

SISTEM TEKNOLOGI INFORMASI KALENDER TANAM TERPADU

Information Technology Systems of Integrated Cropping Calendar

Fadhullallah Ramadhani, Eleonora Runtuuwu, dan Haris Syahbuddin

Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Jl Tentara Pelajar 1a Bogor 16114

Email:dani_ikomp98@yahoo.com

(Makalah diterima, 1 Mei 2013 - Disetujui, 20 September 2013)

ABSTRAK

Ilmu pengetahuan dan teknologi hasil penelitian akan bermanfaat jika sesuai dengan kebutuhan pengguna dan disampaikan secara cepat dan tepat waktu. Salah satu pendekatan yang sering digunakan masa kini adalah pengembangan sistem teknologi informasi yang telah diaplikasikan di berbagai bidang. Makalah ini memaparkan pengemasan informasi kalender tanam tanaman padi dalam bentuk Sistem Teknologi Informasi Kalender Tanam Terpadu Berbasis Web. Pengembangan sistem dilaksanakan dalam bentuk *desk study*, yang terdiri atas lima tahap, yaitu 1) Inventarisasi data, 2) Penyusunan algoritme analisis, 3) Penyusunan desain sistem, 4) Pemrograman, dan 5) Pengujian dan operasi sistem teknologi informasi kalender tanam terpadu. Produk ini dapat diakses melalui <http://katam.litbang.deptan.go.id/> dan menjadi pedoman bagi pengguna sebelum memasuki musim tanam ke depan. Informasi kalender tanam terpadu yang tersedia sampai tingkat kecamatan dan meliputi prediksi awal waktu tanam, estimasi luas tanam, potensi wilayah rawan banjir dan kekeringan, potensi serangan organisme pengganggu tanaman, rekomendasi varietas, serta rekomendasi dosis dan kebutuhan pupuk. Sistem teknologi informasi kalender tanam terpadu bersifat dinamis. Oleh karena itu, baik substansi maupun sistem perlu dievaluasi, diperbarui, dan diperbaiki melalui kegiatan verifikasi dan validasi. Hal ini perlu pemeliharaan (*maintenance*) terus menerus, agar kebutuhan pengguna mengenai waktu tanam, dan informasi rekomendasi teknologi dapat dipenuhi lebih akurat.

Kata kunci: Padi, Rekomendasi Teknologi, Waktu Tanam.

ABSTRAK

Science and technology accrued by researches can be applied only when well understood by and delivered timely to appropriate users. One of the approaches is the development of information technology that recently widely applied in many fields. This paper describes the compilation of cropping calendar information in the form of web-based integrated cropping calendar information technology system. The system development was in the form of desk study, which consists of five steps: 1) Data inventory, 2) Utilization of algorithm analysis, 3) Utilization of design system, 4) Programming, and 5) Testing and operation of integrated cropping calendar information technology systems. The product can be accessed through www.litbang.deptan.go.id, and become guidance for the users ahead of the next planting season. The available information is at sub-district level that consists of forecasted planting time, planting area estimation, floods, droughts and pests' prone area, varieties recommendation, fertilizer dosage requirements. The information technology system is dynamics, therefore, both substance and system to be evaluated, updated, and refined through verification and validation activities. A continuous maintenance is necessary to cater the user requirements concerning planting time and other technologies recommendation information accurately.

Key words: Paddy, Planting Time, Technology Recommendation.

PENDAHULUAN

Mengkomunikasikan ilmu pengetahuan, hasil, dan implikasi penelitian merupakan sebuah tantangan baik bagi pihak pengirim maupun penerima (Holmgren, 2012). Pihak pengirim harus berusaha agar memiliki informasi yang sesuai kebutuhan (*relevan*), tepat waktu (*timelines*), dan tepat nilai (*accurate*) bagi penerima, (Nugraha, 2003). Informasi yang didukung oleh ketiga hal tersebut dapat dikatakan sebagai informasi yang berguna (*valuable information*).

Memahami kebutuhan tersebut sejak tahun 1950 telah berkembang sistem teknologi informasi yaitu pengolahan informasi yang berbasis pada teknologi komputer untuk menjembatani pihak pengirim dan penerima. Sistem teknologi informasi banyak diaplikasikan dalam berbagai bidang, seperti untuk pengelolaan daerah aliran sungai (Jong *et al.*, 1996), ekonomi (Dangolani, 2011), kesehatan (Pai dan Huang, 2011; Lawler *et al.*, 2011), dan pemerintahan (Lin *et al.*, 2011).

Salah satu hasil penelitian Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pertanian (Balitbang Pertanian) adalah informasi kalender tanam tanaman padi tingkat kecamatan seluruh Indonesia. Informasi dikemas secara konvensional yaitu dalam bentuk atlas skala 1:250.000, yaitu: Jawa (Runtunuwu *et al.*, 2011a), Sumatera (Runtunuwu *et al.*, 2011b), Kalimantan (Runtunuwu *et al.*, 2012a), Sulawesi (Runtunuwu *et al.*, 20012b), dan Bali, Maluku, Nusa Tenggara, dan Papua (Las *et al.*, 2010).Kendala utama produk atlas ini adalah sulit diperoleh karena jumlah cetakan yang terbatas, sulit dibawa karena berukuran besar dan membutuhkan banyak waktu untuk mencari informasi. Akibatnya, pihak pengguna tidak dapat menerima informasi tepat waktu. Oleh karena itu, penggunaan sistem teknologi informasi dalam penyebaran informasi kalender tanam sangat dibutuhkan.

Makalah ini bertujuan untuk memaparkan pengemasan informasi kalender tanam dalam bentuk Sistem Teknologi Informasi Kalender Tanam Terpadu Berbasis Web. Dinamakan sistem teknologi informasi kalender tanam terpadu karena selain informasi waktu tanam, sistem ini juga dilengkapi informasi mengenai rekomendasi teknologi pertanian. Produk ini diharapkan menjadi pedoman bagi pengguna sebelum memasuki musim tanam ke depan. Informasi kalender tanam terpadu yang tersedia adalah prediksi awal waktu tanam, estimasi luas tanam, potensi wilayah rawan banjir dan kekeringan, potensi serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), rekomendasi varietas, serta rekomendasi dosis dan kebutuhan pupuk sampai pada tingkat kecamatan.

METODOLOGI

Bahan

Bahan yang dibutuhkan adalah: 1) Peta digital administrasi skala 1:250.000, 2) Peta digital zona agroklimat seluruh Indonesia skala 1:250.000, 3) Peta sawah seluruh Indonesia skala 1:250.000, 4) Prakiraan hujan musiman dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), 5) Informasi kalender tanam, 6) Informasi wilayah rawan bencana (banjir,kekeringan, dan OPT), 7) Rekomendasi varietas dan kebutuhan benih, serta 8)Rekomendasi dan kebutuhan pupuk. Semua data tersebut tersedia untuk 6.769 kecamatan seluruh Indonesia, kecuali untuk informasi bencana yang hanya tersedia untuk 497 kabupaten/kota.

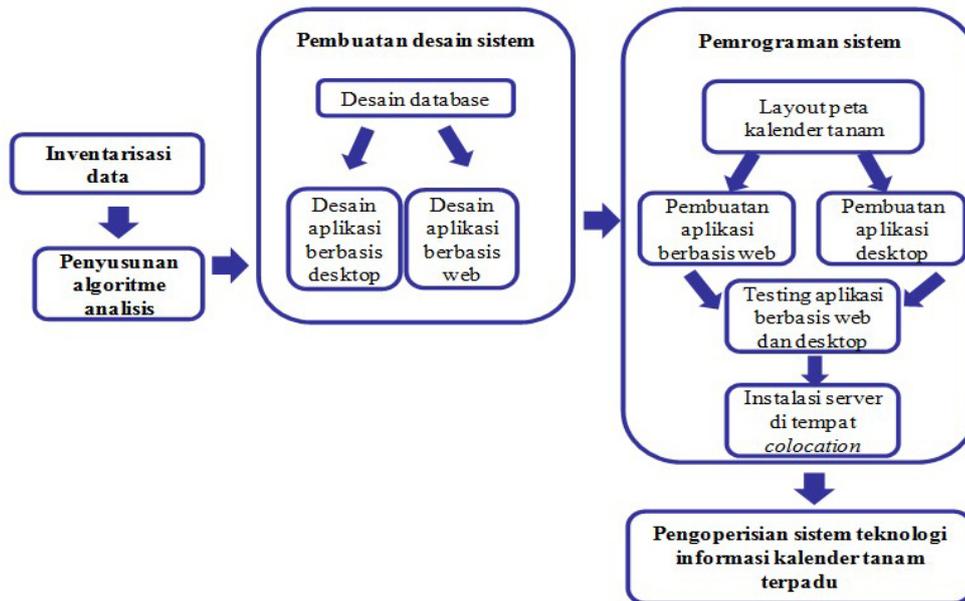
Perangkat lunak (*software*) aplikasi yang digunakan dalam pengembangan sistem teknologi informasi kalender tanam, adalah: 1) *ArcGIS Desktop10* untuk penyiapan data vektor digital seperti peta rupa bumi dan peta penggunaan lahan sawah, 2) *Visual Basic Studio.NET 2010* sebagai alat untuk pengembangan aplikasi perangkat lunak berbasis ASP.NET, 3) *ArcGIS Server10* yang merupakan komponen *server* pendukung untuk keperluan publikasi peta digital melalui media berbasis internet atau web, 4) *Microsoft Server 2008* digunakan sebagai sistem operasi tingkat *server* sekaligus *Web Server* aplikasi sistem berbasis web, 5) *Microsoft SQL Server 2008* digunakan sebagai *server* penyimpan data, 6) *Dxprience Enterprise* digunakan sebagai komponen pendukung untuk menampilkan data tabular secara dinamis dan ramah pengguna, 7) Komponen *open sourceGoogle Maps API versi 3*, serta 8) Komponen *open source Google ChartAPI*.

Metode

Pengembangan sistem dilaksanakan dalam bentuk *desk study*, yang terdiri atas lima tahap, yaitu 1) Inventarisasi data, 2) Penyusunan algoritme analisis, 3) Penyusunan desain sistem, 4) Pemrograman sistem teknologi informasi kalender tanam (*programming*), dan 5) Pengoperasian sistem teknologi informasi kalender tanam terpadu, Gambar 1.

Inventarisasi data

Sistem kalender tanam terpadu memuat dua kelompok jenis data, yaitu spasial dan tabular. Data spasial berupa peta digital yang meliputi: Peta zona agroklimat seluruh Indonesia skala 1:250.000, batas administrasi, dan peta



Gambar 1. Alur pengembangan sistem teknologi informasi kalender tanam terpadu

sebaran lahan sawah untuk seluruh Indonesia skala 1:250.000. Balitbang Pertanian memutakhirkan peta spasial administrasi seluruh Indonesia dengan mengikuti indeks desa yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2010 (BPS, 2010); yang terdiri atas 33 provinsi, 497 kabupaten, dan 6769 kecamatan. Data tabular terdiri atas lima kelompok yaitu: 1) kalender tanam dan estimasi luas tanam, 2) prediksi sifat musim, 3) luas wilayah terkena banjir, kekeringan dan serangan OPT, 4) sebaran eksisting dan rekomendasi varietas, serta 5) rekomendasi pupuk. Setiap input data ini dipersiapkan secara terpisah dan kemudian digabungkan dalam suatu sistem basis data yang tertata secara sistematis.

Penyusunan algoritma analisis

Model algoritma disusun untuk mengakomodasi kemungkinan informasi yang dibutuhkan pengguna. Kebutuhan tersebut dapat berupa informasi data *input* secara tunggal, tetapi juga dapat berupa hasil analisis dari beberapa jenis data dengan menggunakan perhitungan sederhana.

Penyusunan desain sistem kalender tanam

Desain sistem kalender tanam terpadu terdiri dari tiga tahap, yaitu: a) Desain basis data. Data yang sudah dikumpulkan disimpan dalam bentuk tabel *relational* menurut administrasi dan data pendukung,

b) Desain aplikasi berbasis *desktop*. Aplikasi *desktop* ini dibutuhkan sebagai alat penghasil data dinamis apabila data atau algoritma analisis tertentu diperbarui, sehingga aplikasi berbasis *web* dapat menampilkan data atau informasi yang telah diubah secara cepat dan mudah, dan c) Desain aplikasi berbasis *web* untuk publikasi informasi. Perancangan antar-muka (*interface*) dalam aplikasi berbasis *web* ini terdiri dari peta digital dan interaktif, data tabular, serta peta digital yang sudah di-*layout* dalam bentuk *Portable Document Format* (pdf).

Pemrograman sistem teknologi informasi kalender tanam

Tahap ini terdiri atas 5 bagian, yaitu a) *Layout* peta kalender tanam tingkat kabupaten, provinsi, pulau, dan nasional. Untuk mendapatkan peta digital yang siap cetak, dilakukan *layout* peta menggunakan *ArcGIS Desktop 2010*, b) Pembuatan aplikasi *desktop* memakai *Microsoft Visual Studio 2010*, *Dxperience Enterprise* dan *ArcGIS desktop*, c) Pembuatan aplikasi berbasis *web* memakai *Microsoft Server2008*, *Microsoft Visual Studio 2010*, *Dxperience Enterprise* dan *ArcGIS server 10*, d) Instalasi server di tempat penyimpanan server (*colocation*) yang terhubung dengan jaringan internet dan *Indonesia Internet Exchange* (IIX) sehingga dapat diakses secara cepat oleh pihak pengguna, serta e) *Testing* aplikasi berbasis *web* dan *desktop* untuk menjamin kinerja sistem informasi secara cermat.

Pengoperasian sistem kalender tanam terpadu

Tahap ini dilakukan untuk menjalankan aplikasi *desktop* untuk menghasilkan *file* cetak untuk tingkat kecamatan, kabupaten/kota, provinsi, pulau, dan nasional dalam bentuk PDF. Implikasi dari pengembangan sistem teknologi informasi kalender tanam merupakan bagian dari tahap pengoperasian sistem ke depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inventarisasi data

Data yang dikumpulkan meliputi: 1) Peta digital sebaran lahan sawah nasional skala 1:250.000, 2) Peta digital administrasi seluruh Indonesia skala 1:250.000, 3) Peta digital zona agroklimat seluruh Indonesia skala 1:250.000, 4) Prakiraan hujan musiman dari BMKG, 5) Informasi kalender tanam tingkat kecamatan, 6) Informasi wilayah rawan bencana (kekeringan/banjir dan OPT) pada tingkat kabupaten/kota, 7) Rekomendasi varietas dan kebutuhan benih pada tingkat kecamatan dan kabupaten/kota, serta 8) Rekomendasi dan kebutuhan pupuk pada tingkat kecamatan. Secara keseluruhan data yang disimpan dalam sistem basis data terdiri atas 3 jenis data spasial dan 96 fields data tabulasi, yang secara detail dijelaskan dalam Runtuuwu *et al.* (2012b).

Penyusunan algoritme analisis

Untuk menampilkan informasi data tunggal, cukup dilakukan dengan analisis sederhana. Misalnya, untuk mengetahui informasi luas lahan sawah pada tingkat administrasi yang berbeda cukup dengan menjumlahkan luas baku sawah secara berurutan dari tingkat kabupaten, provinsi dan nasional. Untuk menjawab kebutuhan pengguna lainnya, seperti estimasi waktu dan luas tanam, status bencana (tingkat kerawanan banjir dan kekeringan, OPT), rekomendasi varietas dan kebutuhan benih, serta rekomendasi dan kebutuhan pupuk, analisis menjadi agak rumit. Dibutuhkan lebih dari satu jenis data sebagaimana yang dijelaskan secara detail dalam Runtuuwu *et al.* (2012b).

Penyusunan desain sistem

1) Desain *database*

Data yang dikumpulkan pada tahap sebelumnya disimpan dalam bentuk tabel relasional. Tabel dibuat berdasarkan tingkat administrasi dan data pendukungnya. Data yang terdiri dari 29 tabel dibagi menjadi 6 bagian utama, yaitu:

1. Administrasi

Tabel relasional administrasi terdiri dari kode_ kecamatan, kode_kabupaten, kode_provinsi, kode_pulau untuk menyimpan data dan kode administrasi. Selain itu juga terdapat tabel kode_ kecamatan_lama dan kode_kabupaten_lama untuk memperbandingan data yang baru dengan data yang terdapat di data spasial. Gambar 2 merupakan contoh tabel relasional yang dibuat untuk seluruh data numerik yang telah dikumpulkan sebelumnya.



Gambar 2. Contoh tampilan tabel relasional

2. Kalender tanam (Katam)

Bagian ini terdiri dari dua tabel kalender tanam dan analisis; tabel kalender tanam berisi hasil analisis kalender tanam untuk setiap kecamatan dan tahun_musim, mulai dari administrasi, potensi waktu tanam, benih, dan pupuk. Untuk tabel analisis berisi data prakiraan sifat tahun dan luas per kecamatan.

3. Tingkat kerawanan bencana

Terdiri dari tabel rawan kekeringan, banjir, dan OPT untuk masing-masing kategori terkena dan puso untuk level kabupaten sepanjang tahun dan bulan. Tabel kode_opt berisi data jenis OPT yang menyerang dan tabel rawan_status berisi data hasil perhitungan tingkat kerawanan menggunakan formula tertentu per kabupaten.

4. Benih

Bagian ini terdiri dari tabel benih_eksisting yang berisi data penggunaan varietas, luas, dan kebutuhan benih per ha setiap kecamatan. Tabel benih_rekomendasi berisi data varietas yang mempunyai sifat tahan wereng coklat, rendaman dan kekeringan. Tabel benih_rekomendasi_provinsi berisi varietas yang direkomendasikan pada kondisi normal.

5. Pupuk

Terdiri dari satu tabel yang berisi data rekomendasi mulai dari pupuk tunggal, phonska, pelangi, kujang, dan majemuk dengan perbandingan 15-10-10, dalam satuan kg/ha untuk setiap kecamatan.

6. Kode-kode

Terdiri dari kode_katam berisi data katam onset per kecamatan untuk tahun basah, normal, kering; kode_tahun_musim yang berisi data tahun dan musim yang akan dihasilkan, kode_komoditas, kode_waktu_katam berisi data konversi dari tabel

katam yang berupa dasarian menjadi data integer sesuai dengan data spasial yang dibutuhkan. Tabel kode_kolom digunakan untuk menampilkan daftar dalam aplikasi web.

2) Desain aplikasi berbasis desktop untuk mendukung kemampuan updating data secara otomatis

Aplikasi ini menggunakan *visual studio 2010* dan komponen *Devexpress Enterprise 2012*. Aplikasi *desktop* ini terdiri dari tiga bagian, yaitu:

1. Pengelolaan tabel

Pengelolaan tabel berfungsi mememanajemini data dari tabel-tabel basis data, mulai dari memasukkan data, menyalin (dari dan ke-) tabel, menghapus, dan melakukan pengelompokan (*grouping*) untuk masing-masing kolom, sekaligus dapat mengekspor isi data ke dalam format Excel, HTML, dan PDF.

2. Edit Peta

Edit peta berguna sebagai antar-muka untuk menghasilkan *layout* peta otomatis tingkat kabupaten yang berasal dari *layout* master per pulau. Pengguna dapat memilih tingkat administrasi secara berurutan mulai dari tingkat nasional, pulau, provinsi, dan kabupaten. Bagian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

a. Salin *folder* master

Langkah ini untuk menyalin data dari *folder* master ke *folder* masing-masing kabupaten, menyalin file *layout* ke *folder* tersebut, serta menamakan ulang seperti kode kabupaten tersebut.

b. Edit spasial tahap pertama

Pada langkah ini, *file layout* kabupaten diubah dengan memilih daerah kecamatan sesuai dengan kabupaten tersebut, dan nama kabupaten/kota tersebut diletakkan di tengah *layout* peta.

c. Edit spasial tahap kedua

Dalam langkah ini, *file layout* kabupaten/kota diubah dengan melakukan penyesuaian dalam hal judul peta sesuai dengan nama kabupaten/kota, serta pewarnaan yang berbeda antara tingkat kabupaten dan provinsi.

3. Dinamisasi kalender tanam

Dinamisasi kalender tanam adalah bagian terpenting karena menghasilkan *output* informasi yang dibutuhkan dari sistem kalender tanam berbasis *web*. Urutan kegiatan bagian ini, adalah:

a. Buat entri baru untuk tahun yang bersangkutan dan musim tanam apakah MT-1, MT-2, atau MT-3

b. *Copy paste* data prakiraan murah hujan musiman dari BMKG ke tabel analisis

c. Hasilkan data kalender tanam berdasarkan analisis

d. *Update data* katam ke data spasial

e. Sinkronisasikan *datasource* untuk setiap pulau dan nasional

f. Hasilkan file CSV/XLS

g. Hasilkan data spasial dalam bentuk BMP

h. Hasilkan data kalender tanam dalam bentuk PDF

i. Kopi semua laporan PDF dalam satu *folder* khusus

j. Transfer semua laporan PDF ke *server* katam menggunakan aplikasi FTP *client*

k. Kopi semua *file* CSV/XLS dalam satu *folder* khusus

l. Transfer semua *file* CSV/XLS ke *server* kalender tanam menggunakan aplikasi FTP *client*

m. Kopi dan namakan ulang semua laporan PDF untuk duplikasi CD dari kode administrasi ke nama administrasi

n. Buat *service* peta di ArcGIS *server* menggunakan ArcGIS *manager* dengan alamat <http://katam.info/arcgis/manager> sekaligus menghapus *service* peta musim sebelumnya.

3) Desain aplikasi berbasis web untuk publikasi data

Desain *web* yang disusun menggunakan tampilan *tabbing* yaitu tampilan *web* yang mempermudah pengguna menggunakan aplikasi ini. Setiap menu ditampilkan pada satu halaman *web*, sehingga apabila ingin mengganti data yang ditampilkan tidak perlu memperbarui halaman.

Pemrograman sistem teknologi informasi kalender tanam (*programming*)

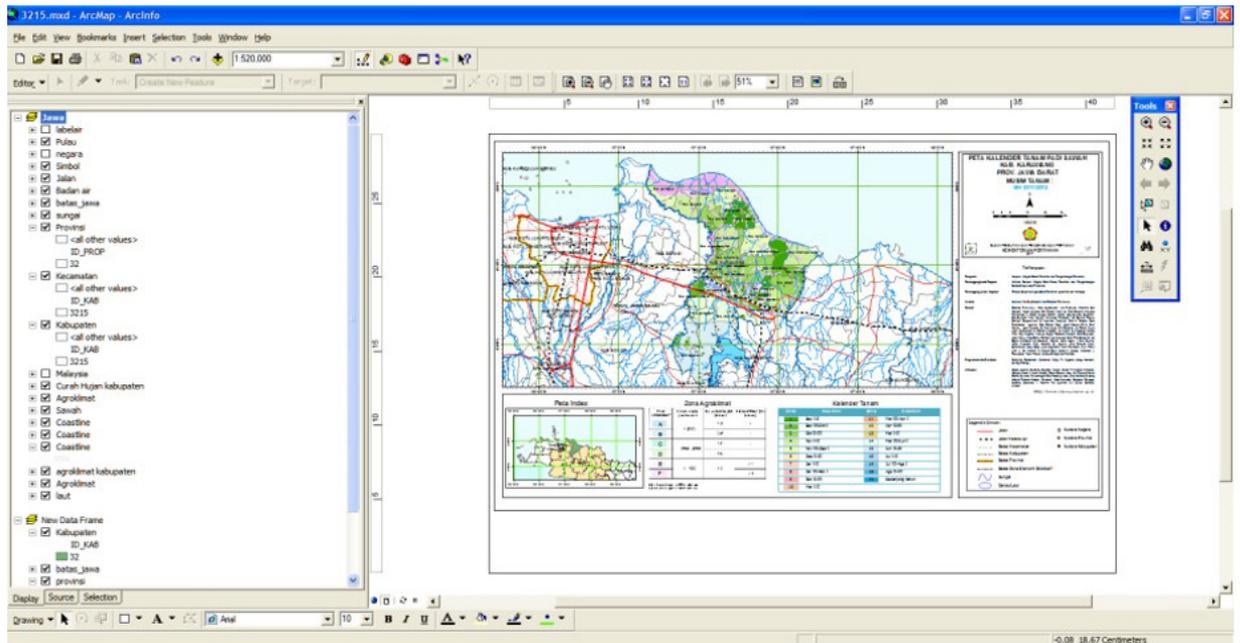
Lima bagian yang dihasilkan tahap pemrograman ini, adalah:

1. *Layout* peta kalender tanam tingkat kabupaten/kota, provinsi, pulau, dan nasional.

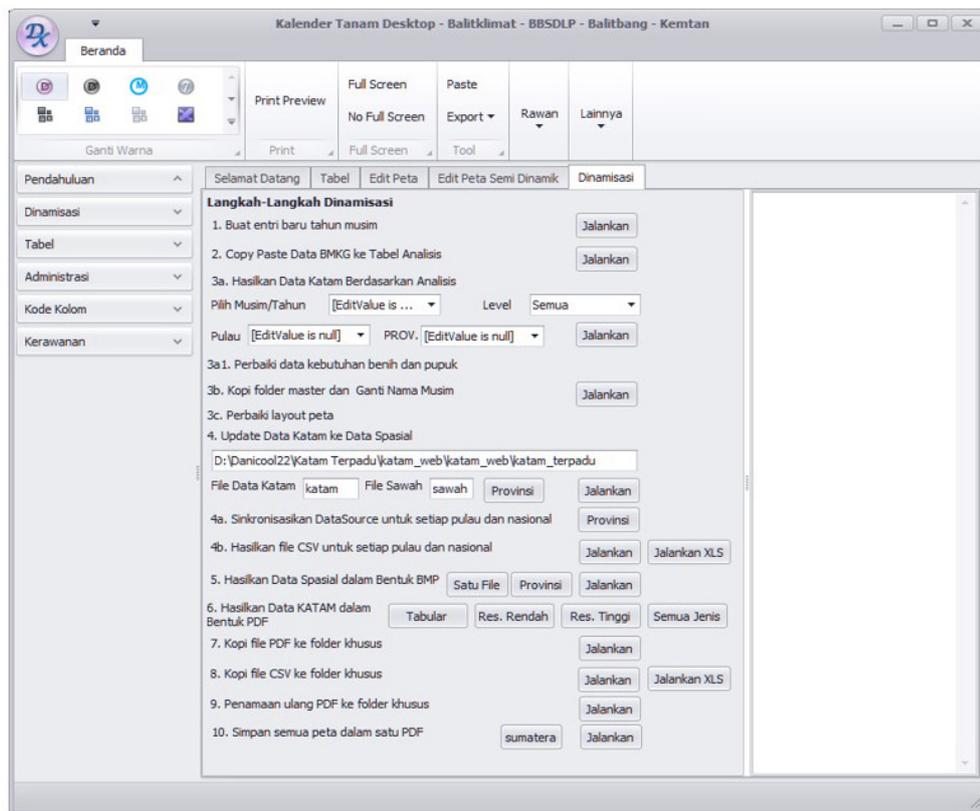
Untuk mendapatkan peta yang siap cetak, dilakukan *layout* peta digital menggunakan ArcGIS Desktop 2010. Jumlah *layout* yang telah dilakukan adalah 644 *layout* yang terdiri atas 1 nasional, 5 pulau, 5 master pulau, 33 provinsi, 3 peta kerawanan, 597 kabupaten. Isi peta (contoh Gambar 3), akan berubah secara dinamis mengikuti data kalender tanam tahun dan musim yang diinginkan.

2. Pembuatan aplikasi *desktop* memakai *Microsoft Visual Studio 2010*, *Dxperience Enterprise* dan ArcGIS *desktop*.

Aplikasi *desktop* terdiri atas menu atas, menu samping, dan bagian utama (Gambar 4). Menu atas terdiri dari perintah pengganti warna aplikasi, *print preview*, *full screen* dan tidak *full screen*, *paste*, *export* tabel ke XLSX, XLS, HTM, RTF, HTML, PDF; dan juga perintah untuk menghasilkan data rawan dan status kerawanan terhadap bencana.



Gambar 3. Tampilan *layout* peta kalender tanam



Gambar 4. Tampilan aplikasi *desktop*

Di bagian dinamisasi terdiri dari tiga subbagian, yaitu, mengisi pilihan untuk tahun musim, level, alamat *folder*, *file* data katam, *file* sawah; tombol untuk menjalankan perintah, dan tempat untuk menampilkan proses yang berjalan. Pada bagian tabel, terdiri dari tiga subbagian, yaitu: bagian pencarian, bagian pengelompokkan, dan bagian data tabular. Pada bagian edit peta, terdiri dari tiga

subbagian, yaitu pilihan pulau, provinsi, kabupaten dan isian *folder* master, perintah yang ingin dijalankan, dan tempat untuk menyimpan proses perintah tersebut.

3. Pembuatan Aplikasi berbasis *web* memakai *Microsoft Server 2010*, *Microsoft Visual Studio 2010*, *Dxperience Enterprise* dan *ArcGIS server*.



Gambar 5. Tampilan halaman *homepage* litbang.deptan.go.id

Aplikasi ini berbasis ASPX, terdiri dari dua *file aspx*, yaitu *default.aspx* dan *main.aspx*. Aplikasi ini dapat diakses dari *homepage* *www.litbang.deptan.go.id* (Gambar 5) dengan mengklik *banner* kalender tanam.

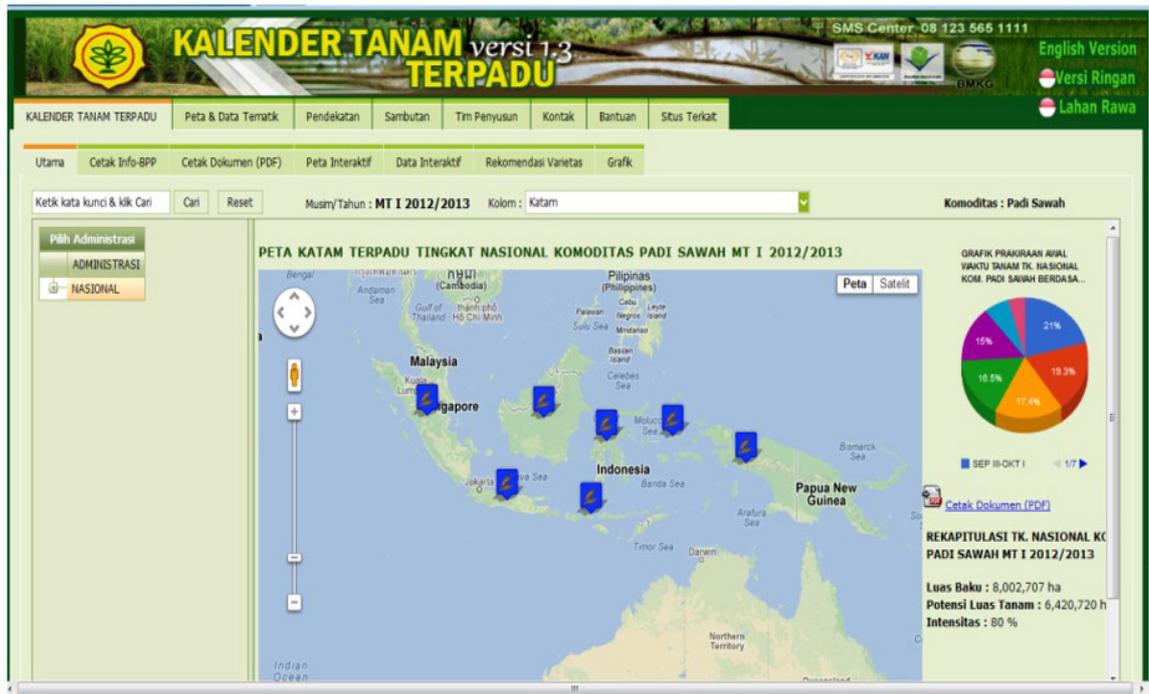
Secara otomatis, halaman *default.aspx* yang menampilkan halaman depan (Gambar 6). Pengguna perlu mengeklik halaman depan untuk mengakses aplikasi *web* selanjutnya.

Dalam aplikasi ini, pengguna dapat memilih menu dibarisan atas. Halaman pertama adalah peta kalender tanam pada 6 tingkat pulau utama (Gambar 7), yaitu Sumatera, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Bali dan Nusa Tenggara, Maluku dan Papua.

Pada menu-menu selanjutnya tampilan kalender tanam terpadu disajikan dalam bentuk peta interaktif dan data, dilengkapi dengan tabel yang berisi

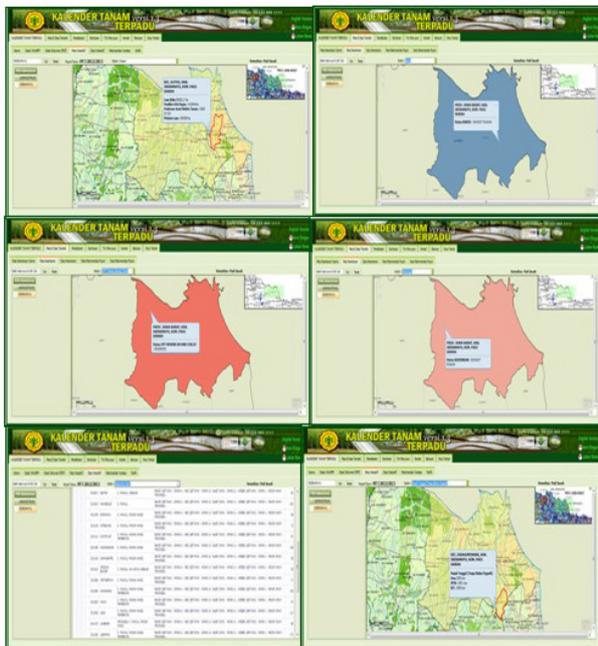


Gambar 6. Tampilan halaman depan kalender tanam



Gambar 7. Tampilan halaman pertama kalender tanam terpadu

informasi tentang waktu tanam di tingkat kabupaten serta informasi tentang rekomendasi benih dan pupuk. Contoh tampilan waktu tanam, kebutuhan benih dan kebutuhan pupuk, dan juga informasi potensi daerah banjir, kekeringan dan hama serta rekomendasi pemupukan seperti yang disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Contoh informasi kalender tanam terpadu secara spasial untuk (a) waktu tanam, (b) banjir, (c) kekeringan, (d) serangan OPT, (e) rekomendasi varietas, dan (f) kebutuhan pupuk.

4. Instalasi server

Instalasi server di tempat penyimpanan server (*colocation*) yang terhubung dengan jaringan internet dan *Indonesia Internet Exchange (IIX)*, sangat memudahkan dan mempercepat pihak pengguna untuk mengakses informasi kalender tanam. Server telah dihubungkan dengan IP publik dengan IP 202.78.200.41. Aplikasi katam ini mempunyai dua alamat URL, yaitu *katam.info* dan *katam.litbang.deptan.go.id* yang otomatis dialihkan ke alamat *katam.info*. Server ini dapat dikendalikan jarak jauh dengan menggunakan *remote desktop connection* dan untuk operasi pengiriman file jarak jauh menggunakan *protocol FTP*.

5. Testing aplikasi berbasis web dan desktop untuk menjamin kinerja sistem informasi secara cermat.

Testing dilakukan dengan mencoba semua menu yang ada, dan hasilnya semua fungsi berjalan dengan baik. Akses peta interaktif masih sedikit lambat karena banyak *layer* dan *feature* sebagai *input* dalam peta interaktif tersebut.

Pengoperasian sistem teknologi informasi kalender tanam terpadu

File PDF yang dihasilkan berisi laporan lengkap mulai dari *cover*, tim penyusun, sambutan, petunjuk umum, penjelasan tabel dan peta, peta dan tabel rawan banjir dan kekeringan, tabel rekomendasi teknologi, peta kalender tanam, serta estimasi waktu tanam sampai dengan rekomendasi pupuk, ucapan terima kasih, dan

alamat kontak. Total *file* yang dihasilkan adalah 536 *file* yang terdiri atas 497 *file* untuk tingkat kabupaten, 5 *file* untuk tingkat pulau, 33 *file* untuk tingkat provinsi, serta 1 *file* tingkat nasional. Untuk mempermudah pengguna mengunduh informasi, telah disiapkan tiga jenis *file* PDF sesuai dengan kecepatan internet: a) peta dengan resolusi tinggi dan dilengkapi dengan data tabular, b) peta dengan resolusi rendah dilengkapi data tabular, dan c) data tabular saja.

Setelah sistem selesai dibangun, tantangan ke depan adalah bagaimana menjamin keberlanjutan sistem tersebut. Setiap tahun, Balitbang Pertanian memperbarui informasi kalender tanam terpadu minimal tiga kali setahun yaitu pada bulan Agustus untuk MT-1, bulan Februari untuk MT-2 dan bulan April untuk MT-3. Setiap perubahan selalu diikuti dengan perubahan *version* Sistem Teknologi Informasi Kalender Tanam Terpadu dari ver 1.0 pada saat *launching* dan kini menjadi ver 1.3.

Pemeliharaan dan pengembangan *software* tetap diperlukan (Pressman, 2001). Mungkin ada *errors* yang belum ditemukan sebelumnya atau dibutuhkan penambahan *fitur* pada sistem tersebut. Pengembangan diperlukan untuk mengkomodasi penambahan, perubahan data dan informasi serta penggantian sistem operasi atau perangkat keras (*hardware*).

Bondarouk *et al.* (2008) menyatakan salah satu keberhasilan dari sistem teknologi informasi adalah kemampuan sumberdaya manusia dari pengguna akhir untuk belajar dengan *software* aplikasi yang dihasilkan. Balitbang Pertanian mengadakan pelatihan khusus kepada staf Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) untuk mengakses informasi dari sistem yang telah dibangun. Komunikasi melalui *mailing group* dan *sms center* (081235651111) juga digunakan untuk meningkatkan komunikasi antara pengirim dan penerima informasi. Pressman (2001) menyatakan institusi pengembang dapat menggunakan waktu 20-30 persen dari usaha pembuatan *software* untuk membuat manual penggunaan, yang diharapkan juga dapat meningkatkan kualitas sistem informasi kalender tanam terpadu. Pengguna dapat belajar lebih mendalam melalui manual penggunaan (*documentation tools*) sistem teknologi informasi kalender tanam (Ramadhani, 2012).

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Produk penelitian yang diberi nama Sistem Teknologi Informasi Kalender Tanam Terpadu telah membantu di dalam penyebaran informasi kalender tanam ke seluruh pengguna di Indonesia. Setiap BPTP setiap musim melakukan *downloading* setiap awal musim tanam dan disosialisasikan ke pemerintah daerah. Selama periode Januari-September 2012, tercatat rata-rata 60

pengunjung per hari, yang tidak mungkin dilakukan apabila kemasan masih berbentuk konvensional. Sistem teknologi informasi kalender tanam terpadu bersifat dinamis, yang perlu diverifikasi dan divalidasi untuk diperbaiki, diperbarui, dan dikembangkan. Hal ini perlu pemeliharaan (*maintanance*) substansi maupun sistem secara terus menerus, agar kebutuhan pengguna terhadap waktu tanam pada musim tanam ke depan, rekomendasi teknologi dan informasi lainnya dapat dipenuhi lebih akurat.

Untuk mengimplementasikan Permentan No. 45/2011, Balitbang Pertanian telah menggunakan Sistem Teknologi Informasi Kalender Tanam Terpadu menjadi rujukan bagi pengambil kebijakan dalam penyusunan rencana pengelolaan pertanian tanaman pangan di tingkat kabupaten/kota. Untuk lebih mengefektifkan penerapan Permentan No.45/2011 tersebut, Kepala Balitbangtan telah menerbitkan surat keputusan (SK) No 77.1/Kpts/OT.160/I/3/2012 tentang Tim Penyusunan Kalender Tanam Terpadu. Tim inibertugas untuk menyiapkan prediksi iklim MT-1, MT-2, dan MT-3 dengan berkoordinasi dengan BMKG, serta menyusun informasi teknologi pertanian sebelum diunggah ke dalam sistem informasi kalender tanam terpadu. Selain itu, SK No. 178.1/Kpts/OT.160/I/7/2012 mengenai Pembentukan Gugus Tugas Katam dan Perubahan Iklim (PI) di setiap BPTP. Pembentukan Tim Penyusunan Katam dan Gugus Tugas di BPTP ini bertujuan agar masing-masing BPTP memiliki kerangka kerja yang jelas, baik dalam pelaksanaan teknis kegiatan maupun sistem koordinasi dan komunikasi. Untuk lebih memudahkan dan mengoptimalkan pelaksanaan tugas Gugus Tugas telah dibuat petunjuk teknis pelaksanaan kalender tanam.

DAFTAR PUSTAKA

- Bondarouk, T.V., Huub J.M. and Ruël. 2008. HRM systems for successful information technology implementation: evidence from three case studies. *European Management Journal* 26(3):153-165.
- Dangolani, S. K. 2011. The Impact of information technology in banking system (A case study in Bank Keshavarzi IRAN). *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 30:13-16.
- Holmgren, P. 2012. Communication challenges in science for forest policy. <http://www.cifor.org/id/online-library>. (Diunduh tanggal 20 November 2012).
- Jong J., J.T. van Buuren, and J.P.A. Luiten. 1996. Systematic approaches in water management: aquatic outlook and decision support systems combining monitoring, research, policy analysis and information technology. *Water Science and Technology* 34(12): 9-16.

- Las, I., A. Unadi, H. Syahbuddin, dan E. Runtunuwu. 2010. Atlas kalender tanam Bali, Maluku, Nusa Tenggara dan Papua. Skala 1:1.000.000 dan 1:250.000. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi. Bogor.
- Lawler, E.K., A. Hedge, and S. P.Veselinovic. 2011. Cognitive ergonomics, socio-technical systems, and the impact of healthcare information technologies. *International Journal of Industrial Ergonomics* 41(4):336-344.
- Lin, F., S.S. Fofanah, and D. Liang. 2011. Assessing citizen adoption of e-Government initiatives in Gambia: A validation of the technology acceptance model in information systems success. *Government Information Quarterly* 28 (2):271-279.
- Nugraha, D. 2003. Mengenal sistem teknologi informasi. <http://www.ilmukomputer.com>. (Diunduh tanggal 19 November 2012).
- Pai, F.Y. and K.I. Huang. 2011. Applying the technology acceptance model to the introduction of healthcare information systems. *Technological Forecasting and Social Change* 78(4):650-660.
- Ramadhani, F. 2012. Petunjuk penggunaan aplikasi sistem informasi kalender tanam terpadu Ver 1.3. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 35 hlm.
- Runtunuwu, E., H. Syahbuddin, I. Amien, dan I. Las. 2011a. New cropping calendar map development for paddy rice field in Java island. *Ecolab* 5(1):1-14.
- Runtunuwu, E., H. Syahbuddin, dan W. T. Nugroho. 2011b. Deliniasi kalender tanam tanaman padi sawah untukantisipasi anomali iklim mendukung program peningkatan produksi beras nasional. *Majalah Pangan* 20(4):341-356.
- Runtunuwu, E., H. Syahbuddin, dan F. Ramadhani. 2012a. Dinamika waktu tanam tanaman padi pulau Kalimantan. *Jurnal Agronomi* 40(1):8-14.
- Runtunuwu, E., H. Syahbuddin, F. Ramadhani, dan W.T. Nugroho. 2012b. Dinamika kalender tanam padi di Sulawesi. Submitted to *Majalah Pangan*. In press.