



ISBN 978-979-16972-3-1



# PROSIDING SEMINAR NASIONAL INFORMATIKA PERTANIAN 2011

**"Akselerasi Pengembangan Informatika Pertanian Untuk  
Pemberdayaan dan Perlindungan Petani"**

**Editor :**

**Prof. Dr. Roni Kastaman  
Prof. Dr. Ade Moetangad Kramadibrata  
Prof. Dr. Kudang Boro Seminar  
M.Saukat, STP., MT**

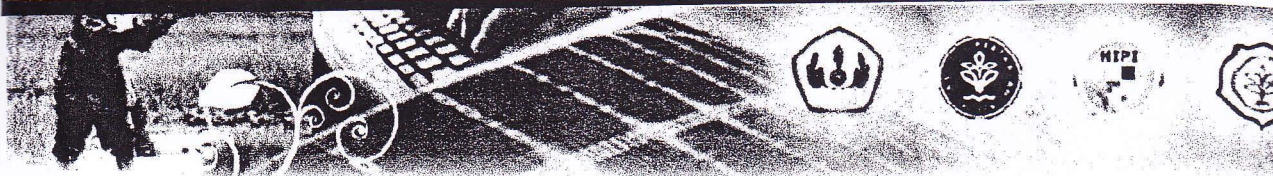
**20-21 Oktober 2011**

**Gedung Bale Rumawat, Jl. Dipatiukur No. 35 Bandung**



**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
UNIVERSITAS PADJADJARAN  
BANDUNG**





U6

Dukungan Teknologi Informasi Bagi Pengembangan Budidaya, Panen, Pasca Panen dan Pengolahan Produk Pertanian, **Prof. Kudang B. Seminar, AFITA**

---

## **Paradigma Pendayagunaan Teknologi Informasi Untuk Pertanian**

Kudang B. Seminar

Ketua Himpunan Informatika Pertanian Indonesia (HIPI)

President of AFITA (*Asian federation of Information Technology for Agriculture*)

Guru Besar Teknologi Komputer di Fateta IPB

*e-mail:kseminar@ipb.ac.id*

### **abstrak**

Industri pertanian berdaya saing global meliputi jejaring aktivitas dari hulu ke hilir melibatkan stakeholders multi-disiplin, multi-enterprise, multi-kustomer, multi-partner, dan multi-komoditas yang mungkin tersebar di berbagai wilayah geografis dunia. Kenyataan ini menuntut penataan di berbagai segi kehidupan, termasuk perubahan terhadap kebijakan strategis nasional untuk meningkatkan daya saing bangsa di era global yang ketat seleksi. Negara Indonesia yang sudah ditakdirkan oleh Yang Maha Tahu dan Maha Berkehendak sebagai negara yang dianugerahi keunggulan komparatif berupa kekayaan alamnya yang menonjol pada bidang pertanian perlu terus berupaya melakukan transformasi bisnis pertanian yang lebih berdayaguna dan kompetitif dalam era persaingan global.

Kehadiran teknologi informasi (TI) bukanlah baru dan telah nyata membuka banyak peluang dalam mendukung perbaikan proses bisnis yang kompetitif. Namun paradigma pendayagunaan TI, khususnya, pada proses bisnis pertanian masih belum optimal dan intensif serta belum direkayasa sepresisi mungkin untuk kebutuhan proses bisnis spesifik pertanian di Indonesia. Seyogyanya kehadiran TI tidak mengalihkan profesi petani-petani Indonesia yang unggul dan potensial ke profesi lain, tapi justru menjadikan mereka lebih bangga dan lebih berdayaguna dalam bertani karena kehadiran TI justru membuka peluang yang signifikan untuk perbaikan proses bisnis pertanian yang sekarang berjalan. Paper ini mengulas pentingnya membentuk (*shaping*) paradigma pendayagunaan TI untuk rekayasa ulang bisnis proses (*business process reengineering/BPR*) pertanian yang mencakup kegiatan *on-farm* (pemilihan lahan, pengolahan dan penyiapan lahan, penanaman, budidaya dan perawatan dan panen) serta *off-farm* (pengolahan hasil panen, pemutuan, penyimpanan dan pengemasan, distribusi & pemasaran dan penyajian ke konsumen akhir dg aman dan sehat.

### **A. Latar Belakang**

Industri pertanian berdaya saing global meliputi jejaring aktivitas dari hulu ke hilir melibatkan stakeholders multi-disiplin, multi-enterprise, multi-kustomer, multi-partner, dan multi-komoditas yang mungkin tersebar di berbagai wilayah geografis dunia. Berbagai kebijakan negara maju/adikuasa dana bahkan negara unggulan seperti China yang telah menyiapkan dan menantang persaingan terbuka antar negara dalam berbagai sektor riil baik industri dan





pendidikan haruslah direspon dengan solusi re-engineering industri pertanian, khususnya di Indonesia.

Negara Indonesia yang terletak di garis khatulistiwa dengan iklim tropisnya sudah ditakdirkan oleh Yang Maha Tahu dan Maha Berkehendak sebagai negara yang strategis dengan anugerah kekayaan alamnya yang menonjol pada bidang pertanian. Sejak jaman Hindia Belanda, Indonesia telah diincar atas kekayaan potensi pertaniannya. Cara yang paling bijak dalam mensyukuri nikmat kekayaan tersebut adalah mempertahankan dan mendayagunakannya seoptimal mungkin sesuai dengan fitrah dan amanah kekayaan alamnya. Membangun ekonomi Indonesia harus dimulai dengan membangun pertanian, mayoritas penduduk miskin Indonesia tinggal di pedesaan yang menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian. Menyelesaikan persoalan pertanian berarti menyelesaikan bagian terbesar masalah ekonomi negeri ini.

Dalam era globalisasi sekarang ini, pelaksanaan pembangunan di Indonesia dan negara-negara lain terkait erat dengan komitmen-komitmen global dalam bidang ekonomi, perdagangan, transaksi keuangan, dan lain-lain. Indonesia sebagai anggota PBB dan anggota Gerakan Non-Blok ikut terlibat dalam perjanjian dagang internasional, antara lain WTO, APEC, OPEC, ASEAN, dan AFTA. Hal ini dilakukan dengan harapan dapat meningkatkan kemampuan ekonomi nasional yang untuk kemajuan Negara Indonesia yang berkelanjutan dan berdaya saing tinggi.

Perubahan yang tengah dialami tersebut memberikan peluang bagi penataan berbagai segi kehidupan, termasuk perubahan terhadap kebijakan strategis nasional untuk meningkatkan daya saing bangsa di era global yang ketat seleksi. Hal ini menuntut adanya transformasi bisnis pertanian yang lebih berdayaguna dan kompetitif dalam persaingan global.

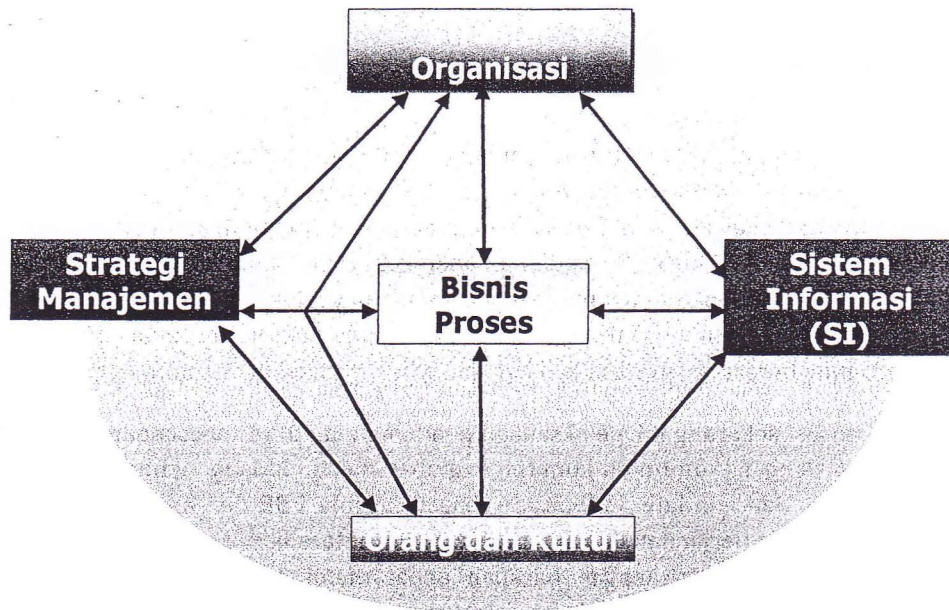
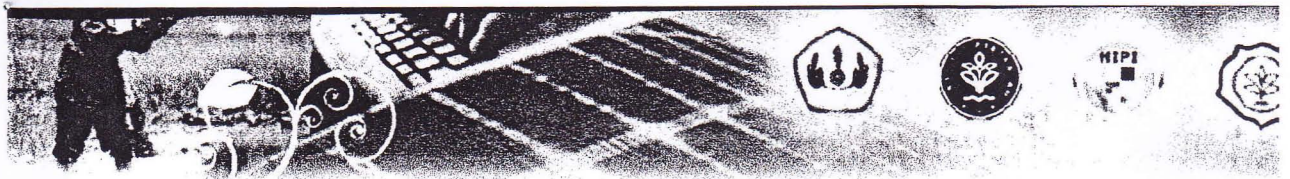
*Maka berlomba-lombalah kamu (dalam berbuat) kebaikan. Di mana saja kamu berada pasti Allah akan mengumpulkan kamu sekalian (pada hari kiamat). (Al-Baqarah [2]:148).*

## **B. Peran Teknologi Informasi (TI), Sistem Informasi (SI) & Internetworking**

Teknologi informasi (TI) adalah tulang punggung dalam mewujudkan internetworking dan globalisasi bisnis dan industri yang memungkinkan pertukaran informasi yang cepat dan akurat dan ekspansi sakala bisnis dengan koordinasi dan kolaborasi yang lebih baik. TI menjadi platform pengembangan dan perwujudan Sistem Informasi (SI) yang terus dikembangkan dan didayagunakan di berbagai enterprise baik skala kecil hingga skala besar.

Dari sisi lingkungan sosio-teknologi (Gambar 1), SI adalah salah satu faktor kritis yang mempengaruhi kinerja proses bisnis dari suatu enterprise. Persaingan yang sangat kompetitif di era global saat ini menuntut kinerja prima yang kompetitif, sehingga suka atau tidak suka, cepat atau lambat, SI akan mempengaruhi setiap enterprise dalam memenangkan kompetisi yang terus menajam. Bahkan SI menjadi bagian dari solusi untuk mencapai keuntungan strategis (*strategic advantage*) suatu enterprise.





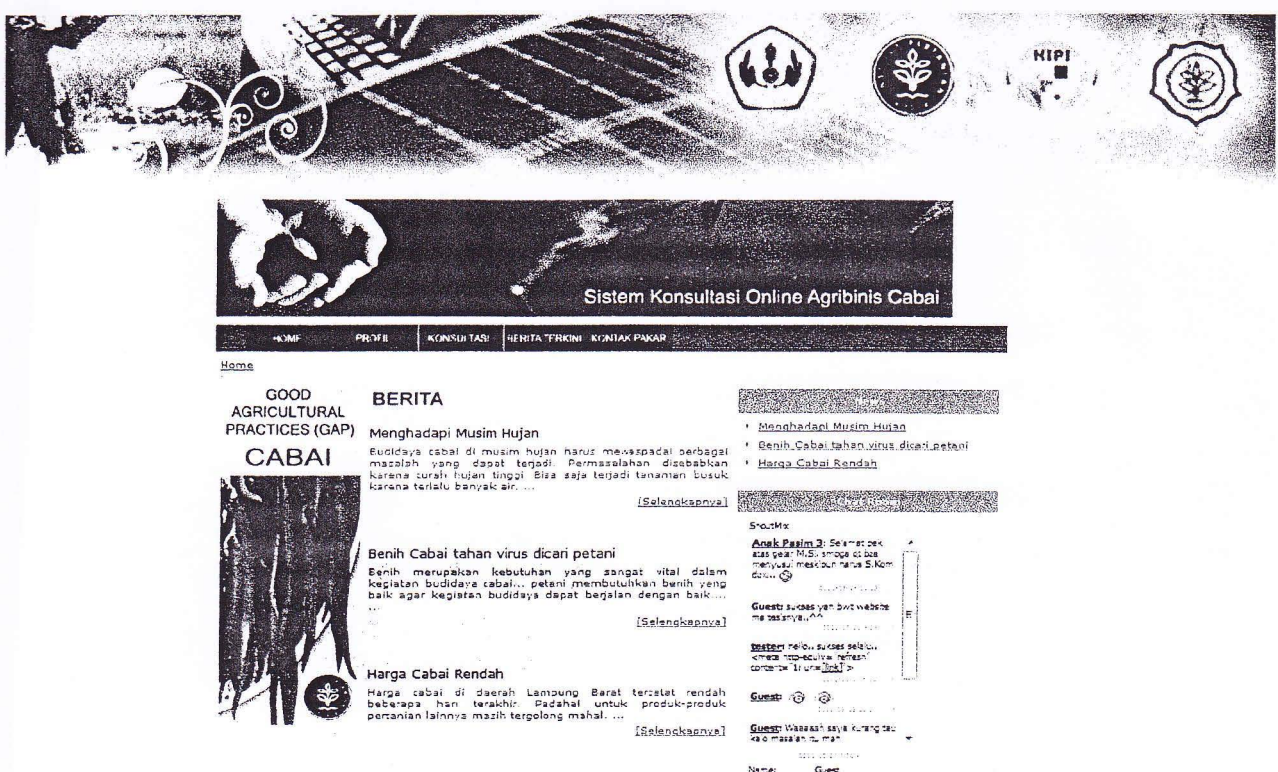
Gambar 1. Sistem Informasi dalam sebuah Lingkungan Sosio-teknologi (O'Brien 2007)

Internetworking adalah suatu bentuk hubungan, kerjasama atau kemitraan yang bersinergi mendayagunakan TI (teknologi informasi) berbasis jaringan (internet, intranet, ekstranet). Internetworking menghubungkan multi-enterprise yang mencakup *business-to business (B-2-B)*, *business-to-customers (B-2-C)*, *business-to-government (B-2-G)* dalam suatu skenario untuk kemanfaatan bersama yang saling menguntungkan.

Lahirnya *virtual-company (VC)* yaitu organisasi yang menggunakan TI untuk menghubungkan orang, aset, dan ide dari berbagai sumber, merupakan wujud konkrit dalam pendayagunaan TI untuk pengelolaan bisnis *multi-enterprise, multi-disciplin, dan multi-culture*. Karakteristik utama dari VC adalah adaptabilitas, peluang (*opportunity*), keunggulan, teknologi, tanpa-batas ruang dan waktu, serta kepercayaan (*trust*). Saat ini perwujudan VC didominasi oleh *e-commerce*.

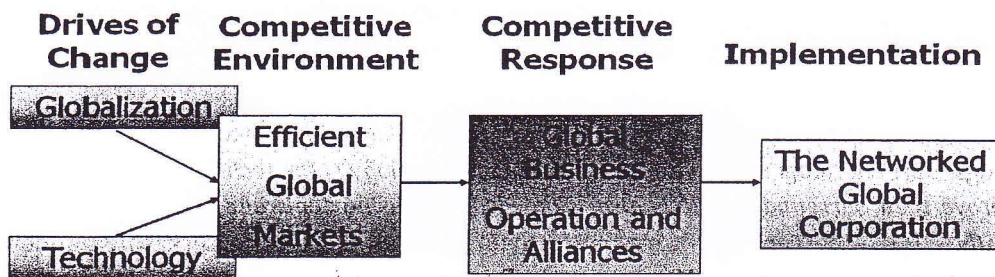
Sebagai ilustrasi ketika petani masuk ke situs web (Gambar 2) atau menggunakan alat komunikasi mobile (seperti *netbook, hand phone/HP, smart phone*) untuk mencari berbagai sarana produksi untuk usaha cabe besar, maka melalui petani tersebut terhubung ke jejaring penjual sarana produksi yang tersebar di berbagai wilayah. Dengan demikian petani dapat memilih tempat terbaik untuk pembelian sarana produksi. Demikian juga untuk pencarian lokasi pemasaran yang potensial, petani seharusnya dapat menemukannya melalui sarana internetworking ini.





Gambar 2. Sistem konsultasi on-line agribisnis cabai besar merah yang bisa diakses melalui note-book/komputer atau melalui handphone/smartphone. (Supriyanto 2011, Erlan 2011).

Internetworking menjanjikan solusi bisnis global karena kecenderungan globalisasi itu sendiri dan perkembangan teknologi yang memicu terjadi lingkungan kompetitif (Gambar 3) yang memaksa lahirnya pasar global yang efisien. Respon terhadap hal ini adalah bisnis global dan aliansi, kolaborasi, kemitraan berbagai operasi bisnis yang implementasinya adalah jejaring kolaborasi antar enterprise (*internetworked enterprises*).



Gambar 3. Globalisasi dan teknologi menjadi kemudi solusi internetworking (o'Brien 2007).

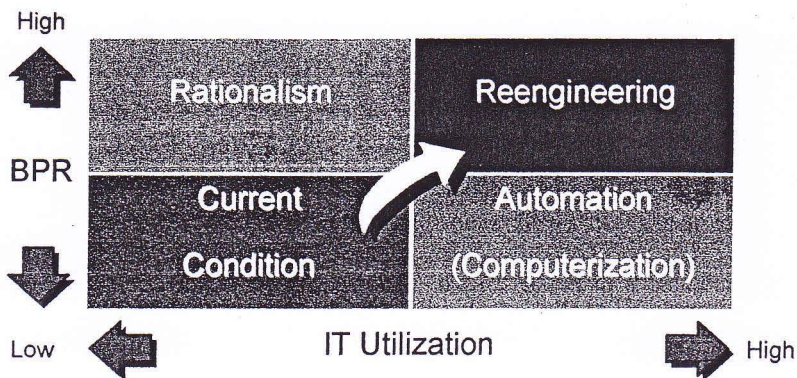
### C. Transformasi Pertanian Berbasis TI

Industri pertanian dalam kancah globalisasi perlu melakukan upaya re-engineering bisnis process (*business process re-engineering/BPR*) dengan pemanfaatan Teknologi Informasi (TI) yang rasional sehingga dapat berkompetisi dengan kekuatan maksimal. Mengutip pendapat Michael Hammer & James Champy tentang peran TI/SI bagi organisasi: "company that cannot





*change the way it thinks about Information Technology cannot re-engineer*”, menunjukkan betapa vitalnya peran TI dalam melakukan transformasi proses bisnis menuju keunggulan kompetitif (Hammer 1990). Namun demikian peran TI ini tidak datang dengan sendirinya, melainkan harus melalui suatu proses rekayasa (*engineering*) atau rekayasa ulang (*re-engineering*) yang berorientasi pada *rasionalisme* dan *utilisasi TI* (Gambar 4). Re-engineering bukanlah hanya komputerisasi atau otomasi bisnis proses saja, namun perlu dikawal dengan rasionalisme yang kokoh dan tajam sehingga utilisasi TI benar-benar secara drastis dan mendasar meningkatkan kinerja proses bisnis enterprise.



Gambar 4 Dimensi re-engineering.

Hasil dari re-engineering adalah suatu pembaharuan proses bisnis yang mendayagunakan TI secara rasional yang memungkinkan usaha (bisnis) pertanian untuk berkembang tidak saja secara kuantitatif (*physical*) namun juga secara kualitatif (*values*) yang mencakup antara lain kemudahan dan keluasan akses, kecepatan, keakurasian, kecerdasan, efisiensi, produktivitas, dan efektivitas. Hal ini sesuai dengan salah satu moto TI: *“Not the big defeats the small, but the fast defeats the slow”*.

Falsafah mendasar dari pendayagunaan TI bagi enterprise seyogyanya berpijak pada esensi dan fungsi dari teknologi seperti kutipan berikut: *“Technology is the technical means people use to improve their surroundings. It is also knowledge of using tools and machines to do tasks efficiently.”* ([www.bergen.org/technology/defin.html](http://www.bergen.org/technology/defin.html)). Jadi teknologi terkait erat dengan teknik/rekayasa (*engineering*). Mengacu pada **Encyclopedia Britannica (1974)**, *engineering* berasal dari kata *ingenerare* yang artinya *menciptakan (to create)*; sedangkan definisi umum *engineering* adalah: *“professional art of applying science to the optimum conversion of the resources of nature to the benefit of man”*

Hasil dari re-engineering adalah suatu pembaharuan proses bisnis yang mendayagunakan TI secara rasional yang memungkinkan enterprise/organisasi untuk berkembang tidak saja secara kuantitatif (*physical*) namun juga secara kualitatif (*values*). Nilai (*values*) mencakup antara lain kemudahan, kecepatan, keakurasian, kecerdasan, efisiensi, produktivitas, dan efektivitas.





Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa industri pertanian berdaya saing global meliputi jejaring aktivitas dari hulu ke hilir melibatkan stakeholders multi-disiplin, multi-enterprise, multi-kustomer, multi-partner, dan multi-komoditas yang mungkin tersebar di berbagai wilayah geografis dunia. Kenyataan ini memandatkan transformasi pertanian yang mendayagunakan TI dan pemanfaatan internetworking dengan bijak dan cerdas dapat yang menguntungkan semua pihak khususnya adalah petani yang masih marginal dalam rantai agribisnis.

Alasan umum mahalnya TI dan rendahnya pendidikan petani tidak bisa seyogyanya diterima sebagai pembenaran untuk tidak menjadikan petani sebagai pengguna dan pemain langsung (*end users & players*) dalam rantai agribisnis. Untuk itu perlu transformasi pertanian yang memungkinkan petani naik dari lapisan obyek atau pengguna tak langsung (*indirect users*) ke lapisan subyek (pemain) atau pengguna langsung (*direct users*) dari TI dan agribisnis. Membiarkan petani pada lapisan yang tidak strategis dan tidak ekonomis dengan dalih mahalnya TI dan keterbatasan pendidikan petani, menyebabkan sulitnya petani mencapai peluang bisnis yang sehat, karena dimanfaatkan oleh spekulan-spekulan antara/brooker/intermediators yang pandai menggunakan TI dan menguasai informasi.

Akses petani melalui spekulan antara ini menjadikan semakin (1) tingginya ketakberdayaan dan ketergantungan petani kepada spekulan, (2) resiko distorsi informasi bagi petani, serta (3) introduksi biaya akses ekstra bagi petani, dibandingkan jika petani itu dapat menjadi pengguna dan pengakses langsung dari TI dan informasi yang diperlukan untuk perbaikan bisnisnya.

Tentu hal di atas memerlukan edukasi, inovasi dan akomodasi dari berbagai pihak utamanya pemerintah, pengusaha, akademisi, dan pihak profesional. Sebagai contoh nyata, industri hortikultur Saung Mirwan ternyata 80% dari keseluruhan produknya berasal dari suplai petani lokal dan hanya 20% yang diproduksi sendiri oleh Saung Mirwan melalui teknologi rumah kaca (*green house*) yang dikembangkannya. Dan petani lokal tersebut dibantu oleh Saung Mirwan berupa akomodasi sarana produksi (bibit, pupuk, pestisida) dan edukasi atau pelatihan sehingga petani lokal lebih berdaya dalam mengembangkan usahanya dan menjual produknya dengan harga yang lebih layak, baik ke Saung Mirwan atau ke pihak lain, tanpa ada bagi hasil antara Saung Mirwan dengan petani lokal tersebut.

### C. Tuntutan Persaingan Global Agroidustri: *Precision Farming*

Produk pertanian yang tidak memenuhi standar kualitas internasional (global) sulit untuk masuk atau diterima di pasar global. Alangkah naifnya jika negara agraris yang "*gemah ripah loh jinawi*" ini harus menjadi bulan-bulanan negara lain dalam kancah agribisnis global. Ketepatan dan kecepatan waktu produksi dan distribusi produk pertanian juga menjadi tuntutan pasar pertanian global.

Standardisasi mutu sangat dibutuhkan terutama dalam perdagangan modern dewasa ini, karena transaksi bisnis dapat berlangsung tanpa pembeli melihat langsung komoditas/produk

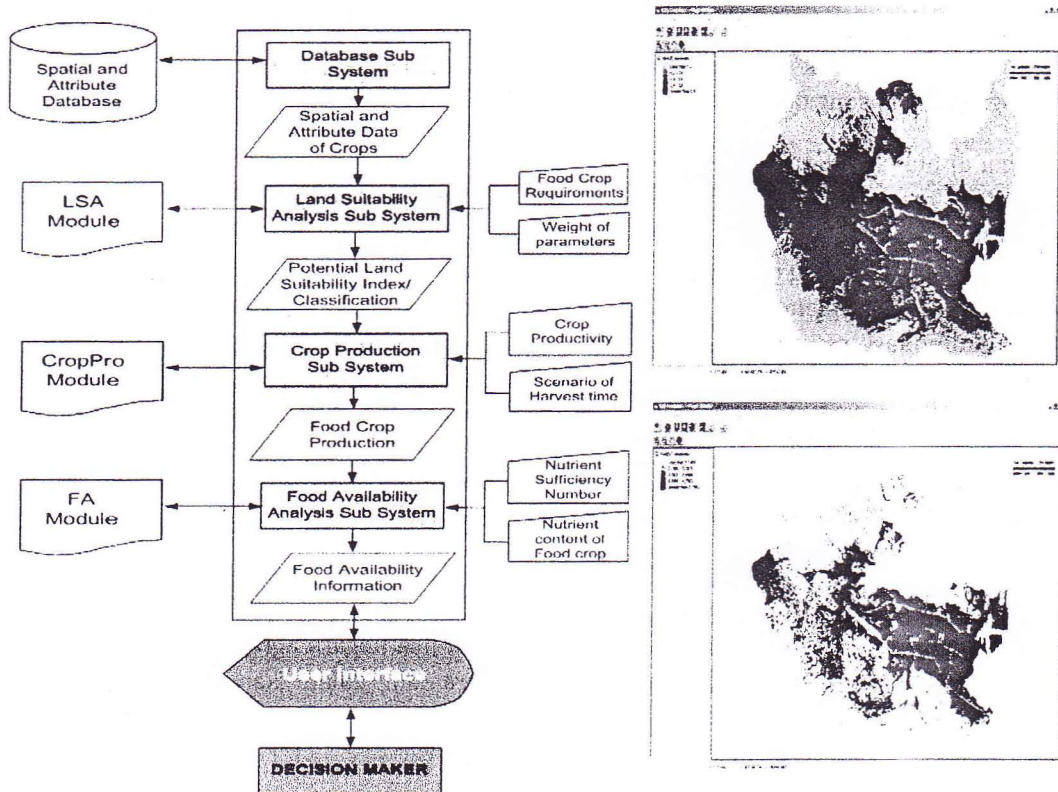




yang ditawarkan. Bahkan bentuk dan mutu produk tersebut hanya dideskripsikan dalam bentuk tulisan pernyataan analisa mutu atau disampaikan secara lisan. Standardisasi mutu produk berkaitan dengan kenampakan (*appearance*), seperti : ukuran besar/volume, warna, kandungan air dan sebagainya yang ditentukan oleh penjual dan pembeli. Selain itu, mutu produk juga dikaitkan dengan masalah keamanan pangan (*food security*), keamanan bagi manusia, hewan dan tumbuhan serta lingkungan.

Standarisasi dan sertifikasi komoditas pertanian telah diatur dan ditetapkan di kancah internasional. Hal ini menuntut perlakuan yang presisi (teliti) dalam semua simpul rantai agribisnis mulai dari kegiatan *on-farm* yang meliputi antara lain pencarian lahan, pengolahan lahan, budidaya, pemanenan hingga kegiatan *off-farm* yang meliputi antara lain pengolahan produk, distribusi, pemasaran hingga sampai ke konsumen akhir dengan aman dan sehat.

Paradigma pertanian yang memberikan perlakuan presisi dalam semua simpul-simpul rantai agribisnis adalah pertanian presisi (*precision farming*). Mulai dari pemilihan lahan pertanian dengan melihat potensi dan kesesuaian lahan (Gambar 5) untuk komoditas tertentu menggunakan teknonogi indraja dan sistem informasi geografis (*geographical information sitem/GIS*).





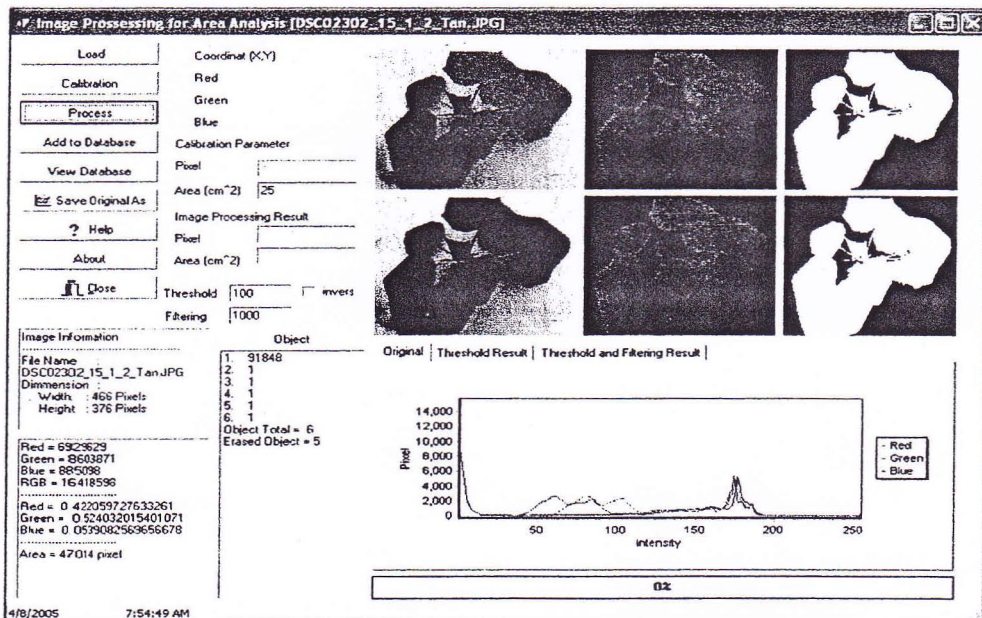


Gambar 5. Pengambilan keputusan berbasis data spasial untuk kesesuaian lahan jagung dan padi (Rakhmat, Kudang & Ade, 2009).

Pada saat budidaya perlakuan teliti atau presisi bisa dilakukan dengan mengamati perkembangan tanaman berdasarkan luas tutupan daun (*canopy*) menggunakan pengolahan citra (*image processing*) sehingga dapat melihat kesehatan dan kebugaran tanaman serta penentuan dan prakiraan panen (Gambar 6).

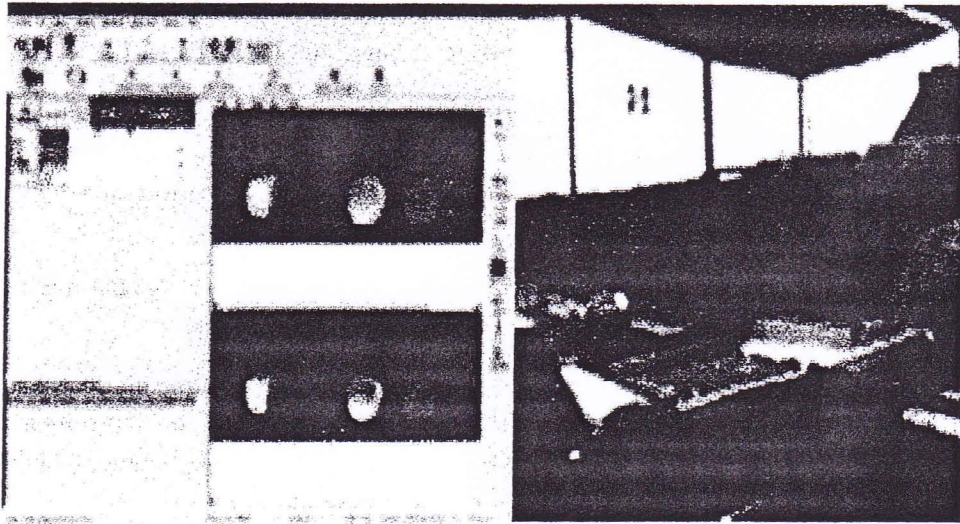
Pada kegiatan pasca panen (*off-farm*) penyortiran buah dilakukan dengan lebih teliti menggunakan pendekatan pertanian presisi berbasis TI dan SI (Gambar 7).

Demikian juga pada distribusi atau delivery produk pertanian perlu memperhatikan jalur terpendek untuk kemandirian dan keamanan produk hingga sampai di konsumen akhir menggunakan SI berbasis spasial untuk secara presisi memilih jalur distribusi terbaik (Kudang, Abaousaidi, Wibowo 2005).



Gambar 6. Analisis luas tutupan daun untuk menentukan kesehatan dan kebugaran tanaman (Tamrin 2005).





Gambar 7. Penyortiran buah tomat dengan presisi menggunakan TI & SI (Khawarizmie 2005).

#### Referensi

1. Davenport, T.H., and Prusak, L. 1998. *“Working Knowledge”*. Harvad : Harvad Business School Press.
2. Erlan Darmawan (2011). *Sistem konsultasi on-line agribisnis cabai*. Thesis. Program Studi Magister Komputer Sekolah Pasca Sarjana IPB.
3. Gunton (1993). *A Dictionary of Information System & Computer Science*. McGraw-Hill.
4. Khawarizmie Alim (2005). *Uji dan aplikasi komputasi paralel dengan jaringan syaraf probabilistik pada proses klasifikasi mutu tomat*. Skripsi. Dept. Teknik Pertanian, Fateta IPB.
5. Kudang B.S, Abousaidi, M. & Wibowo, A. 2005. *Model Manajemen Data Spasial untuk Pemilihan Jalur Distribusi Hortikultura*, Jurnal Manajemen & Agribisnis, ISSN 1693-5853, vol.2,no.1.
6. O’Brien, James (2007). *Enterprise Information System*. 13th Eds. McGraw-Hill.
7. Rakhmat, Kudang & Ade. (2009). *Intelligent Computation of Potential Land for Food Production using a Spatial-Based System*. ISAE Proceeding 2009.
8. Supriyanto (2011). *Sistem konsultasi on-line agribisnis cabai*. Thesis. Program Studi Magister Komputer Sekolah Pasca Sarjana IPB.
9. Tamrin. 2005. *Desain dan pemodelan sistem kontrol adaptif lingkungan-biologik dalam rumah tanaman*. Disertasi. Agricultural Engineering Department, IPB.