

EDISI TERBATAS



IPB 4.0

Pemikiran, Gagasan, dan Implementasi

Prolog: Rektor IPB Arif Satria

Editor:
Arief Safari
Akhmad Edhy Aruman
Eva Anggraini

This Book Belongs to:
Dr. Ir. Nurhayati, M.Sc

IPB 4.0

Pemikiran, Gagasan, dan Implementasi

Achmad Fadillah, Adhitya Rahmana, Adisti Permatasari Putri Hartoyo, Agungpriyono, Agus Buono, Ahmad Junaidi, Ahmad Sulaeman, Akhmad Faqih, Anas D Susila, Anas Miftah Fauzi, Andina Oktariani, Ani Nuraisyah, Annisa Ramadanti, Arief Hartono, Arif Kurnia Wijayanto, Arya Hadi Darmawan, Arzyana Sunkar, Asaduddin Abdullah, Baba Barus, Bintang CH Simangunsong, Deded S. Nawawi, Deni Noviana, Dikky Indrawan, Dodi Nandika, Dones Rinaldi, Drajat Martianto, Eva Anggraini, Fithriyyah Shalihati, Hadi Susilo Arifin, I Nyoman J Wistara, Idqan Fahmi, Indra Jaya, Irman Hermadi, Iskandar Zulkarnaen Siregar, Istie S. Rahayu, Jarwadi Budi Hernowo, Joko Mijiarto, Julio Adisantoso, Kudang B Seminar, Lailan Syaufina, Lien Herlina, Lilik Budi Prasetyo, Linda Karlina Sari, Luki Abdullah, Lukmanul H. Zaini, Marimin, Mokhammad Fakhrul Ulum, Nur Hasanah, Nyayu Lathifah Tirdasari, Nyoto Santoso, R. Isma Anggraini, Salsa Dilla, Siti Jahroh, Srihadi, Sucahyo Sadiyo, Sudradjat, Sugiyanta, Subendi, Supriyanto, Suriadarma Tarigan, Suryo Wiyono, Sutopo, Syafitri Hidayati, Tania Panandita, Tatang Tiryana, Tri Rahayuningsih, Yandra Arkeman, Yudi Setiawan, Yusuf S. Hadi, Zenal Asikin

Editor:

Arief Safari | Akhmad Edhy Aruman | Eva Anggraini

IPB 4.0

Pemikiran, Gagasan, dan Implementasi

Editor:

Arief Safari

Akhmad Edhy Aruman

Eva Anggraini



Penerbit IPB Press

Jalan Taman Kencana No. 3,
Kota Bogor - Indonesia

C.01/09.2019

Judul Buku:

IPB 4.0

Penulis:

Achmad Fadillah, Adhitya Rahmana, Adisti Permatasari Putri Hartoyo, Agungpriyono, Agus Buono, Ahmad Junaidi, Ahmad Sulaeman, Akhmad Faqih, Anas D Susila, Anas Miftah Fauzi, Andina Oktariani, Ani Nuraisyah, Annisa Ramadanti, Arief Hartono, Arif Kurnia Wijayanto, Arya Hadi Darmawan, Arzyana Sunkar, Asaduddin Abdullah, Baba Barus, Bintang CH Simangunsong, Deded S. Nawawi, Deni Noviana, Dikky Indrawan, Dodi Nandika, Dones Rinaldi, Drajat Martianto, Eva Anggraini, Fithriyyah Shalihati, Hadi Susilo Arifin, I Nyoman J Wistara, Idqan Fahmi, Indra Jaya, Irman Hermadi, Iskandar Zulkarnaen Siregar, Istie S. Rahayu, Jarwadi Budi Hernowo, Joko Mijiarto, Julio Adisantoso, Kudang B Seminar, Lailan Syaufina, Lien Herlina, Lilik Budi Prasetyo, Linda Karlina Sari, Luki Abdullah, Lukmanul H. Zaini, Marimin, Mokhammad Fakhru Ulum, Nur Hasanah, Nyayu Lathifah Tirdasari, Nyoto Santoso, R. Isma Anggraini, Salsa Dilla, Siti Jahroh, Srihadi, Suchayo Sadiyo, Sudradjat, Sugiyanta, Suhendi, Supriyanto, Suriadarma Tarigan, Suryo Wiyono, Sutopo, Syafitri Hidayati, Tania Panandita, Tatang Tiryana, Tri Rahayuningsih, Yandra Arkeman, Yudi Setiawan, Yusuf S. Hadi, Zenal Asikin

Editor:

Arief Safari, Akhmad Edhy Aruman

Desain Sampul:

Syahrival

Penata Isi:

Andreas Levi Aladin, Armi Triandi Putra, Makhbub Khoirul Fahmi, Syahrival

Jumlah Halaman:

338 + 18 halaman romawi

Edisi/Cetakan:

Cetakan 1, September 2019

PT Penerbit IPB Press

Anggota IKAPI

Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor 16128

Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: penerbit.ipbpress@gmail.com

www.ipbpress.com

ISBN: 978-602-440-800-8

Dicetak oleh Percetakan IPB, Bogor - Indonesia

Isi di Luar Tanggung Jawab Percetakan

© 2019, HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----------|
| INSPIRASI, INOVASI, DAN INTEGRITAS | v |
| PENGANTAR | XI |
| DAFTAR ISI | XV |
| REVOLUSI INDUSTRI 4.0 | 1 |
| Sejarah Perkembangan Teknologi | 1 |
| Mengetahui Industri 4.0..... | 6 |
| <i>Software</i> dan aplikasi | 12 |
| Kecerdasan Komputasional dalam Transformasi Digital | 14 |
| Inovasi Digital Era 5G | 25 |
| Mengintip Industri 5.0..... | 27 |
| Referensi | 30 |
| IPB DALAM MERESPON REVOLUSI INDUSTRI 4.0..... | 31 |
| Tantangan Pembangunan Agro-maritim..... | 31 |
| Konsep Agro-maritim 4.0 | 35 |
| SISTEM PENDIDIKAN IPB 4.0..... | 41 |
| <i>Delivery System</i> Pendidikan IPB 4.0..... | 47 |
| Kerjasama Akademik..... | 49 |
| Layanan Pendidikan..... | 55 |
| Daftar Pustaka | 57 |
| PERTANIAN ERA DIGITAL 4.0..... | 59 |
| Pendahuluan | 59 |
| Karakter Pertanian Berkelanjutan..... | 60 |
| Riset dan Pengembangan Pertanian Digital 4.0 di Fakultas Pertanian | 61 |
| Pendidikan Pertanian di Era Digital 4.0 | 69 |
| Penutup | 71 |
| Referensi | 72 |

4

PERTANIAN ERA DIGITAL 4.0

*Baba Barus, Sudradjat, Ahmad Junaidi,
Sugiyanta, Suryo Wiyono, Anas D Susila,
Suriadarma Tarigan, Arief Hartono,
Hadi Susilo Arifin*

PENDAHULUAN

*"Fakultas Pertanian
IPB juga terdampak
disruption era, sehingga
harus beradaptasi
dengan kondisi saat
ini dan mengantisipasi
perubahan yang akan
datang"*

Dalam beberapa dekade mendatang, populasi dunia diperkirakan akan tumbuh sebesar 33 persen, menjadi hampir 10 miliar pada tahun 2050, naik dari 7,6 miliar (pada Oktober 2017). Pada 2100, populasi global diperkirakan akan mencapai 11,2 miliar, bahkan dengan skenario pesimis, populasi dunia dapat mencapai 16,5 miliar orang. Adanya pertumbuhan populasi akan mendorong permintaan pangan. Pada 2050, Populasi penduduk Indonesia, akan mencapai lebih dari 300 juta orang. Tantangan pertanian masa depan adalah karena laju pertumbuhan penduduk yang tinggi, kelangkaan sumberdaya alam, perubahan iklim, dan era disrupsi, hal ini juga mengharuskan reorientasi Pendidikan Tinggi Pertanian.

Dunia sedang mengalami periode perubahan dramatis dan belum pernah terjadi sebelumnya, banyak ketidakpastian yang sangat dikhawatirkan. Era digital seperti saat ini ditandai

dengan perubahan yang cepat dan tidak terduga. Hal ini terjadi juga dalam pertanian dan pendidikan. Fakultas Pertanian IPB juga terdampak era disrupsi sehingga harus beradaptasi dengan kondisi saat ini dan mempersiapkan perubahan yang akan datang.

Dalam perjalanannya, Fakultas Pertanian IPB sudah melakukan berbagai perubahan sistem dan kurikulum pendidikan dan berkontribusi dalam pembangunan pertanian di Indonesia. Salah satu karya monumental IPB adalah ditemukan dan dikembangkannya Bimbingan Masyarakat (Bimas) padi, yang pada akhirnya berhasil menjadikan Indonesia sebagai negara berswasembada pangan pada tahun 1984.

Seiring dengan waktu berbagai temuan dari Fakultas Pertanian IPB juga berkembang, antara lain varietas baru tanaman seperti jagung hibrida, padi IPB 3S, papaya, cabai, konsep pengapuran, pupuk bio-organik, teknologi padi prima, konsep Pengendalian Hama Terpadu, kuantifikasi konsep pemberian pupuk dan air secara presisi, penerapan fertigasi, dan semuanya saat ini berkontribusi dalam pengembangan sistem pertanian digital 4.0.

KARAKTER PERTANIAN BERKELANJUTAN

Pertanian berkelanjutan berarti berlangsung terus-menerus ke masa mendatang dalam jangka waktu tak terhingga. Untuk suatu usaha berbasis sumberdaya alam, seperti pertanian, berkelanjutan mensyaratkan bahwa usaha yang dilakukan senantiasa menguntungkan secara finansial (ekonomi), diterima dan bermanfaat bagi masyarakat (secara sosial), dan mempertahankan kelestarian sumberdaya agroekosistem (ramah lingkungan). Dengan demikian, berkelanjutan memiliki tiga dimensi atau persyaratan, yaitu: keberlanjutan ekonomi, keberlanjutan sosial-budaya dan keberlanjutan lingkungan. Ketiga persyaratan ini harus terpenuhi secara bersamaan.

Saat ini produsen hasil pertanian di Indonesia mempunyai tingkat kesejahteraan yang bervariasi, yang ditandai dari adanya fakta bahwa petani banyak yang miskin khususnya petani tanaman pangan, tetapi pada saat bersamaan terdapat juga petani yang kaya, terutama yang menjalankan sistem pertanian yang baik dengan ukuran skala ekonomi yang tepat.

Sistem pertanian yang baik ditandai dengan pemberian input yang optimum yang selanjutnya dikelola dengan tepat, dan menghasilkan produktivitas yang tinggi. Input dalam berusaha tani yang baik ditandai dari benih yang unggul, input hara serta air pada waktu dan lokasi yang tepat, dan selanjutnya tindakan pengendalian hama dan penyakit yang tepat, dan pengelolaan tanah yang optimum sehingga udara dapat diambil dengan baik oleh akar, atau pencahayaan yang tepat. Konsep dasar ini masih berlaku dan akan terus berlangsung dalam setiap proses pemanenan hasil dari tanaman.

RISET DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN DIGITAL 4.0 DI FAKULTAS PERTANIAN

Fakultas Pertanian IPB saat ini juga sudah mengarah dalam penggunaan data digital yang tercermin dalam pendidikan dan penelitian, maupun dalam kegiatan pengabdianannya. Penerapan pertanian digital 4.0 dapat diterapkan hampir pada semua tahapan industri pertanian mulai dari pengelolaan saprodi, pengolahan lahan, budidaya, pasca panen dan pemasaran.

Terkait pengelolaan saprodi, ketersediaan database dan teknologi informasi dapat berperan dalam melakukan prediksi permintaan dan penawaran benih pada kurun musim tanam tertentu. Hal yang sama dapat digunakan untuk memprediksi permintaan terhadap pupuk, sumberdaya air dan sebagainya.

Demikian juga halnya dengan pengolahan lahan, informasi dari prediksi iklim akan membantu menentukan saat yang tepat untuk memulai pengolahan tanah. Pada aspek budidaya pertanian peran pertanian digital 4.0 sangat penting dalam penerapan sistem pertanian presisi melalui pemantauan status hara, hama penyakit dan irigasi. Pemanfaatan pertanian digital 4.0 pada sistem pertanian presisi sangat terkait dengan keberadaan tiga faktor, yaitu: a) *Big data* dan Sistem Informasi, b) Ketersediaan sensor aktual di lapangan seperti sensor kadar air, sensor status hara, sensor serangan hama, drone, citra hiperspektral, dan c) kontrol otomatis, kecerdasan buatan dan *Internet of Thing* (IoT).

Kombinasi sensor lapang dan teknologi indera jauh dapat menurunkan biaya dalam aplikasi pertanian presisi dan teknologi informasi pada budidaya pertanian. Untuk lahan dengan pertanian berukuran luas, penggunaan teknologi yang dikendalikan oleh sistem otomatis makin diperlukan sehingga makin efisien. Hal ini juga berlaku untuk lahan sempit yang makin efisien dengan penggunaan teknologi yang tepat. Di daerah yang dekat dengan pasar, penggunaan sistem budidaya rumah kaca yang membutuhkan lahan sempit makin berkembang, dan produktivitasnya juga lebih tinggi. Negara-negara yang sangat maju dalam pertanian presisi pada rumah kaca antara lain Belanda dan Taiwan. Banyak sayuran komersial di negara tersebut diproduksi dengan sistem hidroponik yang berpresisi tinggi dan otomatis. Di kota-kota besar di Indonesia terjadi kecenderungan yang sama dimana, pangsa pasar sayuran yang dibudidayakan pada rumah kaca mempunyai permintaan yang semakin meningkat.

Praktik pertanian skala luas di Indonesia, misalnya perkebunan tebu di daerah kering di Jawa Tengah dan Jawa Timur sudah mempertimbangkan penerapan irigasi tetes dengan sistem kontrol otomatis. Pada lahan-lahan tebu dipasang sensor kadar air elektronik yang memberikan signal kepada pusat kontrol jika kadar air sudah lebih rendah dari batas ambang. Pusat kontrol kemudian mengirimkan air hanya pada lokasi dimana batas ambang tersebut hampir dilalui. Sistem irigasi tetes ini dapat digabungkan dengan distribusi pupuk (fertigasi) sehingga efisiensi budidaya tani semakin tinggi. Pendekatan ini juga sudah dijalankan di perkebunan tebu dan nenas di Lampung.

Bagaimanakah pertanian digital 4.0 di Fakultas Pertanian? Ilustrasi pertama adalah petani mendapat informasi pemupukan di kebunnya melalui Apps atau Internet. Tim Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan bekerjasama dengan lembaga lain membuat Apps yang melayani kebutuhan petani hortikultur (*SmartSeeds*) atau petani lada (*SpiceUp*). Proses pembuatan sistem ini melibatkan berbagai keahlian dasar pertanian, ilmu spasial dan komputasi (Gambar 4.1.1).

Sistem Smarteeds memberikan layanan seperti rekomendasi pemupukan, pengairan dan teknologi lainnya dalam budidaya tanaman. Untuk mendukung sistem, disiapkan big data, yang selanjutnya diletakkan di layar Ap-

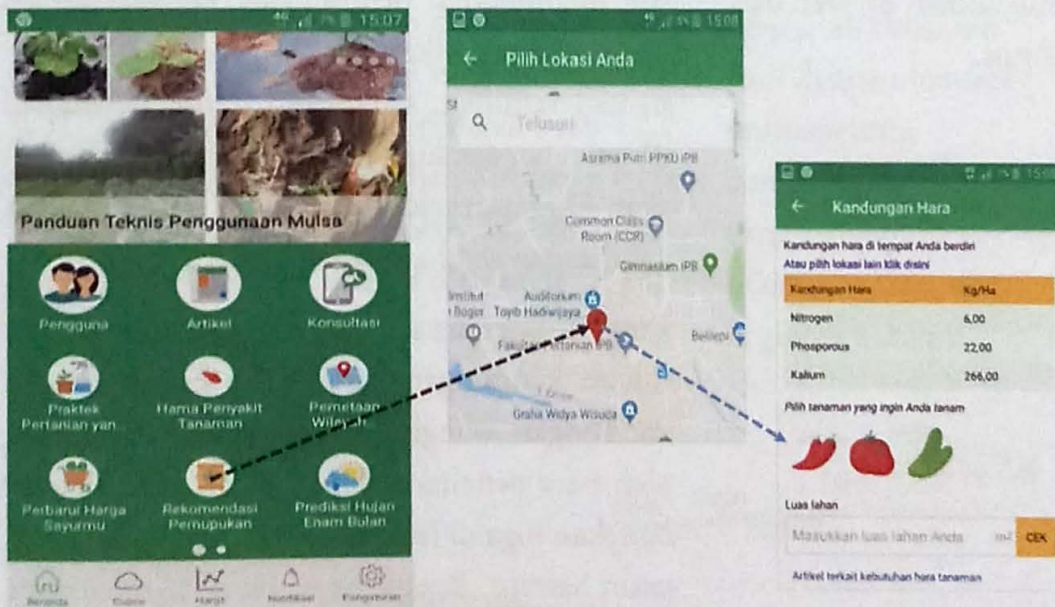


ps atau Internet, serta dibuat sistem otomatisasi (Gambar 4.1.2 dan 4.1.3). Informasi ini bisa diakses dan tidak berbayar. Sistem akan terus dikembangkan untuk menjawab berbagai permasalahan yang muncul.

Contoh lain pertanian digital 4.0 yang sudah dikembangkan di IPB (kerjasama antara Fakultas Teknologi Pertanian dan Fakultas Pertanian) adalah penentuan dosis pupuk dengan bantuan citra satelit dan multispektral drone

Gambar 4.1.1
Konsep pengembangan Smartseeds untuk pendukung pertanian hortikultur 4.0.

Kerjasama konsorsium berbagai unit organisasi di Belanda dan Indonesia.



Gambar 4.1.2
Contoh aplikasi pemupukan Program Smartseeds yang diletakan dalam media Aplikasi Sipindo (Apps Sipindo).



Gambar 4.1.3
Data digital spasial SmartSeeds kandungan unsur hara di tanah, yang menjadi dasar pemberian dosis pupuk untuk tanaman tertentu, yang diletakkan di Web dan Apps.

untuk menduga kandungan unsur hara secara tidak langsung pada tanaman kelapa sawit dan sekaligus memberikan rekomendasi pemupukan yang dikenal sebagai *PreciPalm*. Variasi lain adalah data kandungan unsur hara pada tanaman dapat diketahui melalui analisis daun, yang selanjutnya dijadikan data peta. Dari data kandungan unsur hara ini selanjutnya disusun rekomendasi pemupukan. Pendekatan ini sudah banyak dikerjakan khususnya untuk tanaman tahunan, sedangkan untuk penerapan di tanaman setahun yang lebih dinamik masih akan disempurnakan khususnya untuk melihat kandungan riil hara tanah.

Penggunaan data satelit atau drone untuk identifikasi kandungan hara dalam kaitan dengan kandungan wanginya beras sudah dikerjakan oleh para peneliti di Jepang, dan akan dikembangkan juga di Indonesia, khususnya dari Program Satreps. Penggunaan sensor kamera pada wahana satelit dan atau drone sedang dikerjakan pada program Satreps (1997-2021), yang merupakan kerjasama tim Faperta IPB dengan tim Universitas Chiba Jepang, untuk melihat kerusakan tanaman padi akibat serangan ha-

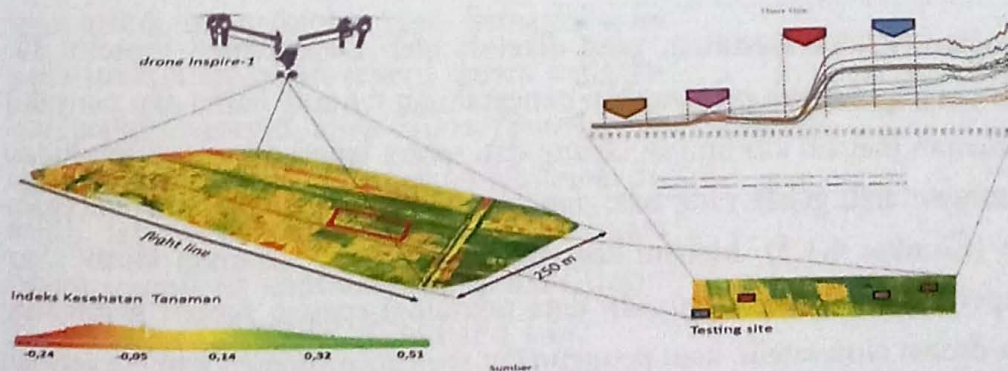
ma penyakit, banjir dan kekeringan (Gambar 4.4.4). Hasil kegiatan ini akan dipakai untuk mempermudah penilaian kerusakan padi yang akan membantu kegiatan asuransi pertanian di Indonesia.

Era digital 4.0 pada kenyataannya akan mempermudah berbagai aktivitas pertanian, yang pada era sebelumnya membutuhkan waktu proses transfernya. Berbagai teknologi budidaya pertanian yang sudah banyak dikenal yang dihasilkan oleh Fakultas Pertanian, adalah adanya varietas padi IPB 3S, teknologi IPB Prima dan Klinik Tanaman, dan gagasan lainnya.

Penelitian terobosan untuk mencapai swasembada beras adalah menemukan varietas padi dengan produktivitas tinggi dengan teknologi budidaya yang memungkinkan potensi hasil varietas tersebut dapat dicapai. Tim pemuliaan Departemen Agronomi dan Hortikultura (AGH) telah menghasilkan varietas padi baru (IPB 3S), yang memiliki potensi hasil 11.2 ton/ha dan tahan terhadap hama wereng serta penggerek batang maupun penyakit blas. Varietas padi IPB 3S telah dilepas oleh Menteri Pertanian pada tahun 2012.

Gambar 4.1.4

Ilustrasi penggunaan drone untuk melihat kesehatan tanaman padi dengan kamera multispektral dan thermal yang sedang dikembangkan dari kegiatan Satreps.



Untuk optimasi produktivitas padi IPB 3S, kemudian dikembangkan paket teknologi teknologi IPB Prima, yang melingkupi perbaikan pengelolaan lahan dan lingkungan sesuai dengan karakter varietas IPB 3S. Perbaikan pengelolaan kesuburan lahan dilakukan dengan pengembalian jerami dan aplikasi pupuk hayati. Pengelolaan air tanpa genangan adalah paling sesuai untuk varietas padi IPB 3S.

Mendampingi pengembangan varietas padi IPB 3S telah dikembangkan pula model *start-up* industri benih dan KEP (Kawasan Estat Padi). *Start-up* industri benih adalah model industri institusi pemulia hingga mitra penangkar benih sehingga kualitas benih dapat dijamin sampai ke tingkat petani. Dari sisi produksi benih telah dilakukan pelatihan mitra produsen di 16 provinsi daerah sentra produksi padi disertai dengan demplot produksi benih IPB 3S. Departemen AGH telah mengembangkan model industri benih dengan basis pusat perbenihan dan mitra swasta untuk pemasaran benih varietas IPB 3S. Dengan kegiatan tersebut varietas IPB 3S mengalami percepatan pengembangan dan saat ini sudah tersebar di sekitar 20 provinsi.

Kawasan Estat Padi adalah model rekayasa manajemen perusahaan padi sawah. Dengan luas kepemilikan lahan yang kecil serta petani yang memiliki dasar pendidikan relatif rendah serta mengalami penuaan, maka diperlukan revolusi manajemen dalam perusahaan padi sawah. Usahatani sawah harus dipimpin seorang manajer KEP dengan luasan minimal 25 ha sehingga bisa mengaplikasikan teknologi budidaya rekomendasi, mengelola suatu usaha hulu-hilir, layak untuk operasi mesin-mesin pertanian modern, dan dapat bermitra dengan perbankan maupun pasar. Pola KEP adalah kelembagaan pertanian untuk memasuki era digital 4.0.

Program Klinik Tanaman, yang dikelola oleh Departemen Proteksi Tanaman juga banyak menerapkan pengetahuan tentang hama dan penyakit tanaman melalui kunjungan lapang dan secara langsung mengidentifikasi serangan atau gejala yang ada, dan memberikan rekomendasi pencegahan (Gambar 4.1.5). Melalui kegiatan riset Satreps, program klinik akan diperkaya melalui penggunaan data teknologi spasial, seperti penggunaan drone, citra satelit, atau penggunaan spektrofotometer, kamera termal, kamera hiperspektral dan lainnya sehingga identifikasi penyakit bisa lebih



kuantitatif, dan selanjutnya untuk keperluan pengendaliannya, dan juga bisa dengan penggunaan alat seperti drone, misalnya penyebaran pestisida atau malah untuk menyebarkan mikroba tertentu, mengikuti hal yang sudah dilakukan di negara lain.

Departemen Arsitektur Lanskap merencanakan, merancang dan mengelola lingkungan secara berkelanjutan dengan basis keilmuan ekologi lanskap. Ekologi lanskap memberi perhatian pada struktur lanskap, fungsi lanskap, dinamika lanskap dan budaya secara estetika harus memiliki nilai-nilai keindahan, dan secara fungsional harus berguna. *Industri 4.0* juga telah teintegrasi dalam arsitektur lanskap.

Pekerjaan studio pada skala rancangan lanskap detail, aplikasi-aplikasi desain berbasis komputer dipadukan dengan keterampilan fisik dan seni untuk mengeksplor rasa. Sementara itu pada praktik lapangan seperti dalam pengelolaan padang rumput, *lawn* dan *turf grasses* pada lanskap golf sudah menggunakan teknologi indera dan alat kendali jarak jauh seperti dalam sistem irigasinya, contohnya di Danau Bogor Raya “Bogor Lake Side” (Gambar 4.1.6).

Gambar 4.1.5

Kegiatan pelayanan Mobil Klinik Tanaman yang selama ini sudah menggunakan alat manual yang dibawa ke lapang, akan dikembangkan lebih lanjut dengan dukungan data digital.



Gambar 4.1.6

Sistem irigasi pada lapangan golf (kiri) dengan sistem kendali jarak jauh. Mahasiswa Arsitektur Lanskap (kanan) sedang mempelajari sistem satelit otomatisasi pengaturan kelembaban tanah dan irigasi sprinkler.

Skala perkotaan pada gedung yang menerapkan *greenroof gardens*, *green top gardens*, *vertical gardens*, *hanging gardens* yang budidayanya tidak berbasis tanah pada umumnya menggunakan teknologi *smart agriculture* dan *precision farming system*. Usaha pertanian ini memanfaatkan semaksimal mungkin ruang dalam pengertian tiga dimensi, di mana dimensi tinggi (vertikal) dieksploitasi sehingga indeks panen per satuan luas lahan dapat dilipat gandakan. Hal serupa dilakukan pada lanskap pekarangan, khususnya bagi masyarakat perkotaan yang menerapkan sistem tersebut pada praktik hidroponik bagi pengembangan kebun sayuran. Beberapa transisi praktik konvensional dan pertanian pintar dilakukan juga dalam skala pekarangan maupun skala *orchards* untuk kebun herbal dan *edible gardens*, dan perkebunan buah komersial, yang semuanya memasukkan sentuhan rasa/seni dan budaya.

Akumulasi pengetahuan yang ada di Fakultas Pertanian dan digabungkan dengan pengetahuan lain, akan menghasilkan pengetahuan yang

dapat ditransfer secara mudah dan diterapkan pada data besar yang presisi yang sudah tersusun, dan dijadikan referensi produksi pertanian tropis, atau menjadi dasar penelitian lanjut. Respon cepat yang merupakan bagian teknologi pintar ini merupakan kebutuhan di era saat ini.

Kemampuan memberikan jawaban tentang pemuliaan tanaman, bioteknologi, industri benih, teknologi produksi, konservasi tanah dan air, penginderaan jarak jauh, daya dukung lahan, identifikasi hama dan penyakit, pengendalian hama terpadu, arsitektural lansekap, bentang ruang terbuka hijau menjadi kekuatan kurikulum di Fakultas Pertanian IPB. Selain itu, beberapa pengetahuan sistem informasi juga dibekali secara mendasar, sehingga jika ingin memahami sistem digital 4.0 akan lebih mudah, dan dapat berintraksi dengan keahlian lain.

PENDIDIKAN PERTANIAN DI ERA DIGITAL 4.0

Teknologi baru saat ini berkembang dengan kecepatan eksponensial dan tidak ada preseden historis yang menandai awal evolusi, karenanya disebut *disruption technology*. Kemajuan didorong oleh munculnya kecerdasan buatan, robotika, IoT, kendaraan otonom, bio dan nanoteknologi, pencetakan 3-D, ilmu material, komputasi kuantum dan penyimpanan energi.

Perkembangan era digital 4.0 ini makin mengurangi peran manusia, sehingga bentuk peran petani akan berubah. Saat ini sudah banyak kegiatan rutin yang diotomatiskan, sehingga peran manusia akan lebih banyak dalam hal yang menjaga alat, atau untuk hal yang bersifat kreatif. Berbagai hal yang bersifat kreatif dalam pertanian antara lain pencarian benih yang unik, pupuk baru, pengendalian hama atau penyakit yang lebih tepat sasaran, model pengelolaan ramah lingkungan, dan lainnya.

Revolusi Industri 4.0 tidak hanya mempengaruhi bisnis, tata kelola, dan masyarakat, tetapi juga mempengaruhi pendidikan, sehingga memunculkan terminologi *Education 4.0* (Pendidikan 4.0). *Education 4.0* adalah respons terhadap kebutuhan Industri 4.0 di mana manusia dan teknologi di-sejajarkan untuk memungkinkan munculnya peluang baru.

Visi pembelajaran yang baru mendorong peserta didik untuk belajar tidak hanya keterampilan dan pengetahuan yang dibutuhkan tetapi juga untuk mengidentifikasi sumber untuk mempelajari keterampilan dan pengetahuan. Pembelajaran dibangun di sekitar mahasiswa tentang di mana dan bagaimana belajar dan melacak kinerja mahasiswa yang dilakukan melalui kustomisasi berbasis data. Teman kuliah menjadi sangat signifikan kontribusinya dalam pembelajaran *Education 4.0*. Mahasiswa belajar bersama satu sama lainnya, sementara dosen berperan sebagai fasilitator dalam pembelajaran mereka.

IPB telah melakukan perubahan kurikulum dan diarahkan untuk mendukung sistem pendidikan 4.0 yang dikenal dengan Kurikulum 2020 (K-2020). Perubahan yang mendasar adalah adanya perkuliahan atau praktikum yang menggunakan sarana teknologi komunikasi digital, pemahaman data dan pola data, penggunaan alat yang lebih ramah lingkungan, dan sebagainya. Sistem penyampaian akan berubah secara nyata, dan juga sistem penilaian.

Perkuliahan lebih bervariasi, dan munculnya kreativitas mahasiswa (dan dosen) akan lebih diutamakan, sedangkan mata kuliah yang bersifat rutin sudah tersedia di media digital. Penekanan pembekalan kemampuan yang bersifat mandiri, dan menyiapkan mahasiswa yang siap, lincah dan lentur dalam menghadapi berbagai perubahan, dan juga peduli dengan lingkungan sosial.

Menerapkan Pendidikan 4.0 membawa banyak peluang baru dalam meningkatkan efisiensi maupun kualitas kegiatan belajar mengajar. Kita dapat berbagi modul-modul *e-learning* dengan berbagai universitas dalam dan luar negeri. Demikian juga situs *e-learning* global yang sudah secara nyata bermanfaat bagi pengembangan pendidikan secara global adalah sistem MOOC (*Massive Open Online Course*). Sistem ini merupakan *platform sharing* *e-learning* global tanpa bayar. Peluang baru dalam Pendidikan 4.0, kesempatan bagi semua orang tanpa dibatasi oleh ruang dan usia untuk terus-menerus mengikuti perkembangan ilmu (*life long learning*).

Tujuan IPB adalah mencetak alumni yang mempunyai karakter kewirausahaan yang selanjutnya mampu menciptakan *corporate-preuner* yang peduli terhadap masyarakat dan lingkungan sehingga menjadi pelopor sebagai

wirausaha yang menguasai teknologi dan peduli sosial (*techno-socio-entrepreneur*). Di era digital 4.0 lulusan Fakultas Pertanian akan mampu menguasai dan menggunakan *hard skill* teknologi pertanian presisi yang mempergunakan Teknologi Pintar dalam Industri Pertanian.

PENUTUP

Penggunaan komunikasi seperti telepon genggam pintar di masyarakat atau petani adalah kenyataan yang tidak terbantahkan bahwa masyarakat sudah masuk di era digital. Sebagian petani di Indonesia sudah menggunakan alat ini dalam bisnis pertaniannya, tidak hanya dalam bentuk komunikasi umum, tetapi juga sudah menggunakan bentuk aplikasi untuk melihat kualitas produk maupun distribusi produk, baik di dalam maupun di luar negeri.

Fakultas pertanian saat ini sebagian kemampuan komunitas dan kurikulumnya sudah mengarah ke era digital 4.0, dan segera menggunakannya secara masif dalam Kurikulum 2020. Kurikulum ini sebagian akan membuat berbagai pengetahuan di IPB dapat diakses oleh mahasiswa serta menuntut kreasi dan kemandirian mahasiswa. Mahasiswa akan lebih lincah dalam memanfaatkan pengetahuan tetapi dibutuhkan inisiatif lebih tinggi.

Serangkaian kegiatan di Fakultas Pertanian IPB selain meningkatkan kualitas riset dan pengabdianya, juga membangun data besar mulai dari data fisik tanah, air, komoditas, hama penyakit, dan pengelolaan lahan dan pertanian yang baik dan terstandar, yang selanjutnya diletakkan dalam media digital atau juga dengan bantuan alat baru. Dari data dan informasi maka sebagian permasalahan pertanian dapat diketahui solusinya atau potensi pengembangannya, yang akan mudah diambil oleh masyarakat umum, selain komunitas kampus.

Data besar terkait pertanian dan hasil pengetahuan IPB yang sedang dikembangkan, juga sejalan dengan keberadaan data publik seperti data topografi, iklim, sistem lahan, data rekomendasi pemupukan, dll, yang saat ini dapat diakses publik tidak berbayar, yang didalamnya juga ada proses pembuatan menjadi informasi yang mudah dipahami. Data digital terkait pertanian ini sedang dibangun secara fisik dan kelembagaannya di Fakultas Pertanian IPB dan akan dapat diakses oleh masyarakat umum.

REFERENSI

- Arifin HS. 2017. Rekayasa lingkungan pada pertanian perkotaan dan budidaya tanpa tanah. *Dalam* Khomsan A & Wahyudi AT. *Pemikiran Guru Besar IPB, Tantangan Generasi Muda dalam Pertanian, Pangan, dan Gizi*. IPB Press, Bogor. Hal 271-294.
- Arifin HS. 2019. *Arsitektur Lanskap dalam Agri 4.0*. Departemen Arsitektur Lanskap, Fakultas Pertanian, IPB.
- Asfarian A, Herdiyeni Y, Rauf A, Mutaqin KH. 2013. Paddy disease identification with texture analysis using fractal descriptors based on fourier spectrum. *Prosiding International Conference on Computer, Control, Informatics, and Its Application*. Jakarta (ID): 19-20 November 2013. Hal 77-81.
- Barus B 2019. Development of Public Geospatial Data to Support Smart Agriculture: Experience from the SMARTseeds project in Indonesia. The University Consortium: Responding to the Challenges of the Fourth Industrial Revolution (4IR), July 23-24, 2019, SEARCA Umali Auditorium, UPLB, College, Laguna, Philippines
- Barus B, Bambang HT, La Ode SI, Arief W, Chiharu H, Darmawan, K Munibah, 2019. Pemanfaatan citra satelit dan UAV Drone Multispektral dan Thermal untuk Pemantauan Lahan sawah skala detil. Proses publikasi.
- De Clercq M, A. Vats, A Biel. 2018. Agriculture 4.0: the Future of Farming Technology. World Government Summit.
- Fuadi NA, Purwanto MYJ, Tarigan SD. 2016. Kajian kebutuhan air dan produktivitas air padi sawah dengan sistem pemberian air secara SRI dan konvensional menggunakan irigasi pipa. *Jurnal Irigasi* 11(1): 23-32
- Hongo C, B Barus. 2017. The Project for the Development and Implementation of New Damage Assessment Process in Agricultural Insurance as Adaptation to Climate Change for Food Security. Satreps Project 2017 of Chiba University and IPB.

- Hongo C, Tsuzawa T, Tokui K, Tamura E. 2015. Development of damage assessment method of rice crop for agricultural insurance using satellite data. *Journal of Agricultural Science*. 7(12): 59-71. doi : 10.5539/jas.v7n12p59.
- Hussin AA. 2018. Education 4.0 Made Simple: Ideas For Teaching. *IJELS* 6(3):92-98
- Mahlein AK, Kuska MT, Thomas S, Bohnenkamp, Alisaac E, Behmann J, Wahabzada M, Kersting K. 2017. Plant disease detection by hyperspectral imaging: from the lab to the field. *Sensor*. 18(1): 260. doi: 10.3390/s 18010260.
- Pujiarto D, BPW Soekarno, A Maddu. 2018. Deteksi Cepat Fusarium sp. pada Benih Kedelai Menggunakan Metode Spektroskopi Fluoresens.
- Smartseeds. 2017. Development of Geodata business for horticultural crops in Indonesia. G4AW Program.
- Spice Up. 2018. Provision of Sustainable Information System for Pepper Farmer in Indonesia. G4AW Program
- Sugiyanta. 2018. Pengembangan kegiatan program IPB-3S. Departemen Agronomi dan Hortikultura. IPB
- Suryo W. 2019. Teknologi Digital 4.0 untuk Perlindungan Tanaman. Departement Proteksi Tanaman, IPB.
- Yallappa, V, M. Devanand, P. Vijayakumar, M. Bheemanna. 2017. Development and evolution of drone mounted sprayer for pesticide applications to crops. *Proceeding 2017 IEEE Global Humanitarian Technology Conference*. doi : 10.1109/GHTC.2017.8239330. Date conference: 19-22 Oct. 2017. USA.

PROFIL PENULIS

Revolusi Industri 4.0

Nama : Prof. Dr. Ir. Yandra Arkeman, M.Eng.
Dosen : Departemen Teknologi Industri Pertanian, IPB
Kepakaran : Artificial Intelligence (AI) dan Blockchain
Pendidikan :
S1 : Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor
S2 : Advanced Manufacturing Technology, University of South Australia
S3 : Intelligent Manufacturing Systems Engineering, University of South Australia
Post Doctoral: Artificial Intelligence at Kansai University, Japan and George Mason University, USA

Nama : Prof. Dr. Ir. Agus Buono, M.Si., M.Kom
Dosen : Departemen Ilmu Komputer, FMIPA IPB
Kepakaran : Kecerdasan Komputasional, Pembelajaran Mesin, Pengenalan Pola Berbasis Model-Model Statistik
Pendidikan :
S3 : Ilmu Komputer, Universitas Indonesia
S2 : Ilmu Komputer, Universitas Indonesia
S2 : Statistika IPB
S1 : Statistika IPB

Nama : Prof.Dr.Ir. Kudang Boro Seminar, MSc
Dosen : Departemen Teknik Mesin dan Biosistem Fateta IPB
Kepakaran : Pertanian Presisi & Cerdas, Ilmu dan Teknologi Komputer
Pendidikan :
S1 : Mekanisasi Pertanian IPB 1983
S2 : Computer Science , University of New Brunswick, Canada 1989
S3 : Computer Science , University of New Brunswick, Canada 1993

Nama : Syafitri Hidayati
Kepakaran : Etnobiologi
Pendidikan :
S1 : KSHE Fahutan IPB
S2 : KVT KSHE Fahutan IPB
S3 : Curtin University of Technology

Nama : Arif Kurnia Wijayanto
Kepakaran : Geographic Information System
Pendidikan :
S1 : Teknik Pertanian IPB
S2 : Natural Resources Management IPB

Nama : Sutopo
Kepakaran : Pengelolaan Satwaliar
Pendidikan :
S1 : KSHE Fahutan IPB
S2 : KVT KSHE Fahutan IPB

Pertanian

Nama : Baba Barus
Dosen : Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya lahan, Faperta IPB,
Kepakaran : Penginderaan jauh dan pemodelan spasial,
Pendidikan : S3, Portsmouth University, UK

Nama : Sudradjat
Dosen : Departemen Agronomi dan Hortikultur, FAKULTAS PERTANIAN IPB
Kepakaran : Ekofisilogi Tanaman dan Precision Agriculture
Pendidikan : Doktor ENSAR France

Nama : Sugiyanta
Departemen : Agronomi dan Hortikultura, Faperta, IPB University
Keahlian : Agronomy
Pendidikan : S3, Agronomi dan Hortikultura, Faperta, IPB

Nama : Anas Dinnurrohman Susila
Dosen : Departemen AGH
Kepakaran : Crop Management, Plant Nutrition
Pendidikan : Ph.D, Dept Horticultural Sciences, University of Florida,
USA

Nama : Suria Tarigan
Dosen : Fakultas Pertanian IPB
Kepakaran : Konservasi Tanah dan Air
Pendidikan : Master GIS&Pengelolaan DAS ITC Belanda dan Doktor
Irigasi dan hidrology dari Universitas Bonn Jerman

Nama : Arief Hartono
Dosen : Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan,
Fakultas Pertanian IPB
Kepakaran : Rekomendasi Pemupukan
Pendidikan : Doctor in Soil Science at Kyoto University, Japan

Nama : Hadi Susilo Arifin
Afiliasi : Departemen Arsitektur Lanskap, Fakultas Pertanian IPB
Kepakaran : Professor in Management and Ecology of Landscape
Pendidikan : Ph.D. in Landscape Ecology, School of Natural Science
and Technology, Okayama University, Japan

Nama : Suryo Wiyono
Afiliasi : Departemen Proteksi Tanaman IPB
Kepakaran : Plant Pathology, Plant Diseases Management
Pendidikan : Doktor Plant Pathology and Plant Protection, Georg
August University; Goettingen,; German

Perikanan dan Kelautan

Nama : Indra Jaya
Departemen: Ilmu dan Teknologi Kelautan
Keahlian : Akustik dan Instrumentasi Kelautan
Pendidikan : S1 (Perikanan, IPB), S2 dan S3 (Marine Studies, Univ.
Delaware - USA)

IPB 4.0

Pemikiran, Gagasan, dan Implementasi

"IPB menyiapkan alumninya mampu menjawab tantangan perubahan nasional maupun global yang sangat cepat. Upaya IPB tersebut dilakukan melalui pengembangan kurikulum, riset yang mendorong invensi dan inovasi relevan dengan tantangan *Industry 4.0 and beyond* sehingga Alumni IPB mampu mendesain kesuksesan bagi dirinya dan bermanfaat bagi masyarakat dan bangsa"

Prof. Dr. Tridoyo Kusumastanto, Ketua Majelis Wali Amanat IPB

"Saya melihat, IPB telah berubah. Buku IPB 4.0 memberikan wawasan tentang IPB yang menuju perubahan untuk menjawab tantangan *industry 4.0.*"

Mohammad Nadjikh, CEO Kelola Group

"Buku ini memberikan gambaran bagaimana IPB menjawab tantangan industri 4.0, lebih jauh menunjukkan bagaimana komitmen dan dedikasi yang kuat IPB dalam berkhidmat untuk negara dan bangsanya dalam menjawab dinamika perkembangan terkini. Buku ini penting untuk menjadi sumber referensi dan diskusi alumni IPB yang tersebar di berbagai sektor dan memberikan arah dalam bersinergi dengan IPB dalam menjawab tantangan perubahan jaman yang cepat."

Fathan Kamil, Ketua Himpunan Alumni IPB

PT Penerbit IPB Press

Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor 16128

Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: penerbit.ipbpress@gmail.com



Penerbit IPB Press



@IPBpress



ipbpress

