, Indonesia. Yogyakarta (ID): SNATI*. Hlm 19-26.



- Devito JA. 2011. *Komunikasi Antar Manusia*. Ed ke-5. Maulana A, penerjemah. Tangerang (ID): Kharisma Publishing Group.
- Dewi IN, Awang SA, Andayani W, Suryanto P. 2018. Karakteristik petani dan kontribusi hutan kemasyarakatan (HKm) terhadap pendapatan petani di Kulon Progo. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 12:86-98.
- Dilla S. 2007. *Komunikasi Pembangunan Pendekatan Terpadu*. Bandung (ID): Simbiosis Rekatama Media.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Jawa Barat. 2012. *Laporan Tahunan*. Bandung (ID): Dinas Pertanian Tanaman Pangan Jawa Barat.
- Dinas TPH Sumut] Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sumatera Utara. 2018. *Program Penyuluhan Pertanian Provinsi Sumatera Utara Tahun 2019*. Medan (ID):Dinas TPH Sumut.
- Djaenudin D, Sulaeman Y, Abdurachman A. 2002. Pendekatan pewilayahan komoditas pertanian menurut pedo-agroklimat di kawasan timur Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 21(1):1-10.
- Ejemeyowwi J, Akhigbemidu A, Agharevba W, Arome V, Akaraiwe O, Ogunlusi T, Owuama I. 2017. Can ICT adoption aid crop production in Nigeria? (Smart-Agriculture). *International Journal of English Literature and Social Sciences*. 2(6):1-9.
- Elizabeth R. 2007. Fenomena sosiologis metamorphosis petani : ke arah keberpihakan pada masyarakat petani di pedesaan yang terpinggirkan terkait konsep ekonomi kerakyatan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 25(1):29-42.
- Eriyanto. 2014. *Analisis Jaringan Komunikasi : Strategi Baru dalam Penelitian Ilmu Komunikasi dan Ilmu Sosial Lainnya*. Jakarta (ID): Prenadamedia Group.
- Etwire PM, Al-Hassan RM, Kuwornu JKM, Owusu YO. 2013. Smallholder farmers' adoption of technologies for adaptation to climate change in Northern Ghana. *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*. 5(6):121-129.doi:10.5897/JAERD13.0481.
- Fagi AM. 2014. Ketahanan pangan Indonesia dalam ancaman: strategi dan kebijakan pemantapan dan pengembangan. *Analisis Kebijakan Pertanian*. 11(1):11-25.
- Fahri A, Yusuf R. 2018. Kesesuaian jadwal tanam melalui penerapan sistem informasi kalender tanam di kabupaten siak. *Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan*; November 10, 2018; Pekanbaru, Universitas Riau. Hlm. 157-162.
- Fahri A, Syuryati, Yulfida A, Yusuf R. 2019. Penerapan sistem informasi kalendar tanam (SI Katam) mendukung peningkatan indeks pertanaman padi kabupaten indragiri hulu. *Jurnal Dinamika Pertanian*. 3:1-8.
- Fatchiya A, Amanah S, Kusumastuti YI. 2016. Penerapan inovasi teknologi pertanian dan hubungannya dengan ketahanan pangan rumah tangga petani. *Jurnal Penyuluhan*. 12(2):190-197.
- Folorunso O, Vincent RO, Adekoya AF, Ogunde AO. 2010. Diffusion of innovation in social networking sites among university students. *International Journal of Computer Science and Security (IJCSS)*. 4(3):361-372.

- Friyatno S, Agustian A. 2014. Analisis kebijakan peningkatan produksi padi/beras di provinsi Jawa Barat dalam mendukung program peningkatan produksi beras nasional. Di dalam: Hutabarat B, Hermanto, Susilowati SH, penyunting. *Prosiding Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia Ke-33 Optimalisasi Sumberdaya Lokal Melalui Diversifikasi Pangan Menuju Kemandirian Pangan dan Perbaikan Gizi Masyarakat Menyongsong Masyarakat Ekonomi ASEAN 2015*; 2014; Bogor (ID): PSEKP. hlm 535-548.
- Ghadim AKA, Pannell DJ. 1999. A conceptual framework of adoption of an agricultural innovation. *Agricultural Economics*. 21(2):145–154.
- Ghosh SP.1991. Agroclimatic Zone Specific Research, Indian perspective under NARP. New Delhi, India: Indian Council of Agricultural Research.
- Giamerti Y, Fauzan A. 2016. Evaluasi tingkat kesesuaian Katam Terpadu pada komoditas padi di provinsi Banten. Di dalam: Syahyuti, Susilowati SH, Agustian A, Sayaka B, Ariningsih E. *Perlindungan dan Pemberdayaan Pertanian dalam Rangka Pencapaian Kemandirian Pangan Nasional dan Peningkatan Kesejahteraan Petani*; 2015 November 10; Bogor, Indonesia. Bogor (ID): IAARD Press. hlm 209-215.
- Gailhard IU, Bavorova M, Pirscher F. 2015. Adoption of agri-environmental measures by organic farmers: the role of interpersonal communication. *Journal of Agricultural Education and Extension*. 21(2):127-148. DOI: 10.1080/1389224X.2014.913985.
- Govender JP, Wu J. 2013. The adoption of internet banking in a developing economy. *Journal of Economics and Behavioral Studies*. 5(8):496-504.
- Gravoso RS, Patindol RA, Predo CD. 2014. Behavioral responses to climate information: a case of small scale rice farmers in Vulnerable Communities in Leyte, Philippines. *Annals of Tropical Research*. 36(2):45-62.
- Gunawan, Hubeis AVS, Fatchiya A, Susanto D. 2019. Dukungan penyuluhan dan lingkungan eksternal terhadap adopsi inovasi dan keberlanjutan usaha pertanian padi organik. *Jurnal Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*. 8(1):70-80.
- Guntoro B, Wahyudi, Sulastri E. 2014. Farmer's perception to the role of extension worker on Kaligesing goat farm management in Kaligesing, Purworejo. *Animal Production*. 16(3):202-209.
- Hadiyati E. 2011. Kreativitas dan inovasi berpengaruh terhadap kewirausahaan usaha kecil. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*. 13(1):8-16.
- Hallahan K, Holtzhausen D, Ruler B, Vercic D, Sriramesh K. 2007. Defining strategic communication. *International Journal of Strategic Communication*. 1(1):3-35. DOI: 10.1080/15531180701285244.
- Hanafie R. 2010. *Pengantar Ekonomi Pertanian*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Harahap AR. 2016. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pemenuhan informasi bagi rumah tangga usaha pertanian di Kecamatan Halongonan Kabupaten Padang Lawas Utara. *Jurnal Penelitian Komunikasi dan Pembangunan*. 17(2): 77-88.

- Hartwich F, Jansen HG. 2008. The role of government in agricultural innovation. *Rural Development News*. 2:64-71.
- Harun R, Ardianto E. 2011. *Komunikasi Pembangunan Perubahan Sosial*. Jakarta: P.T. Raja Grafindo Persada.
- Haryono. 2013. Kalender Tanam Terpadu: Generasi Baru Perencanaan Tanam Menghadapi Perubahan Iklim. Di dalam: Haryono, M. Sarwani, I. Las, & E. Passandaran, editor. *Kalender Tanam Terpadu Penelitian, Pengkajian, Pengembangan, dan Penerapan*; Jakarta, Indonesia. Jakarta (ID): IAARD Press. hlm. 1-8.
- Hutajulu JP. 2015. Analisis peran perempuan dalam pertanian di Kecamatan Rasau Jaya Kabupaten Kuburaya. *Jurnal Social Economic of Agriculture*. 4(1):83-90.
- Hoafu LEK. 2016. The role of effective communication in strategic management of organizations. *Internation Journal of Humanities and Social Science*. 6(12):93-99.
- Imran AN. 2019. Metode penyuluhan pertanian dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani (studi kasus di Kecamatan Maros Baru Kabupaten Maros). *Jurnal Agrisep*. 18(2):289-304. DOI: 10.31186/jagrisep.18.2.289-304.
- Indraningsih KS. 2017. Strategi diseminasi inovasi pertanian dalam mendukung pembangunan pertanian. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 25(2): 107-123.
- Iriansyah A, Hayati F, Fakhurrrazi. 2019. Analisis ketersediaan dan kebutuhan air irigasi pada petak sawah di daerah irigasi rawa Kecamatan Mandastana. *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*. 3(1):15-23. DOI: <https://doi.org/10.31961/gradasi.v3i1.730>
- Isti'adah FNL. 2017. Profil komunikasi interpersonal mahasiswa. *Journal of Innovative Counseling : Theory, Practice & Research*. 1(1):40-49.
- Istriningsih, Hanifah VW. 2017. Benchmarking pengembangan sistem informasi dalam model iklim cerdas di kabupaten Indramayu, Jawa Barat untuk mendukung ketahanan pangan nasional. *Prosiding Seminar Nasional 2016*; 2017 Desember; Sukamandi (ID): BB Padi. Hlm 1173-1186.
- Kallo R, Sariubang M. 2013. Spillover teknologi berbasis spektrum diseminasi multi chanel (SDMC) (studi kasus : proses difusi inovasi teknologi pada program m-P3MI di Kabupaten Pinrang, Propinsi Sulawesi Selatan). *Jurnal AgroSainT*. 5(1):48-53.
- Karaye AK, Sabo BB, Chamo AM, Rabiou AM. 2017. Influence of agronomic practices on crop production. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*. 31(1):61-66.
- [Kementan] Kementerian Pertanian. 2011. *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 45/Permentan/OT.140/8/2011 tentang Tata Hubungan Kerja antar Kelembagaan Teknis, Penelitian dan Pengembangan, dan Penyuluhan Pertanian dalam Mendukung Peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN)*. Jakarta (ID): Kementan.
- [Kementan] Kementerian Pertanian. 2013. *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 20/Permentan/OT.140/3/2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Pengkajian Teknologi Pertanian*. Jakarta (ID): Kementan.

- [Kementan] Kementerian Pertanian. 2015b. *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 43/Permentan/OT.100/8/2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pertanian*. Jakarta (ID): Kementan.
- [Kementan] Kementerian Pertanian. 2016. *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 67/Permentan/SM.050/12/2016 tentang Pembinaan Kelembagaan Petani*. Jakarta (ID): Kementan.
- Khan A, Pervaiz U, Khan NM, Ahmad S, Nigar S. 2009. Effectiveness of demonstration plots as extension method adopted by AKRSP for agricultural technology dissemination in district chitral. *Sarhad J. Agric.*25(2):313-320.
- Khanal U, Wilson C, Hoang VN, Lee B. 2017. Impact of community-based organizations on climate change adaptation in agriculture: empirical evidence from Nepal. *Environment, Development and Sustainability*. 19:1-15.<https://doi.org/10.1007/s10668-017-0050-6>.
- Koentjaraningrat. 2004. *Kebudayaan, Mentalitas, dan Pembangunan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Kotler P, Keller K. 2009. *Marketing Management*. New Jersey : Pearson Prentice Hall.
- Kumar M. 2016. Impact of climate change on crop yield and role of model for achieving food security. *Environmental Monitoring and Assessment*.188(8):465.[doi:10.1007/s10661-016-5472-3](https://doi.org/10.1007/s10661-016-5472-3).
- Kunawangsih PT. 2000. *Pengantar Ekonomi Mikro*. Jakarta : Fakultas Ekonomi Universitas Trisakti.
- Kushartanti E, Bahri S, Norma M, Anwar H, Samijan, Jauhari S, Romdon AS, Rifai A, Kurniyati E. 2013. Sosialisasi, verifikasi, validasi, dan umpan balik kalender tanam di Jawa Tengah. [Internet]. [diunduh pada 2017 Jan 23]. Tersedia pada <http://jateng.litbang.pertanian.go.id/ind/images/produk/hasilpengkajian/2013/soskatam.pdf>.
- Kusmana, Acep B, Agus H, Arif. 2017. Development Production and Food Comsumption in Indonesia. [Internet]. [diunduh pada 2020 Feb 15]. Tersedia pada <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/79976/>.
- Kusumajanti, Purnama M, Priliantini A. 2018. Diseminasi informasi public oleh Humas Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia dalam meningkatkan *public awareness* (studi kasus terkait larangan penggunaan pukat hela dan pukat trawil pada nelayan di Kepulauan Seribu). *Jurnal Komunikasi, Media dan Informatika*. 7(3):116-126.
- Lambrecht I, Vanlauwe B, Merckx R, Maertens M. 2014. Understanding the process of agricultural technology adoption: mineral fertilizer in eastern DR Congo. *World Development, published by Elsevier*. 59:132–146.<http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.01.024>.
- Las I, Unadi A, Subagyono K, Syahbuddin H, Runtunuwu E. 2007a. *Atlas Kalender Tanam Pulau Jawa. Skala 1:1.000.000 dan 1:250.000*. Bogor (ID): Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi.
- _____, Surmaini E, Runtunuwu E. 2007b. Strategi Sektor Pertanian Menghadapi Perubahan Iklim: Antisipasi, Mitigasi, dan Adaptasi. Dipresentasikan pada Kongres Ilmu Pengetahuan Nasional (KIPNAS) IX: “Harmonisasi IPTEK, Alam, dan Budaya Menuju Masyarakat Sejahtera”;2007 November 20-22; Jakarta (ID).

- _____, Pramudia A, Runtuwu E, Setyanto P. 2011. Antisipasi perubahan iklim dalam mengamankan produksi beras nasional. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 4(1):76-86.
- Leeuwis C. 2009. *Komunikasi untuk Inovasi Pedesaan, Berpikir kembali tentang Penyuluhan Pertanian*. Sumarah BE, penerjemah. Yogyakarta (ID): Kanisius. Terjemahan dari: *Communication for Rural Innovation, Rethinking Agricultural Extension*.
- Lekshmi PSS, Chandrakandan K, Balasubramani N. 2015. Mass media utilization behavior of farm women. *Agricultural Science Digest*. 36(1):51-55. DOI: 10.5958/0976-0547.2015.00010.5.
- Listiana I, Sumardjo, Sadono D, Tjitropranoto P, Ariyanto D. 2019. Internet usage in agricultural extension activities in Lampung province, Indonesia. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*. 8(12):1486-1493.
- Littlejohn SW, Foss KA. 2009. *Teori Komunikasi*. Hamdan MY, penerjemah. Jakarta (ID): Salemba Humanika. Terjemahan dari: *Theories of Humman Communication*. Ed ke-9.
- Manandhar S, Vogt DS, Perret SR, Kazama F. 2011. Adapting cropping systems to climate change in Nepal: a cross-regional study of farmers' perception and practices. *Reg Environ Change*. 11:335-348. doi:10.1007/s10113-010-0137-1.
- Marez LD, Evens T, Stragier J. 2011. Diffusion theory vs. today's ICT environment. *Observatorio (OBS) Journal*. 5(3):175-202.
- Mariano MJ, Villano R, Fleming E. 2012. Factors influencing farmers' adoption of modern rice technologies and good management practices in the Phillipines. *Agricultural Systems, Published by Elsevier*. 110:41-53. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agsy.2012.03.010>.
- Marra M, Pannell DJ, Ghadim AKA. 2003. The economics of risk, uncertainty and learning in the adoption of new agricultural technologies: Where are we on the learning curve?. *Agricultural Systems*. 75(2-3):215-234.
- Mast C, Huck S, Zerfass A. 2005. Innovation communication: outlet of the concept and empirical findings from Germany. *Innovation Journalism*. 2(7):1-14.
- Mattjik AA, Sumertajaya IM. 2010. *Sidik Peubah Ganda dengan Menggunakan SAS*. Bogor (ID): IPB Press.
- McPhail TL. 2009. *Development Communication: Reframing the Role of Media*. West Sussex UK: Blackwell Publishing.
- Moemeka A. 2000. *Development Communication: Strategies and Methods*. In A. Moemeka, *Development Communication in Action: Building Understanding and Creating Participation*. Lanham, New York, Oxford: University Press of America.
- Muchtar K. 2016. Penerapan komunikasi partisipatif pada pembangunan di Indonesia. *Jurnal Makna*. 1(1): 20-32.
- Muljono P. 2012. *Metodologi Penelitian Sosial*. Bogor (ID): IPB Press.
- Mulyandari RSH. 2011a. Cyber extension sebagai media komunikasi dalam pemberdayaan petani sayuran. [disertasi]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- _____. 2011b. Perilaku petani sayuran dalam memanfaatkan teknologi informasi. *Jurnal Perpustakaan Pertanian*. 20(1):22-34.
- Mundita IW. 2013. *Pemetaan Pangan Lokal di Pulau Sabu Raijua, Rote Ndao, Lembata, dan Daratan Timor Barat (Kab. Kupang & TTS)*. Kupang (ID): Perkumpulan Pikul.
- Murage AW, Obare G, Chianu J, Amudavi DM, Midega CAO, Pickett JA, Khan ZR. 2012. The effectiveness of dissemination pathways on adoption of “Push-Pull” technology in Western Kenya. *Quarterly Journal of International Agriculture*. 51(1):51-71.
- Nasrullah M, Suwandi T. 2014. Hubungan antara *knowledge, attitude, practice safe behavior* pekerja dalam upaya untuk menegakkan keselamatan dan kesehatan kerja. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. 3(1): 82-93.
- Nasution M. 2002. *Pengembangan Kelembagaan Koperasi Pedesaan untuk Agroindustri*. Bogor (ID): IPB Press.
- Nasution Z. 2006. *Komunikasi Pembangunan: Pengenalan Teori dan Penerapannya*. Jakarta (ID): Raja Grafindo Persada.
- Neuman WL. 2011. *Social Research Methods : Qualitative and Quantitative Approaches, 7th ed*. Boston : Pearson.
- Noor RA, Ruslan M, Rusmayadi G, Badaruddin. 2016. Pemanfaatan data satelit *tropical rainfall measuring mission* (TRMM) untuk pemetaan zona agroklimat Oldeman di Kalimantan Selatan. *EnviroScienteeae*. 12(3):267-281.
- Notoatmodjo S. 2010. *Ilmu Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ntemana TJ, Olatokun W. 2012. Analyzing the influence of diffusion of innovation attributes on lecturers’ attitudes toward information and communication technologies. *An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments*. 8(2):179–197.
- Nurhayati. 2008. Studi perbandingan metode sampling antara simple random dengan stratified random. *Jurnal Basis Data, ICT Research Center UNAS*. 3(1):18-32.
- Nurmastiti A, Suminah, Wibowo A. 2017. Pengaruh karakteristik inovasi dan sistem sosial terhadap tingkat adopsi teknologi pengelolaan tanaman terpadu (PTT) padi di Kecamatan Kebakkramat Kabupaten Karanganyar. *Jurnal Agritexts*. 41(2):79-92.
- Nyanga PH, Jhonsen FH, Anue JB, Kalinda TH. 2011. Smallholder farmers' perceptions of climate change and conservation agriculture: evidence from Zambia. *Journal of Sustainable Development*. 4(4):73-82.doi:10.5539/jsd.v4n4p73.
- Ofem NI, Eleme GF, Agube EI. 2013. The role of communication media in mitigating climate change effects on agricultural production in Cross River State, Nigeria. *Journal of Agricultural and Crop Research*. 1(3):46-54.
- Oldeman LR, Las I, Muladi. 1980. *The Agroclimatic Maps of Kalimantan, Maluku, Irian Jaya and Bali*. Bogor (ID): West and East Nusa Tenggara Rest. Ins. Agric.

- Patt AG, Schroter D. 2008. Perceptions of climate risk in Mozambique: Implications for the success of adaptation strategies. *Global Environmental Change, published by Elsevier*. 18:458–467.
- Permana IPP, Sudarta IW, Diarta IKS. 2016. Persepsi petani terhadap kualitas layanan penyuluh pertanian lapang: kasus di Subak Durentaluh, Desa Belimbing, Kecamatan Pupuan, Kabupaten Tabanan. *E-Jurnal Agribisnis dan Agrowisata*. 5(2):449-459.
- Prathap DP, Ponnusamy KA. 2006. Effectiveness of four mass media channels on the knowledge gain of rural women. *Journal of International Agricultural and Extension Education*. 13(1):73-81. DOI: 10.5191/jiaee.2006.13107.
- Pratiwi PR, Santoso SI, Roessali W. 2018. Tingkat adopsi teknologi *true shallot seed* di Kecamatan Klambu, Kabupaten Grobogan. *Journal of Agribusiness and Rural Development Research*. 4(1):9-18.
- Putra HP, Taufiq AR, dan Juliany A. 2013. Studi hubungan antara tingkat pendidikan dan pendapatan keluarga terhadap sikap dalam pengelolaan sampah rumah tangga (studi kasus di desa Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta). *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 5(2):91-101.
- Qu, Q. 2017. A brief introduction to perception. *Studies in Literature and Language*. 15(4):18-28.
- Rahab. 2009. Hubungan antara karakteristik teknologi dengan kemungkinan usaha kecil untuk mengadopsi TI. *Jurnal Bisnis dan Ekonomi (JBE)*. 16(2):111-125.
- Rahim SA. 2004. *Participatory Development Communication as a Dialogical Process*. dalam White SA, Nair KS. *Participatory Communication: Working for Change and Development*. New Delhi: Sage Publications.
- Ramadhani F, Syahbuddin H, Runtuuwu E. 2015. Aplikasi android pada sistem informasi kalender tanam terpadu. *INKOM*. 9(1):39-44.
- _____, Runtuuwu E, Syahbuddin H. 2013. Sistem teknologi informasi kalender tanam terpadu. *Informatika Pertanian*. 22(2):103-112.
- Rees D, Momanyi M, Wekundah J, Ndungu F, Odondi J, Oyure AO, Andima D, Kamau M, Ndubi J, Musembi F, *et al.* 2000. Agricultural knowledge and information systems in kenya – implications for technology dissemination and development. *Agricultural Research & Extension Network (Agren)*. 107:1-16.
- Rehman F, Muhammad S, Ashraf I, Hassan S. 2011. Factors affecting the effectiveness of print media in the dissemination of agricultural information. *Sarhad J. Agric*. 27(1):119-124.
- Riadi E. 2018. *Statistik SEM-Structural Equation Modeling dengan LISREL*. Yogyakarta (ID): ANDI.
- Rintuh C, Minar. 2005. *Kelembagaan dan Ekonomi Rakyat*. Yogyakarta (ID): BPFE Yogyakarta.
- Rizal F. 2012. Penerapan teori difusi inovasi dalam perubahan sosial budaya. *Hikmah*. 6(1):129-140.
- Rogers EM, Kincaid LD. 1981. *Communication Network Toward a New Paradigm for Research*. New York: The Free Press a Division of Macmillan Publishing.

- _____, Shoemaker FF. 1981. *Communication of Innovation: A Cross-Cultural Approach*. New York: The Free Press.
- _____. 1969. *Modernisation among Peasants: The Impact of Communication*. New York (NY): Holt, Rineehart & Winston.
- _____. 1985. *Komunikasi dan Pembangunan: Perspektif Kritis*. Nurdin D, penerjemah. Jakarta (ID): LP3ES. Terjemahan dari: *Communication and Development*.
- _____. 1995. *Diffusion of Innovations*. 4th ed. New York: The Free express.
- _____. 2003. *Diffusion of Innovations*. 5th ed. New York: The Free express.
- Runtuuwu E, Syahbuddin H, Ramadhani F, Pramudia A, Setyorini D, Sari K, Apriyana Y, Susanti E, Haryono, Setyanto P, Las I, Sarwani, M. 2012. Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu: Status terkini dan tantangan ke depan. *J. Sumberdaya Lahan* 6(2): 67-78.
- _____, Syahbuddin H, Ramadhani F, Pramudia A, Setyorini D, Sari K, Apriyana Y, Susanti E, Haryono. 2013. Inovasi kelembagaan sistem informasi kalender tanam terpadu mendukung adaptasi perubahan iklim untuk ketahanan pangan nasional. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 6(1):44-52.
- Rushendi, Sarwoprasodjo S, Mulyandari RSH. 2016. Pengaruh saluran komunikasi interpersonal terhadap keputusan adopsi inovasi pertanian bioindustri integrasi serai wangi-ternak di provinsi Jawa Barat. *Jurnal Agro Ekonomi*. 34(2):135-144. DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/jae.v34n2>.
- Sadono D. 2009. Perkembangan pola komunikasi dalam penyuluhan pertanian di Indonesia. *Jurnal Komunikasi Pembangunan*. 7(2):43-56.
- Saleh A. 2006. Tingkat penggunaan media massa dan peran komunikasi anggota kelompok peternak dalam jaringan komunikasi penyuluh [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Santoso S. 2007. *Structural Equation Modelling: Konsep dan Aplikasi dengan program AMOS*. Jakarta (ID): Elex Media komputindo.
- Saputri RD, Anantanyu S, Wijianto A. 2016. Peran penyuluh pertanian dengan tingkat perkembangan kelompok tani di Kabupaten Sukoharjo. *Agrista*. 4(3):341-352.
- Sarwani M, Syahbuddin H. 2013. Memantapkan langkah dan strategi pengembangan SI Katam Terpadu dalam menyikapi perubahan iklim. Di dalam: Haryono, Sarwani M, Las I, Pasandaran E, editor. *Kalender Tanam Terpadu: Penelitian, Pengkajian, Pengembangan, dan Penerapan*. 2013 Des. Jakarta (ID): IAARD Press. hlm 429-446.
- Sarwono J. 2010. Pengertian dasar *structural equation modeling* (SEM). *Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis*. 10(3):173-182.
- Satriani I, Muljono P, Lumintang RWE. 2011. Komunikasi partisipasi pada program pos pemberdayaan keluarga. *Jurnal Komunikasi Pembangunan*. 9(2): 17-27
- Schramm W. 1964. *Mass Media and National Development*. California: Standford Univ. Press.



- Singarimbun M, Effendi S. 2006. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta (ID): LP3ES.
- Sipayung SB, Nurlatifah A, Siswanto B, Slamet L. 2018. Analysis of climate change impact on rainfall pattern of Sambas district, West Kalimantan. *Earth and Environmental Science*. 149: 1-8. doi :10.1088/1755-1315/149/1/012029
- Solihat M. 2008. Komunikasi massa dan sosialisasi. *Mediator*. 9(1):105-112.
- Suasih NNR, Saskara IAN, Yasa INM, Budhi MKS. 2017. Which one is stronger to affect innovation adoption by Balinese farmers: government role or local wisdom?. *Journal of Sustainable Development*. 10(3):93-104. doi:10.5539/jsd.v10n3p93.
- Suciantini. 2012. Pengelolaan risiko iklim untuk sistem usaha tani berbasis padi melalui pemanfaatan kalender tanam dinamik [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Suciantini. 2015. Interaksi iklim (curah hujan) terhadap produksi tanaman pangan di Kabupaten Pacitan. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 1(2):358-365.doi:10.13057/psnmbi/m010232.
- Suhaeti RN. 2016. Komunikasi inovasi pada padi toleran rendaman untuk adaptasi terhadap perubahan iklim dan ketahanan pangan keluarga petani [disertasi]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Sukmaningrum A. Manfaatkan usia produktif dengan usaha kreatif industri pembuatan kaos pada remaja di Gresik. *Paradigma* 5(3):1-6.
- Sulaiman AI. 2013. Model komunikasi formal dan informal dalam proses kegiatan pemberdayaan masyarakat. *Jurnal Penelitian Komunikasi*. 16(2):173-188.
- Sumardjo. 1999. Transformasi model penyuluhan pertanian menuju pengembangan kemandirian petani [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sumardjo, Mulyandari RSH. 2011. Manfaat sistem informasi berbasis teknologi informasi dan komunikasi untuk keberdayaan petani sayur. *Informatika Pertanian*. 20(1):1-13.
- _____, Mulyandari RSH, Prawiranegara D, Darmawan L. 2012. Sistem diseminasi inovasi pertanian berbasis teknologi informasi untuk meningkatkan keberdayaan petani sayuran. Di dalam: Prastowo, Sulistiono, Suparyogi A, Saharjo BH (Ed.). *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor 2012*. 2012 Desember 10-11; Bogor (ID). Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat IPB. Hlm. 802-822.
- _____. 2014. *Kompetensi, Kapasitas, Keberdayaan, dan Kemandirian*. Bogor: Care LPPM IPB.
- _____, Hubeis AVS, Bintarti A, Sedyaningsih S, Rahman AS, Rusli Y. 2019. *Komunikasi Inovasi*. Edisi 3, Cetakan ke-1. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.
- Surachmanto A, Utari P, Rahmanto AN. 2019. Analysis of technology innovation adoption of plant calendar in Cimanuk Pandeglang district, Banten province. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*. 5(6):371-377.

- Surmaini E, Syahbuddin H. 2016. Kriteria awal musim tanam: tinjauan prediksi waktu tanam padi di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 35(2):47-56.
- Suwarno. 2010. Meningkatkan produksi padi menuju ketahanan pangan yang lestari. *PANGAN*. 19(3):233-243.
- Syahri, Somantri RU. 2013. Respon pertumbuhan tanaman padi terhadap rekomendasi pemupukan PUTS dan KATAM hasil litbang pertanian di lahan rawa lebak Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 2(2):170-180.
- Sylvester EZ. 2016. Major development communication paradigms and practices: implications for graphic communication. *African Research Review*. 10(3):317-337.
- Tahoba AEP. 2011. Strategi Komunikasi Dalam Program Pengembangan Masyarakat (*Community Development*). *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Pulau-pulau Kecil dan Aspek Perikanan Kelautan dan Pertanian*, Institut Pertanian Bogor 2011. 187-197.
- Tantisantisom K. 2011. Information dissemination for farming communities in Thailand [disertasi]. Bunbury (AUS): Edith Cowan University.
- Tata J, McNamara PE. 2018. Impact of ICT on agricultural extension services delivery:evidence from the Catholic Relief Services SMART skills and farmbook project in Kenya. *Journal of Agricultural Education and Extension*. 24(1):89-110. doi: 10.1080/1389224X.2017.1387160.
- Tiraieyari N, Hamzah A, Samah BA, Uli J. 2013. The importance of the philosophy, attitude, perception, and knowledge of extension workers in transferring sustainable agricultural practices to Malaysian farmers. *Asian Social Science*. 9(15):289-294.
- Tukidi. 2010. Karakter curah hujan di Indonesia. *Jurnal Geografi*. 7(2):136-145.
- Udayashankara TH, Sadashiva Murthy BM, Madhukar M. 2016. Impact of climate change on rainfall pattern and reservoir level. *Journal of Water Resource Engineering and Management*. 3(1):10-14.
- Ulum M, Tirta I, Anggraeni D. 2014. Analisis *Structural Equation Modeling* (SEM) untuk sampel kecil dengan pendekatan *Partial Least Square* (PLS). *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Universitas Jember 2014*. 1(1):1-15.
- Uphoff NT. 1986. *Local Institutional Development, An Analytical Sourcebook with Cases*. West Hartford Connecticut: Kumarian Press.
- Van den Ban AW, Hawkins HS. 2005. *Penyuluhan Pertanian*. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Vijayasarathy K, Ashok KR. 2015. Climate adaptation in agriculture through technological option: determinants and impact on efficiency of production. *Agricultural Economics Research Review*. 28(1):103-116.doi:10.5958/0974 -0279.2015.00008.7.
- Virianita R, Soedewo T, Amanah S, Fatchiya A. 2019. Persepsi petani terhadap dukungan pemerintah dalam penerapan sistem pertanian berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 24(2):168-177. DOI: 10.18343/jipi.24.2.168.

- Wakhid N, Syahbuddin H, Khairullah I, Indrayati L, Cahyana D, Mawardi, Noor M, Anwar K, Alwi M, Hairani A. 2015. Peta kalender tanam padi lahan rawa lebak di Kalimantan Selatan. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 39(1):41-50.
- Wang H, Bhattacharya D, Nelson BJ. 2019. Secondary agriculture teachers' knowledge, beliefs and, teaching practices of climate change. *The Journal of Agricultural Education and Extension*. 26(1):5-17. doi.org/10.1080/1389224X.2019.1699126.
- Wanigasundera WADP dan Alahakoon PCB. 2014. Perceptions of climate change and adaptation of climate-smart technology by the paddy farmers: a case study of Kandy District in Sri Lanka. *International Scholarly and Scientific Research & Innovation*. 8(4):1088-1100.
- Warnaen A, Nurlaili, Romadi U. 2016. Proses adopsi inovasi pada petani di Kecamatan Polombangkeng Utara Kabupaten Takalar. *Agrica Ekstensia*. 10(2):67-73.
- Waskita D. 2005. Komunikasi pembangunan untuk pemberdayaan. *Jurnal Organisasi dan Manajemen*. 1(1):32-40.
- Weiss A, Crowder LV, Bernardi M. 2000. Communicating agrometeorological information to farming communities. *Agricultural and Forest Meteorology, published by Elsevier*. 103:185-196.
- Werf H. 1997. *Ilmu Manajemen Pemerintahan*. Jakarta (ID).
- Wredaningrum I, Sudibyakto. 2014. Analisis perubahan zona agroklimat Daerah Istimewa Yogyakarta ditinjau dari klasifikasi iklim menurut Oldeman. *Jurnal Bumi Indonesia*. 3(4):1-10.
- Yegbemey RN, Kabir H, Awoye OHR, Yabi JA, Paraiso AA. 2014. Managing the agricultural calendar as coping mechanism to climate variability: A case study of maize farming in northern Benin, West Africa. *Climat Risk Management Elsevier*. 3:13-23.
- Yeloglu HO, Sagsan M. 2009. The diffusion of e-government innovations in Turkey: conceptual framework. *Journal of US-China Public Administration*. 6(7):17-23.
- Yulianti A, Sirnawati E, Ulpah A. 2016. Introduction technology of cropping calendar-information system (CC-IS) for rice farming as a climate change adaptation in Indonesia. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*. 6(1):92-96.
- _____, Dewi YA, Ulpah A. 2018. The adoption of the recommended technologies provided by integrated cropping calendar information system (ICCS) in Indonesia. *Proceedings of the 4th Asia future conference peace, prosperity, and dynamic future, Seoul Korea 2018*. 1-10.
- Zulfikar, Amanah S, Asngari PS. 2018. Persepsi petani terhadap kompetensi penyuluh pertanian tanaman pangan di Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Penyuluhan*. 14(1):206-221.
- Zulfiningrum R, Sumardjo, Saleh A, Agusta I. 2019. Komunikasi partisipatif dalam pengembangan program pertanian beras hitam. [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

RIWAYAT HIDUP

Abdul Aziz. Dilahirkan di Tegal pada 10 Mei 1976 sebagai anak ketiga dari pasangan Bapak H. Harun (Alm) dan Ibu Hj. Latifah (Almh). Pada tahun 2004 menikah dengan Rossa Yunita, SP, M.Si dan dikaruniai 2 putri, Ahista Putri Safnatunnajah dan Aghnia Dzikra Shaumi. Penulis menyelesaikan pendidikan SDN Kajen I, MTsN Slawi, dan SMAN 3 Slawi Kabupaten Tegal. Gelar Sarjana Sosial diperoleh dari Program Studi Ilmu Informasi dan Perpustakaan, Fakultas Komunikasi, Universitas Padjadjaran tahun 2004. Pada tahun 2011 mendapatkan gelar Master of Sains dari Program Ilmu Komputer, Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Sejak 2016, penulis meneruskan pendidikan Doktor di Program Komunikasi Pembangunan Pertanian dan Pedesaan, Institut Pertanian Bogor melalui beasiswa dari Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.

Riwayat pekerjaan penulis pada tahun 1998 diangkat sebagai Calon Pegawai Negeri Sipil di Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Selanjutnya pada tahun 1999 diangkat sebagai Pegawai Negeri Sipil dan sampai saat ini menjadi pejabat fungsional umum pada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.

Publikasi yang dihasilkan bersama dengan komisi pembimbing yang berkaitan dengan disertasi antara lain **1)** *“Implementation of integrated cropping calendar information system (ICCS) to improve farmer’s knowledge and to adapt the climate change”*, terbit pada Bioscience Research 16(3):3226-3233 tahun 2019 Print ISSN: 1811-9506 dan Online ISSN: 2218-3973; **2)** *“Analisis bentuk komunikasi antar pihak dalam pemanfaatan sistem informasi kalender tanam terpadu di Kementerian Pertanian”*, telah *publish (terbit)* di Jurnal Penelitian Komunikasi dan Pembangunan (terakreditasi SINTA 2) pada Vol. 21 No. 1, Juni 2020; **3)** *“Aplikasi pendekatan Nvivo dalam analisis determinasi faktor adopsi petani terhadap Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu”*, telah terbit di Jurnal Informatika Pertanian (terakreditasi SINTA 2) pada Vol. 29 No.1, Juni 2020.

Pertemuan ilmiah yang diikuti sebagai pembicara berdasarkan hasil penelitian disertasi yaitu Seminar Nasional Pengembangan Varietas Lokal untuk Penumbuhan Ekonomi Masyarakat di Jakarta pada tanggal 17 Desember 2019 dengan judul makalah *“Pemanfaatan Teknologi Kalender Tanam Terpadu untuk Peningkatan Produktivitas Varietas Padi Lokal di Kalimantan Selatan”*.