

## Analisis Sistem Kerja *Cyber Extension* Mendukung Peningkatan Keberdayaan Petani Sayuran

R. S. H. Mulyandari<sup>a)</sup>, Sumardjo<sup>b)</sup>, D. P. Lubis<sup>c)</sup>, dan N. K. Pandjaitan<sup>c)</sup>

<sup>a)</sup>Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian, Jl. Juanda 20 Bogor ([retnoshm@yahoo.com](mailto:retnoshm@yahoo.com))

<sup>b)</sup>Kepala Pusat Kajian Resolusi Konflik dan Pemberdayaan LPPM IPB, ([assoka252@yahoo.com](mailto:assoka252@yahoo.com))

<sup>c)</sup>Fakultas Ekologi Manusia, Gedung Departemen KPM IPB Wing 1 Level 5, Jalan Kamper Kampus IPB Darmaga, Telp.0251-8420252, Fax.0251-8627797

---

### Abstrak

*Agricultural information is one of the most important factors of production and there is no doubt that this can lead to development. The effective integration of Information and Communication Technologies (ICTs) in the agricultural sector through cyber extension will lead to sustainable agriculture by providing timely and relevant agricultural information, which will enable farmers make informed decisions on farming to increase productivity. The objective of the research is to analyze the system of cyber extension mechanism supporting the vegetable farmer empowerment. ICT application in cyber extension implementation can greatly improve farmers' accessibility to market information, commodity inputs, and consumer trends which positively impact on the quality and the quantity of their produce. Information on marketing, new plant and animal management practice, pest and diseases, transport availability, new marketing opportunities and market prices of farm input and output is very important to an efficient and productive economy. The analysis of cyber extension mechanism was conducted based on the characteristic of system are boundary, environment, input, output, process, storage, and interface. The synergy between the subsystems to each other is critical in the performance of the agricultural innovation process into outputs that benefit the other subsystems. In accordance with the characteristics of the cyber extension working system in the area was influent by the environment that produce output that is stored either permanently or temporarily. Interface is an element of the system to ensure the synergy among the subsystems within the system cyber extension working smoothly. Cyber extension is a communication method of agricultural innovation by using new communication media that integrates information technology tools to communicate information to the user faster. Therefore, analysis of the cyber extension system with the black box theory illustrates the system with attention to the desired output and the output is not desired. Mechanisms of maintenance and provision of relevant and timely input offset with socialization and assistance in the utilization of information technology for vegetable farmers in accessing information as needed is an effort to optimize the cyber extension utilization so that it can support the empowerment process of vegetable farmers.*

Keyword: *cyber extension, communication, innovation, networking, agricultural information, system.*

---

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan agribisnis hortikultura, khususnya sayuran saat ini menghadapi terbukanya arus informasi yang mendorong pada semakin berkembangnya desakan produk ekspor maupun impor dan peningkatan selera konsumen, baik domestik maupun global. Pada era globalisasi ekonomi seperti *Asean Free Trade Area (AFTA)* dan *Asia Pacific Economic Cooperation (APEC)*, sebagian pasar domestik saat ini telah diisi oleh produk hortikultura impor dengan kualitas, cara pengepakan, diversifikasi produk, dan penampilan yang lebih baik serta harga yang bersaing dengan produk domestik. Data yang diperoleh dari Ditjen

Hortikultura (2009), volume impor hortikultura tahun 2007 sebesar 997.370.460 ton meningkat menjadi 1.080.661.604 ton (naik 8,35%) pada tahun 2008. Kenaikan ini banyak terjadi pada jenis sayuran, yaitu dari 529.355.406 ton dengan nilai US\$ 206.706.456 menjadi 621.029.091 ton dengan nilai US\$ 243.942.637 (18%). Umumnya impor ini digunakan untuk mengisi permintaan khusus di pasar-pasar modern, perhotelan dan menunjang pariwisata. Meskipun segmen pasar produk impor ini hanya terbatas pada konsumen kelas menengah ke atas dan hanya berada di daerah perkotaan, namun nilai produk impor lebih besar dibandingkan dengan nilai ekspor. Hal ini ditunjukkan dengan jauh lebih rendahnya nilai

*Analisis Sistem Kerja Cyber Extension  
Mendukung Peningkatan Keberdayaan Petani Sayuran*

ekspor sayuran pada tahun 2008 yang hanya sebesar 90.379.772 ton dengan nilai US\$ 38.588.789. Oleh karena itu, guna menghadapi persaingan global sejalan dengan perkembangan IPTEK yang ada, sistem informasi pertanian yang mampu mendukung kegiatan agribisnis bidang hortikultura perlu dikembangkan.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah memberikan kontribusi yang nyata dalam proses berkembangnya sistem pengembangan informasi pertanian, khususnya sebagai media komunikasi inovasi pertanian. Dalam kaitan ini, *cyber extension* merupakan salah satu alternatif media komunikasi yang dapat mendukung pengembangan sistem informasi pertanian. Maureen (2009) menyatakan bahwa *cyber extension* berfungsi untuk memperbaiki aksesibilitas petani dengan cepat terhadap informasi pasar, input produksi, tren konsumen, yang secara positif berdampak pada kualitas dan kuantitas produksi mereka.

Survei yang dilakukan oleh the *International Society for Horticultural Sciences* (ISHS) telah mengidentifikasi hambatan-hambatan dalam mengadopsi TIK oleh pelaku komunikasi khususnya untuk bidang hortikultura di Srilanka, yaitu: keterbatasan kemampuan; sulitnya akses terhadap pelatihan (training), kesadaran akan manfaat TIK, waktu, biaya dari teknologi yang digunakan, integrasi sistem dan ketersediaan *software*. Partisipan dari negara-negara maju menekankan pada hambatan: tidak adanya manfaat ekonomi yang dapat dirasakan, tidak memahami nilai lebih dari TIK, tidak cukup memiliki waktu untuk menggunakan teknologi, dan tidak mengetahui bagaimana mengambil manfaat dari penggunaan TIK (Taragola

*et al.* 2009). *Cyber extension* juga merupakan salah satu media baru untuk komunikasi inovasi pertanian yang dapat difungsikan untuk menemukan lembaga penelitian, pengembangan, dan pengkajian dengan diseminator inovasi (penyuluh), pendidik, petani, dan kelompok *stakeholders* lainnya yang masing-masing memiliki kebutuhan dengan jenis dan bentuk informasi yang berbeda sehingga dapat berperan secara sinergis dan saling melengkapi (Sumardjo *et al.* 2009).

Meskipun disadari *cyber extension* memiliki peranan yang sangat penting dalam mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan, namun sampai saat ini petani di dunia, khususnya di Indonesia, masih belum diikutsertakan dalam bisnis TIK dan lingkungan kebijakan. Fakta yang agak mengejutkan adalah bahwa aplikasi TIK memiliki kontribusi yang tidak terukur secara ekonomi bagi masing-masing GDPs. Dalam waktu yang sama, pemanfaatan TIK dalam pembangunan pertanian membutuhkan proses pendidikan dan peningkatan kapasitas karena masih terdapat kesenjangan secara teknis maupun keterampilan dalam bisnis secara elektronik (*e-business*). Membangun sebuah masa depan elektronik (berwawasan TIK) yang berkelanjutan (*sustainable e-future*) memerlukan strategi dan program untuk menyiapkan petani dengan kompetensi TIK. Hal ini bermanfaat untuk mendukung perdagangan dan kewirausahaan, sehingga pemerintah dapat meningkatkan kapasitas petani untuk berperan serta dan bermanfaat bagi tiap pertumbuhan ekonomi. Dengan mengimplementasikan *cyber extension* dalam pembangunan pertanian berkelanjutan melalui peningkatan fungsi sistem pengetahuan dan informasi pertanian

dan peningkatan kapasitas petani, maka petani akan berfikir dengan cara yang berbeda, berkomunikasi secara berbeda, dan mengerjakan bisnisnya secara berbeda.

### 1.2 Perumusan Masalah

Petani hortikultura saat ini menghadapi persaingan global yang menuntut pengembangan sistem informasi pertanian yang handal untuk mendukung kegiatan usahatannya. Aplikasi TIK dalam komunikasi inovasi pertanian melalui *cyber extension* merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan peran teknologi informasi dan komunikasi dalam pengembangan sistem informasi pertanian mendukung pengembangan pertanian di bidang hortikultura, khususnya komoditas sayuran. Pertanyaan utama yang perlu dikaji dalam penelitian ini, yaitu bagaimana mekanisme kerja *cyber extension* didasarkan atas analisis sistem yang dapat mendukung keberhasilan petani sayuran.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pembatasan permasalahan, maka tujuan utama penelitian ini adalah menganalisis dan memahami sistem kerja *cyber extension* sebagai media komunikasi untuk meningkatkan keberhasilan petani sayuran. Adapun secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem kerja *cyber extension* sebagai media komunikasi inovasi untuk meningkatkan keberhasilannya petani sayuran berdasarkan karakteristik sistem dan *black box*.

## 2. Metodologi

Penelitian ini dirancang dengan mengkombinasikan antara penelitian menerangkan (*explanatory research*)

dengan penelitian deskriptif (*descriptive research*). Lokasi penelitian dipilih secara sengaja yaitu lokasi yang terjangkau oleh akses jaringan internet dan telepon seluler sehingga memungkinkan untuk mengakses sumber informasi yang dikembangkan melalui rintisan *cyber extension*. Wilayah yang diambil merupakan sentra produksi sayuran di Kabupaten Cianjur-Jawa Barat. Obyek dan responden penelitian adalah pelaku komunikasi inovasi pertanian di tingkat paling akhir yaitu petani sayuran. Petani sayuran dipilih karena memiliki tingkat responsivitas yang lebih tinggi terhadap sumber informasi (teknologi produksi, pasca-panen dan pemasaran) dibandingkan dengan petani komoditas hortikultura lainnya. Hal ini mengingat sifat komoditas sayuran yang lebih responsif terhadap fluktuasi harga dan daya tahan simpannya yang relatif singkat dibandingkan dengan produk hortikultura lainnya. Oleh karena itu, petani sayuran cenderung bersifat proaktif terhadap informasi pertanian, khususnya terkait dengan informasi harga, dan permintaan pasar dibandingkan dengan petani hortikultura lainnya dan memerlukan informasi yang cepat dan akurat dengan dukungan aplikasi teknologi informasi sesuai dengan karakteristik usahatannya. Untuk analisis sistem kerja *cyber extension* dilaksanakan melalui metode *focuss group discussion (FGD)* baik di level petani, penyuluh, maupun pengambil kebijakan. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan selama Bulan Oktober 2009 - April 2010.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Konsep Cyber Extension

“*Cyber extension is an agricultural information exchange mechanism over cyber space, the*

*Analisis Sistem Kerja Cyber Extension  
Mendukung Peningkatan Keberdayaan Petani Sayuran*

*imaginary space behind the interconnected computer networks through telecommunication means. It utilizes the power of networks, computer communications and interactive multimedia to facilitate information sharing mechanism” - Cyber extension* adalah mekanisme pertukaran informasi pertanian melalui area cyber, suatu ruang imajiner - maya di balik interkoneksi jaringan komputer melalui peralatan komunikasi. *Cyber extension* ini memanfaatkan kekuatan jaringan, komunikasi komputer dan multimedia interaktif untuk memfasilitasi mekanisme berbagi informasi atau pengetahuan (Wijekoon *et al.* 2009).

Kelemahan keterkaitan antara penyuluhan, penelitian, jaringan pemasaran dan keterbatasan efektivitas penelitian dan penyuluhan bagi petani memberikan kontribusi pada pembangunan pertanian. Sebagai suatu inisiatif perkembangan teknologi komunikasi dan informasi atau *Information and Communication Technology* (ICT), mekanisme *Cyber agricultural extension* sudah mulai diterapkan di banyak Negara dalam tahun-tahun ini sebagai suatu mekanisme penyaluran informasi yang dapat diupayakan untuk mencukupi keterbatasan (dahaga) petani di perdesaan terhadap informasi yang dibutuhkannya.

Sebuah sistem *cyber extension* memberikan dukungan pada keseluruhan pengembangan termasuk produksi, manajemen, pemasaran, dan kegiatan pembangunan perdesaan lainnya. Model komunikasi *cyber extension* mengumpulkan atau memusatkan informasi yang diterima oleh petani dari berbagai sumber yang berbeda maupun yang sama dan disederhanakan dalam bahasa lokal disertai dengan teks dan

ilustrasi audio visual yang dapat disajikan atau diperlihatkan kepada seluruh masyarakat desa khususnya petani semacam papan pengumuman (*bulletin board*) pada kios atau pusat informasi pertanian. Dalam model komunikasi *cyber extension*, transmisi informasi dari sumber ke pusat informasi komunitas akan menjadi milik umum, sedangkan dari pusat informasi komunitas ke petani, informasi tersedia di wilayah pribadi (milik pribadi). Keuntungan yang potensial dari komunikasi *cyber extension* adalah ketersediaan yang secara terus menerus, kekayaan informasi (informasi nyaris tanpa batas), jangkauan wilayah internasional secara instan, pendekatan yang berorientasi kepada penerima, bersifat pribadi (individual), dan menghemat biaya, waktu, dan tenaga (Adekoyaa 2007).

*Cyber extension* merupakan salah satu saluran komunikasi yang mensinergikan aplikasi teknologi informasi dengan beragam sistem komunikasi. *Cyber extension* juga merupakan tipe khusus dari suatu inovasi. Istilah saluran merupakan sebuah terminologi yang penting untuk pembelajaran inovasi karena memiliki beragam aplikasi yang sangat luas, namun memiliki makna yang sangat spesifik (Browning *et al.* 2008).

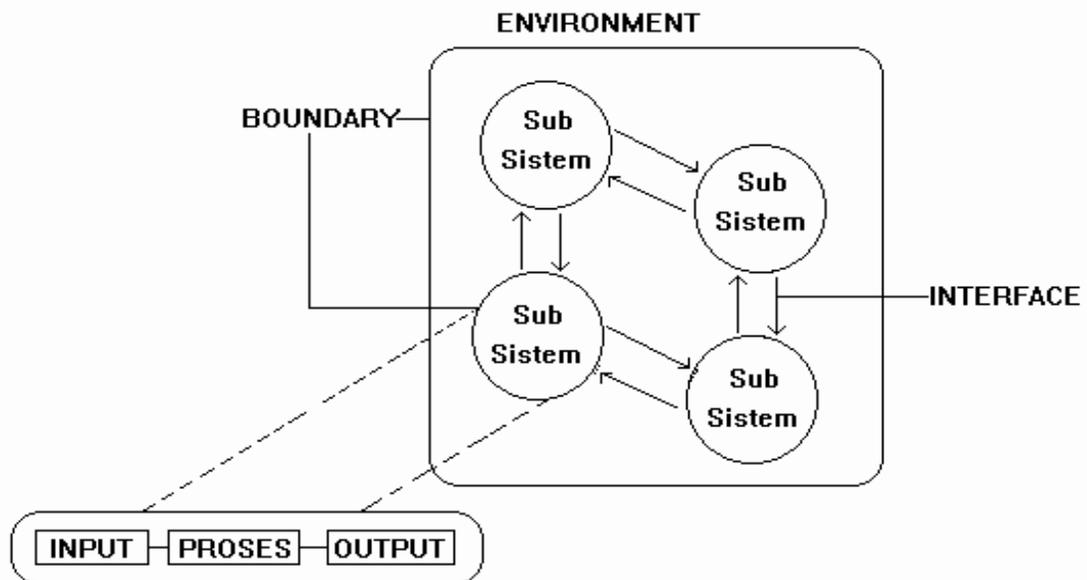
### *3.2 Analisis Sistem Kerja Cyber Extension berdasarkan Karakteristik Sistem*

Pengembangan sistem kerja *cyber extension* dalam sistem informasi pertanian melibatkan lembaga-lembaga dalam subsistem-subsistem jaringan yang saling berkaitan dalam satu kesatuan sistem jaringan informasi inovasi pertanian. Masing-masing

lembaga yang terkait dalam sistem jaringan informasi pertanian sebagai subsistem memiliki tugas dan fungsi yang berbeda, sehingga memiliki kebutuhan akan inovasi pertanian dalam bentuk, format, dan jenis yang berbeda. Inovasi yang dibutuhkan merupakan input yang akan dimanfaatkan untuk menghasilkan output bagi subsistem yang lain. Input selanjutnya akan diproses dalam internal kelembagaan melalui berbagai kegiatan tertentu untuk dapat menghasilkan output sesuai dengan target yang ditetapkan. Sepanjang proses mengolah input menjadi output diperlukan sarana penyimpanan baik yang bersifat sementara maupun tetap. Keberhasilan dalam menghasilkan output bagi lingkungannya (subsistem yang lain) sangat bergantung pada ketersediaan

inovasi pertanian dari subsistem yang lain pula. Sinergi antara subsistem yang satu dengan yang lainnya sangat menentukan kinerja dalam memproses inovasi pertanian menjadi output yang bermanfaat bagi subsistem yang lain. Penghubung sistem diperlukan untuk mensinergikan antara subsistem yang satu dengan yang lainnya.

Sebagaimana sebuah sistem, terdapat setidaknya tujuh elemen atau karakteristik (Gambar 1) yang dapat diidentifikasi dari sistem jaringan informasi pertanian, yaitu 1) Batasan (boundary), 2) Lingkungan (environment), 3) Masukan (input), 4) Keluaran (output), 5) Komponen (component) yaitu proses atau kegiatan, 6) Penyimpanan (storage) baik permanen maupun sementara, dan 7) Penghubung (interface).



Gambar 1. Karakteristik sistem (Sumber: [http://avi.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/11895/Pengertian sistem dan analisis sistem](http://avi.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/11895/Pengertian%20sistem%20dan%20analisis%20sistem)).

*Analisis Sistem Kerja Cyber Extension  
Mendukung Peningkatan Keberdayaan Petani Sayuran*

**Batasan**

Batasan merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya. Batasan sistem ini memungkinkan suatu sistem dipandang sebagai satu kesatuan. Batas suatu sistem menunjukkan lingkup (scope) dari sistem tersebut. Dengan adanya batas sistem ini maka sistem dapat membentuk suatu kesatuan, karena dengan batas sistem ini fungsi dan tugas dari subsistem yang satu dengan lainnya berbeda tetapi tetap saling berinteraksi. Dengan kata lain, batas sistem ini merupakan ruang lingkup atau *scope* dari sistem/subsistem itu sendiri.

Dalam sistem jaringan informasi inovasi pertanian batasan dari sistem adalah segala bentuk aspek kegiatan atau aktivitas untuk penyiapan, pendokumentasian, pengelolaan, dan penyediaan informasi inovasi pertanian dan informasi yang menunjang atau terkait dengan inovasi pertanian dalam berbagai bentuk, jenis, dan media atau saluran yang digunakan. Masing-masing subsistem juga mempunyai batasan-batasan tersendiri yang dimanifestasikan ke dalam tugas dan tanggung-jawabnya yang idealnya selalu tetap saling berinteraksi dan bersinergi untuk menghasilkan output dari sistem jaringan informasi inovasi pertanian yaitu informasi inovasi pertanian yang siap dimanfaatkan oleh pengguna akhir secara tepat waktu, tepat guna, mudah diaplikasikan, dan sesuai dengan sumber daya lokal.

Berdasarkan hasil kajian dapat disimpulkan bahwa secara eksplisit batasan masing-masing subsistem sudah tampak jelas, namun secara fungsional sebagian besar subsistem cenderung belum berorientasi pada pengguna (user) baik pengguna antara maupun

pengguna akhir. Di samping itu, subsistem-subsistem sebagian masih cenderung lebih mementingkan target output terkait dengan rangkaian suatu proyek tertentu tanpa memperhatikan apakah output yang dihasilkan terkait dengan output dari subsistem lain ataupun akan menjadi input subsistem lain. Hal ini mengakibatkan belum optimalnya sinergi antarsubsistem yang berdampak pada kurang efektifnya sumber daya yang digunakan dan tingkat kemanfaatan output yang dihasilkan. Banyak output yang dihasilkan namun kurang bermanfaat atau kurang sesuai dengan kebutuhan, di sisi lain output yang justru dibutuhkan pengguna tidak tersedia atau dengan kata lain belum ada subsistem yang memiliki tanggung jawab untuk penyiapan output yang dibutuhkan pengguna akhir atau petani. Oleh karena itu, permasalahan utamanya adalah pada lingkup batasan subsistem yang terkait dengan proses penerjemahan atau pengelolaan informasi inovasi pertanian yang sesuai dengan karakter pengguna akhir. Sistem kerja *cyber extension* di antaranya adalah ditujukan untuk mendukung mekanisme pengembangan batasan sistem yang mengarah pada upaya untuk mensinergikan masing-masing batasan subsistem sehingga menjadi satu kesatuan sistem jaringan komunikasi inovasi yang utuh yang mampu menyediakan inovasi pertanian yang dibutuhkan pengguna.

**Lingkungan Luar Sistem**

Lingkungan luar sistem (environment) adalah segala sesuatu di luar dari batas sistem yang mempengaruhi operasi dari suatu sistem. Lingkungan luar sistem ini dapat bersifat menguntungkan atau merugikan. Lingkungan luar yang

bersifat menguntungkan harus dipelihara dan dijaga agar tidak hilang pengaruhnya, sedangkan lingkungan yang bersifat merugikan harus dimusnahkan dan dikendalikan agar tidak mengganggu operasi dari sistem.

Lingkungan luar sistem yang dapat mendukung sistem jaringan komunikasi inovasi pertanian meliputi dukungan beberapa kebijakan pemerintah Indonesia yang sudah mengarah pada perlunya implementasi dan pengembangan TIK di segala bidang. Hal ini ditunjukkan dengan masuknya aspek teknologi informasi dan komunikasi sebagai salah satu dari enam bidang fokus utama pengembangan Iptek (Ristek 2005), yaitu: [1] ketahanan pangan, [2] sumber energi baru dan terbarukan; [3] teknologi dan manajemen transportasi, [4] teknologi informasi dan komunikasi, [5] teknologi pertahanan, dan [6] teknologi kesehatan dan obat-obatan. Hal ini mengingat telah disadarinya oleh pemerintah bahwa dalam kegiatan pembangunan pertanian berkelanjutan, TIK memiliki peranan yang sangat penting untuk mendukung tersedianya informasi pertanian yang relevan dan tepat waktu.

Lingkungan luar sistem lainnya yang mendukung sistem jaringan komunikasi inovasi pertanian adalah adanya program *Universal Service Obligation* (USO) dan USO Internet dari Balai Telekomunikasi dan Informatika Perdesaan Ditjen Kementerian Komunikasi dan Informasi. Program USO mulai dilaksanakan pada tahun 2009 oleh pemerintah mengingat pentingnya informasi bagi masyarakat desa maka pemerintah mengadakan salah satu program yaitu program *Universal Service Obligation* (USO). Program USO merupakan bagian dari Kerangka Teknologi Informasi Nasional (National IT Framework) yang

dikembangkan oleh BAPPENAS. Program USO ini memberikan pelayanan di bidang telekomunikasi bagi masyarakat desa sehingga semua desa dapat tersambung di seluruh Indonesia. Pelayanan yang dikembangkan mencakup telepon umum dan internet nirkabel. Dengan demikian, arus informasi tidak hanya dapat dinikmati oleh masyarakat kota tetapi dapat dinikmati oleh masyarakat pedesaan terpencil sekalipun. Dalam program ini pemerintah bekerjasama dengan PT. TELKOMSEL. Selain itu, Depkominfo juga mencanangkan program desa informasi dan desa berdering yang hingga Januari 2010 ini telah mencapai lebih dari 25 ribu desa termasuk di dalamnya 100 desa pintar yang dilengkapi dengan jaringan internet. Kerja sama antar departemen atau bagian di dalam satu perkantoran merupakan pekerjaan besar yang harus dilalui untuk menerapkan penggunaan teknologi informasi secara nasional. Pada tahun 2010 melalui Menkominfo juga direncanakan penggunaan *open source software* yang mendominasi Pusat Layanan Internet Kecamatan (PUK) yang akan menjadikan Indonesia sebagai basis pengguna *open source* terbesar di dunia. PUK ditargetkan di 5.748 titik kecamatan pada akhir 2010. Menurut rencana PUK melibatkan Internet berkecepatan pita lebar (broadband) 256 kilobit per *second* (kbps), lima komputer dan didominasi oleh penggunaan software sumber terbuka (*open source software/OSS*) yang secara alamiah akan melibatkan kerja sama dengan usaha kecil menengah seperti penyedia jasa Internet termasuk warung Internet (Yunianto 2010).

Saat ini, penerapan teknologi informasi dan komputer di lingkungan pemerintah masih tersebar secara acak dan tidak konsisten, apalagi dengan

*Analisis Sistem Kerja Cyber Extension  
Mendukung Peningkatan Keberdayaan Petani Sayuran*

kondisi sistem pemerintahan yang berbasis ke arah vertikal, ketidak perdulian ke bagian lain secara horisontal menyebabkan banyak hambatan dalam penerapan teknologi informasi dan komputer di lingkungan pemerintahan. Sudah ada beberapa departemen yang menerapkan “satu pintu” untuk pemanfaatan teknologi informasi dan komputer, tetapi antar departemen masih belum dapat terjadi karena anggaran dan kewenangannya berbeda dan tidak dapat dijadikan satu. Inilah salah satu faktor kondisi lingkungan yang menghambat mekanisme pengembangan jaringan komunikasi inovasi pertanian. Oleh karena itu, salah satu upaya untuk membuat suatu sistem terpadu di antara semua departemen, sehingga satu sama lain memiliki peran dan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi secara efisien dan tepat guna dalam mendukung pengembangan sistem jaringan komunikasi inovasi pertanian adalah melalui pengembangan sistem *cyber extension*.

**Masukan**

Masukan adalah energi yang dimasukkan ke dalam suatu sistem untuk diolah agar dapat menghasilkan output. Berkaitan dengan hal tersebut, untuk mengembangkan jaringan informasi pertanian, perlu dilakukan identifikasi input berupa informasi inovasi pertanian yang dibutuhkan dengan bentuk, jenis, dan format serta media penyaluran yang sesuai dengan tugas pokok dan fungsi masing-masing lembaga terkait.

Informasi inovasi pertanian yang dibutuhkan untuk masing-masing subsistem dalam mendukung pengembangan sistem jaringan informasi inovasi pertanian merupakan input bagi subsistem tersebut untuk menjalankan

tugas dan fungsinya. Berdasarkan subsistem lembaga terkait, Sumardjo (2007) telah mengidentifikasi input dalam setiap elemen untuk empat kategori subsistem, yaitu subsistem sumber informasi, subsistem diseminasi informasi, subsistem pelaku agribisnis atau pengguna akhir (enduser), dan subsistem penunjang yang terlibat dalam sistem jaringan informasi pertanian. Secara garis besar, input informasi inovasi pertanian dapat berupa problem & kebutuhan usahatani (substansi, lokasi, subyek), literatur teori (teknik dan non teknik), hasil penelitian (teori, konsep, preposisi) yang disajikan dalam bentuk Jurnal ilmiah dalam dan luar negeri, Laporan penelitian, *Textbook*, Data BPS/ dokumen terkait dan dapat diakses baik secara *offline* melalui perpustakaan maupun pangkalan data atau juga dapat diakses melalui internet secara *online*.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa ketersediaan informasi inovasi pertanian yang dibutuhkan untuk masing-masing pelaku komunikasi masih sangat lemah. Petani dan penyuluh kurang mampu mengakses informasi IPTEK yang inovatif dan perkembangannya sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Di sisi lain, peneliti juga kurang mendapat informasi yang akurat tentang permasalahan dan kebutuhan usahatani yang demikian beragam di lapangan. Akibatnya penguji lokal kurang mendapatkan informasi tentang inovasi yang perlu dikembangkan melalui pengujian teknologi secara lokal. Sementara ini pelaku usaha (perusahaan di pertanian), walaupun juga relatif masih terbatas, namun lebih mampu mengakses informasi teknologi maupun harga dan kualitas produk yang dibutuhkan untuk pengembangan komoditas pertanian. Hal ini pada

akhirnya akan mendorong terjadinya kesenjangan informasi antara pelaku usaha, petani, penyuluh dan peneliti, yang berpotensi menyebabkan keuntungan cenderung berada di pihak pelaku usaha.

### ***Keluaran, Komponen atau Proses, dan Penyimpanan***

**Keluaran dari sebuah sistem** dapat berupa perilaku, sumber daya, laporan, dokumen, barang jadi, jasa, tampilan di layar komputer yang dihasilkan untuk lingkungan sistem oleh kegiatan dalam suatu sistem. Output terdiri atas dua macam, yaitu output yang dikehendaki (by design) dan output yang tidak dikehendaki yaitu output di luar yang diharapkan. Keluaran yang dihasilkan oleh sistem jaringan komunikasi inovasi pertanian adalah berupa segala bentuk informasi inovasi teknologi pertanian yang disajikan melalui beragam media (cetak maupun elektronik) yang dapat dimanfaatkan oleh pengguna secara lebih luas.

**Komponen** adalah **kegiatan-kegiatan** atau **proses** dalam suatu sistem yang mentransformasikan input menjadi bentuk setengah jadi atau output. Suatu sistem terdiri atas komponen yang saling berinteraksi, artinya saling bekerja sama membentuk satu kesatuan. Komponen-komponen dari suatu sistem biasanya dikenal dengan subsistem. Subsistem ini mempunyai sifat-sifat dari sistem itu sendiri dalam menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan. Suatu sistem juga mempunyai sistem yang lebih besar lagi yang dikenal dengan suprasistem. Secara umum, masing-masing subsistem dalam pengembangan sistem jaringan komunikasi informasi inovasi pertanian memiliki kegiatan-kegiatan khusus

dalam menghasilkan output sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya yang terkait dengan sistem yang melingkupinya. Adapun suprasistem yang mempengaruhi pengembangan sistem jaringan komunikasi informasi inovasi pertanian adalah mekanisme pembangunan pertanian secara keseluruhan yang meliputi kegiatan dari hulu ke hilir yang terkait dengan suprasistem yang lain.

**Penyimpanan** adalah area yang dikuasai dan digunakan untuk penyimpanan sementara dan tetap dari informasi, energi, dan bahan baku. *Storage* juga merupakan suatu media penyangga di antara komponen sistem yang memungkinkan komponen tersebut bekerja dengan berbagai tingkatan yang ada dan memungkinkan komponen yang berbeda dari berbagai data yang sama. Media penyimpanan yang digunakan oleh masing-masing subsistem dalam sistem jaringan komunikasi informasi inovasi pertanian untuk *output* dan *suboutput* berupa data umumnya proses penyimpanan dilakukan dalam bentuk elektronik dalam sebuah pangkalan data baik yang disiapkan dalam suatu *hardware* khusus yaitu *Personal Computer - PC desktop* maupun dalam media-media terpisah dalam *Compact Disk - CD* maupun *external hardisk* atau *flash memory*. Adapun penyimpanan *output* atau *output* antara yang disajikan dalam bentuk tercetak juga banyak dilakukan oleh lembaga atau subsistem dalam beragam bentuk, misalnya dokumen-dokumen laporan kegiatan penelitian, pedoman teknis, naskah-naskah kebijakan yang dijadikan sebagai bahan untuk analisis suatu proses pengambilan keputusan atau menghasilkan output selanjutnya.

Proses pengembangan sistem jaringan informasi pertanian dapat dilakukan melalui berbagai kegiatan, di

*Analisis Sistem Kerja Cyber Extension  
Mendukung Peningkatan Keberdayaan Petani Sayuran*

antaranya adalah kegiatan penelitian, perancangan, dan pengkajian atau melalui kegiatan penyusunan laporan hasil penelitian/pengkajian dan penyusunan naskah seminar/artikel jurnal. Hasil dari proses pengembangan sistem informasi tersebut disimpan dalam laboratorium, *Show window*, pangkalan data, laporan hasil penelitian, maupun dalam bentuk produk seperti bibit, benih, varietas, prototipe alsintan, peta, model, teknologi/pengetahuan baru dan artikel untuk jurnal dan publikasi ilmiah dan ilmiah populer. Saluran untuk penyampaian output dapat dilakukan dengan media internet/media massa, perpustakaan, lembaga kemitraan, maupun melalui pameran, demonstrasi, *talk show*, gelar teknologi, temu aplikasi teknologi, pertemuan ilmiah, dan konferensi pers.

Berdasarkan hasil analisis terhadap identifikasi kebutuhan dan ketersediaan informasi/inovasi pertanian, dapat dinyatakan bahwa belum ada kejelasan pihak atau lembaga yang berperan sebagai pemadu sistem informasi. Lembaga pemadu sistem ini yang diharapkan mampu menghasilkan dan mengelola informasi sehingga siap dimanfaatkan oleh pelaku agribisnis. Pada kenyataannya antar lembaga masih bersifat saling mengandalkan dan atau tidak mensinergikan *input* (informasi yang dibutuhkan) maupun *output* (informasi yang dihasilkan) sehingga seringkali *output* kurang dapat dimanfaatkan bagi subsistem atau sistem yang lain. Sebagian lembaga justru kurang memperhatikan tingkat manfaat dan dampak dari output karena masih berorientasi pada proyek (*business as usual*). Sementara proses untuk menghasilkan output berupa informasi dalam bentuk yang sederhana, mudah dipahami, dan sesuai dengan

kondisi pengguna ternyata tidak ada yang mengerjakannya secara memadai.

Petani yang telah mengenal aplikasi TIK, sudah mulai mencoba mempromosikan produknya melalui *market online* (internet dengan situs Deptan) maupun telepon seluler ke pedagang lain di luar kota. Selain petani dan petani inovator, pengguna informasi inovasi pertanian meliputi para konsumen dan para pelaku usaha. Pelaku usaha biasanya berupaya menghimpun informasi terkait dengan produk-produk prospektif yang dihasilkan petani berupa jumlah, mutu, kontinuitas, dan harganya sehingga dapat dijadikan sebagai komoditas yang dapat dikomersialkan dan diharapkan mampu meningkatkan usaha petani. Namun demikian, pada kenyataannya, informasi tersebut tidak dapat dengan mudah diperoleh karena belum terdokumentasinya dengan baik informasi dari tingkat produsen (petani/kelompok tani). Oleh karena itu, akhirnya pelaku usaha cenderung membangun jaringan kemitraan dengan pelaku usaha yang lain sehingga rantai kelembagaan pemasaran menjadi lebih panjang. Apabila kemitraan dapat dikembangkan dengan kelompok tani yang terkoordinasi dengan baik dan dibekali dengan pengelolaan pangkalan data potensi komoditas potensial yang dihasilkan, niscaya dapat memperpendek rantai pemasaran.

Pengembangan sistem kerja *cyber extension* di antaranya dengan membentuk pusat informasi pertanian atau lembaga pemadu sistem yang berfungsi sebagai *one stop shop* perlu dilakukan untuk mendorong terjadinya mekanisme jaringan komunikasi inovasi pertanian yang komprehensif sampai di tingkat produsen. Dengan demikian selain dapat menyediakan informasi inovasi pertanian yang relevan juga

mampu menjadi jembatan antara petani dengan pelaku agribisnis yang difasilitasi pula oleh lembaga pendukung sistem agribisnis.

### ***Penghubung sistem (Interface)***

**Penghubung sistem (interface)** adalah tempat dimana komponen atau sistem dan lingkungannya bertemu atau berinteraksi dan tergambar dalam diagram alir atau diagram sebab akibat hubungan pengaruh antarkomponen sistem komunikasi. Penghubung sistem merupakan suatu media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem lainnya untuk membentuk satu kesatuan, sehingga sumber-sumber daya mengalir dari subsistem yang satu ke subsistem lainnya. Dengan kata lain melalui penghubung ini output dari suatu subsistem akan menjadi input sari subsistem lainnya.

Hasil analisis lainnya adalah terdapat kesenjangan jaringan sistem informasi yang terkait dengan problem, *problem solving*, inovasi, hasil riset, maupun teknologi tepat guna baik di pusat ke daerah dan antar daerah, serta antar daerah dengan lokal. Hal ini berakibat pada tidak terjadinya inovasi yang berkelanjutan, meskipun biaya telah banyak dikeluarkan untuk menghasilkan inovasi melalui dana riset. Salah satu permasalahannya adalah karena mekanisme penghubung sistemnya belum berfungsi dengan baik sehingga belum mampu menemukan antara input yang dibutuhkan oleh subsistem lain dengan output yang dihasilkan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Proses pengelolaan inovasi pertanian oleh lembaga terkait menjadi output yang bermanfaat bagi lembaga lain dalam subsistem jaringan inovasi pertanian masih terpola pada mekanisme formalitas pencapaian target

lembaga dan belum berorientasi pada pengguna, khususnya pengguna akhir yaitu petani. Output yang dihasilkan oleh lembaga sebagian besar masih tersimpan di lembaga yang bersangkutan dalam sistem penyimpanan baik secara elektronik maupun *hardcopy*. Kalaupun telah terdistribusi, informasi inovasi pertanian masih banyak yang tertahan di lembaga subsistem terkait lainnya. Misalnya paket-paket teknologi pertanian dalam bentuk elektronik maupun *hard copy* masih banyak tersimpan di Balai-Balai Penyuluhan Pertanian maupun Dinas-Dinas Pertanian terkait.

Lembaga pepadu sistem yang mampu mendistribusikan informasi inovasi pertanian sekaligus mengolah kembali menjadi informasi inovasi yang tepat guna dengan melibatkan penyuluh pertanian formal maupun swadaya perlu dikembangkan. Dengan demikian, sinergi antar lembaga dapat dioptimalkan dan outputnya dapat diterjemahkan kembali sesuai dengan kondisi pengguna akhir yang spesifik lokasi.

Lembaga pepadu sistem juga perlu difungsikan sebagai penyaring umpan balik dari pengguna akhir ke lembaga terkait yang tergabung dalam sistem jaringan informasi inovasi pertanian sehingga mampu menghasilkan inovasi pertanian yang berkelanjutan dalam perspektif *knowledge sharing* antarlembaga maupun lembaga dengan pengguna akhir. Dengan berkembangnya teknologi informasi, proses *knowledge sharing* dapat diakselerasi sesuai kebutuhan. *Cyber extension* merupakan salah satu upaya untuk mendukung terjadinya *knowledge sharing* dalam mekanisme pengembangan jaringan informasi inovasi pertanian (Sumardjo et al 2009).

*Analisis Sistem Kerja Cyber Extension  
Mendukung Peningkatan Keberdayaan Petani Sayuran*

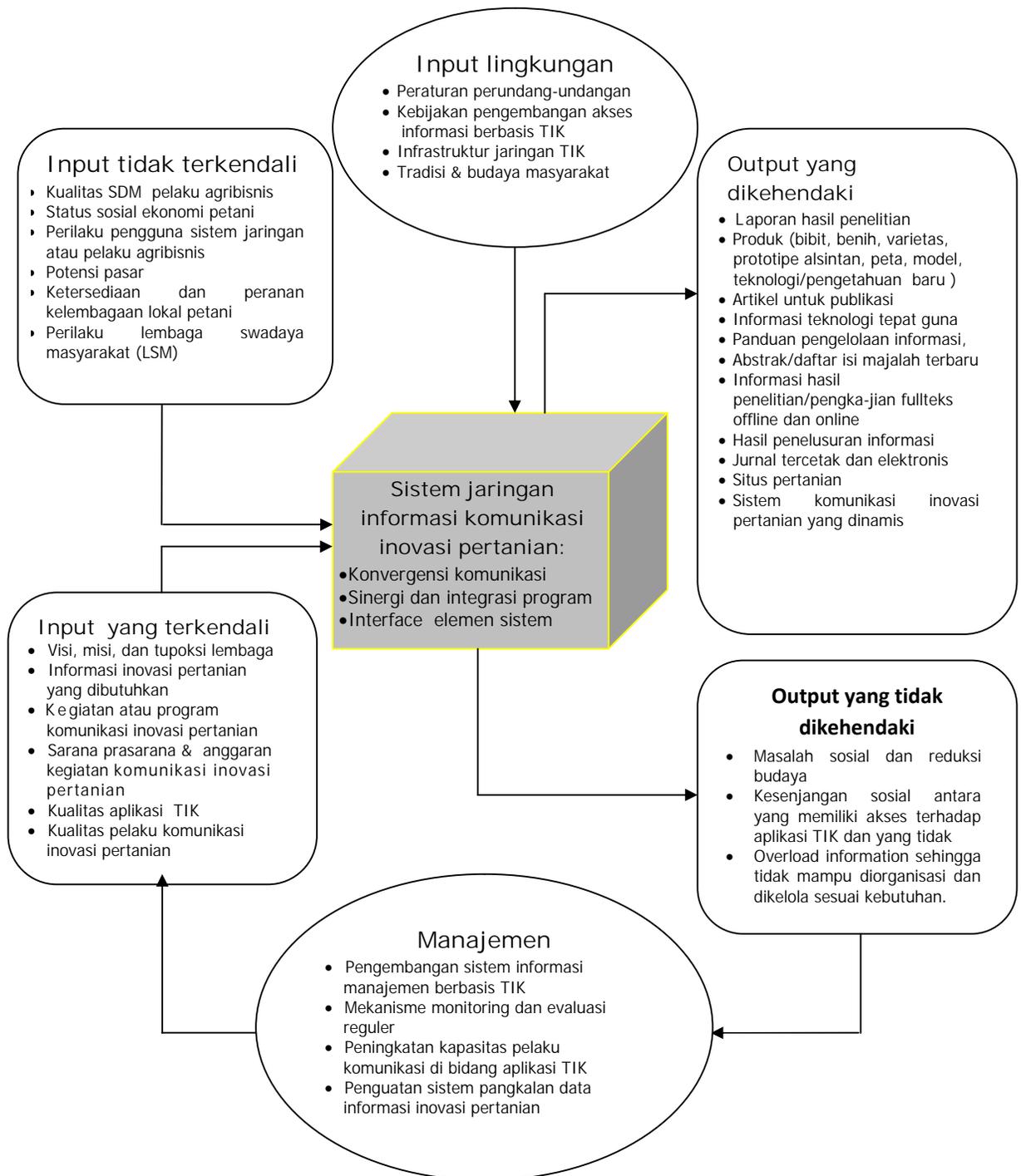
*3.3 Analisis Sistem Kerja Cyber Extension berdasarkan Teori Black Bock*

Berdasarkan analisis terhadap karakteristik sistem kerja *cyber extension* telah dapat diketahui batasan, lingkungan, masukan, keluaran, komponen (proses atau kegiatan), penyimpanan, dan penghubung sistem dari implementasi *cyber extension*. Namun demikian, mengingat implementasi *cyber extension* merupakan suatu metode komunikasi inovasi pertanian dengan menggunakan media komunikasi baru yang mengintegrasikan sarana teknologi informasi untuk mempercepat informasi sampai ke pengguna, maka perlu dilakukan analisis sistem yang memperhatikan adanya output yang dikehendaki dan output yang tidak dikehendaki. Eriyatno (1996) menyatakan bahwa salah satu cara untuk mengidentifikasi sistem (jaringan komunikasi informasi inovasi pertanian) adalah menggunakan teori *black-box* (kotak gelap). Konsep yang digunakan dalam analisis kotak hitam adalah sebuah kotak hitam yang tidak diketahui apa yang terjadi di dalamnya, tetapi hanya diketahui input yang masuk dan output yang keluar dari kotak gelap tersebut. Dalam menyusun kotak gelap, harus diketahui tiga informasi, yaitu (1) peubah input, (2) peubah output, dan (3) parameter yang membatasi sistem (Gambar 2).

Input terdiri atas input lingkungan, yang berasal dari luar sistem (*exogenous*) dan input dari dalam sistem (*endogenous*). Input dari dalam sistem terbagi menjadi input terkontrol dan input yang tidak terkontrol. Output terdiri atas output yang dikehendaki (*desirable output*) dan output yang tidak dikehendaki.

Output yang diharapkan biasanya dihasilkan dari pemenuhan kebutuhan yang ditentukan pada langkah analisis kebutuhan. Sedangkan output yang tidak diharapkan umumnya berupa dampak yang ditimbulkan dan mungkin berbahaya.

Berkaitan dengan sistem jaringan komunikasi informasi inovasi pertanian, input terkontrol diantaranya adalah visi, misi, dan tupoksi masing-masing lembaga yang termasuk di dalam sistem, informasi inovasi pertanian yang dibutuhkan dengan bentuk, jenis, dan format serta media penyaluran yang sesuai dengan tugas pokok dan fungsi masing-masing lembaga terkait, kegiatan atau program komunikasi inovasi pertanian, dukungan sarana prasarana serta anggaran untuk kegiatan komunikasi inovasi pertanian yang diterapkan, kualitas aplikasi teknologi informasi dan komunikasi, dan kualitas pelaku komunikasi inovasi pertanian. Sedangkan input tidak terkontrol di antaranya adalah kualitas SDM pengguna sistem jaringan (pelaku agribisnis), status sosial ekonomi petani, perilaku pengguna sistem jaringan atau pelaku agribisnis, potensi pasar, ketersediaan dan peranan kelembagaan lokal petani, serta perilaku lembaga swadaya masyarakat (LSM).



Gambar 2. Pola analisis sistem jaringan komunikasi informasi inovasi pertanian menggunakan pendekatan diagram kotak gelap (black box).

*Analisis Sistem Kerja Cyber Extension  
Mendukung Peningkatan Keberdayaan Petani Sayuran*

Input lingkungan yang dapat memberikan pengaruh pada kotak hitam yang dianalogkan dengan sistem jaringan komunikasi informasi inovasi pertanian di antaranya adalah berupa peraturan perundang-undangan, kebijakan pengembangan akses dan infrastruktur informasi dan komunikasi berbasis TIK, kondisi fisik lingkungan khususnya instalasi jaringan TIK, serta tradisi dan budaya masyarakat.

Output terdiri atas dua kategori, yaitu output yang diharapkan dan output yang tidak diharapkan. Output yang diharapkan (*by design*), dihasilkan melalui kegiatan tertentu dan target output yang telah ditetapkan atau direncanakan. Output utama yang diharapkan adalah hasil yang diharapkan dari pengelolaan sistem jaringan komunikasi informasi inovasi pertanian tersebut yaitu terpenuhinya kebutuhan informasi inovasi pertanian secara tepat guna yang berkelanjutan. Output yang diharapkan di antaranya adalah laporan hasil penelitian, produk (berupa bibit, benih, varietas, prototipe alsintan, peta, model, teknologi/pengetahuan baru), artikel untuk jurnal atau publikasi ilmiah dan ilmiah populer, informasi untuk bahan warta pertanian, informasi teknologi tepat guna, produk/prototipe baru bidang pertanian termasuk saprodi, bahan untuk menghasilkan produk/pengetahuan, panduan pengelolaan informasi, abstrak, daftar isi majalah terbaru, informasi hasil penelitian/pengkajian fullteks yang dapat diakses *offline* dan *online*, hasil penelusuran informasi, jurnal elektronik, situs pertanian, serta sistem komunikasi inovasi pertanian yang dinamis dan mampu menyediakan informasi inovasi pertanian secara tepat guna yang berkelanjutan.

Output yang tidak diharapkan

adalah hasil negatif atau dampak yang tidak diharapkan terjadi yang muncul bersama-sama dengan output yang diharapkan. Beberapa output yang tidak diharapkan dari sistem jaringan komunikasi informasi inovasi pertanian khususnya terkait dengan aplikasi TIK adalah masalah sosial dan reduksi budaya, kesenjangan sosial antara yang memiliki akses terhadap aplikasi TIK dan yang tidak, dan *overload information* atau informasi yang sangat berlimpah yang diterima pengguna sehingga tidak mampu diorganisasi dan dikelola dengan baik sesuai kebutuhan dan kondisi sumber daya lokal.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa sebagian petani sayuran masih ragu-ragu terhadap informasi yang diperolehnya melalui aplikasi teknologi informasi dalam *cyber extension* khususnya melalui akses telepon seluler dan internet. Hal ini terkait dengan dampak sosial yang kemungkinan dapat terjadi apabila akses internet dapat dilakukan secara terbuka menimbulkan dampak negatif baik penipuan maupun kejahatan sosial lainnya. Informasi harga yang diperoleh dari salah satu aplikasi yang disediakan oleh salah satu provider bekerjasama dengan lembaga Deptan pun masih dianggap belum dapat dipercaya. Meskipun untuk memperoleh informasi tersebut, petani harus mengeluarkan biaya. Hal ini disebabkan di antaranya oleh adanya kenyataan bahwa informasi harga yang diterimanya seringkali tidak mutakhir sehingga dianggap tidak tepat waktu. Untuk mengatasi hal ini tentu saja mekanisme pemeliharaan dan penyediaan input yang relevan dan mutakhir perlu senantiasa dilakukan dengan baik oleh subsistem sumber, di antaranya adalah oleh Departemen

Pertanian. Dengan demikian, akses informasi melalui *cyber extension* benar-benar bermanfaat dan dapat meningkatkan keberdayaan petani sayuran yang kegiatan pemasaran produk hasil usahataniya cukup berfluktuasi sehingga sangat memerlukan informasi yang tepat dan mutakhir.

Umpan balik dari adanya output yang tidak diharapkan adalah manajemen sistem jaringan komunikasi informasi inovasi pertanian dan proses pendampingan atau sosialisasi pemanfaatan TI sesuai kebutuhan. Salah satu mekanisme sistem manajemen adalah pengembangan sistem informasi yang berbasis TIK secara spesifik lokasi dan mekanisme pengendalian yang meliputi kegiatan monitoring dan evaluasi secara berkesinambungan.

#### 4. Simpulan

Pengembangan sistem kerja *cyber extension* dalam sistem informasi pertanian melibatkan lembaga-lembaga dalam subsistem-subsistem jaringan yang saling berkaitan dalam satu kesatuan sistem jaringan informasi inovasi pertanian. Masing-masing lembaga yang terkait dalam sistem jaringan informasi pertanian sebagai subsistem memiliki tugas dan fungsi yang berbeda, sehingga memiliki kebutuhan akan inovasi pertanian dalam bentuk, format, dan jenis yang berbeda.

Sinergi antara subsistem yang satu dengan yang lainnya sangat menentukan kinerja dalam memproses inovasi pertanian menjadi output yang bermanfaat bagi subsistem yang lain. Sesuai dengan karakteristik sistem, sistem kerja *cyber extensio* bekerja dalam lingkup atau batasan yang sudah spesifik dan dipengaruhi oleh lingkungan (environment) yang menghasilkan output yang disimpan baik

permanen maupun sementara. Penghubung sistem merupakan elemen untuk menjamin terjadinya sinergi antar subsistem dalam sistem kerja *cyber extension* dengan baik.

*Cyber extension* merupakan suatu metode komunikasi inovasi pertanian dengan menggunakan media komunikasi baru yang mengintegrasikan sarana teknologi informasi untuk mempercepat informasi sampai ke pengguna. Oleh karena itu, analisis sistem dengan teori *black box* memberikan gambaran terhadap sistem dengan memperhatikan adanya output yang dikehendaki dan output yang tidak dikehendaki. Mekanisme pemeliharaan dan penyediaan input yang relevan dan mutakhir diimbangi dengan sosialisasi dan pendampingan dalam pemanfaatan teknologi informasi oleh petani sayuran dalam mengakses informasi sesuai kebutuhan merupakan salah satu upaya untuk mengoptimalkan *cyber extension* sehingga dapat mendukung proses pemberdayaan petani sayuran.

#### Daftar Pustaka

- Adekoya, A. E. 2007. *Cyber extension communication: A strategic model for agricultural and rural transformation in Nigeria*. International journal of food, agriculture and environment ISSN 1459-0255. Vol. 5, no1, pp. 366-368 [3 page(s) (article)] (8 ref.)
- Browning, L.D and Sornes. 2008. *Rogers' Diffusion Innovation in Browning, Larry D., A. S. Saetre, K.K. Stephens, and J. O. Sornes. Information and Communication Technology in Action. Linking Theory and Narratives of Practice*. Routledge, New York and London.

*Analisis Sistem Kerja Cyber Extension  
Mendukung Peningkatan Keberdayaan Petani Sayuran*

- Eriyatno. 1996. Ilmu Sistem. Meningkatkan Mutu dan Efektivitas Manajemen, IPB Press, Bogor.
- Dirjen Hortikultura. 2009. Volume ekspor Komoditas Sayuran (Data Statistik Ekspor dan Impor). [terhubung berkala] 3 Oktober 2009.  
[http://www.hortikultura.go.id/index.php?option=com\\_wapper&Itemid=227](http://www.hortikultura.go.id/index.php?option=com_wapper&Itemid=227).
- Maureen. 2009. How Can ICTs Promote Sustainable Agriculture? [terhubung berkala] <http://www.citizenjournalismafrica.org/blog/%5Buser%5D/05-aug-2009/1856> [12 Desember 2009].
- Ristek [Kementerian Negara Riset dan Teknologi Republik Indonesia]. 2005. Kebijakan Strategis Pembangunan Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Jakstranas Iptek 2005-2009).
- Sumardjo. 2007. Sistem Jaringan Informasi Pembangunan Pertanian. Komisi Penyuluhan Pertanian Nasional.
- Sumardjo, Lukman M. Baga, dan Retno S. H. Mulyandari. 2009. Kajian Cyber Extension. Departemen Pertanian.
- Taragola, N., D. Van Lierde, E. Gelb. 2009. Information and communication Technology (ICT) adoption in Horticulture: comparison of the EFITA, ISHS, and ILVO questionnaires. [terhubung berkala] [26 Agustus 2009].
- Wijekoon, R. Shantha Emitiyagoda, M.F. M. Rizwan, R.M.M. Sakunthalarathanayaka, H.G. Anurajapa. 2009. Cyber Extension: An Information and Communication Technology Initiative for Agriculture and Rural Development in Sri Lanka. [terhubung berkala]. [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/kce/Doc\\_for\\_Technical\\_Consult/SRI\\_LANKA\\_CYBER\\_EXTENSION.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/kce/Doc_for_Technical_Consult/SRI_LANKA_CYBER_EXTENSION.pdf). [26 September 2009].
- Yunianto, R. 2010. Target 100 hari proyek USO tercapai. *Open source* di kecamatan terbesar di dunia. Bisnis Indonesia. [terhubung berkala] <http://bataviase.co.id/detailberita-10573874.html>. [27 Februari 2010].