

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL FTIP UNPAD – PERTETA – HIPI 2014

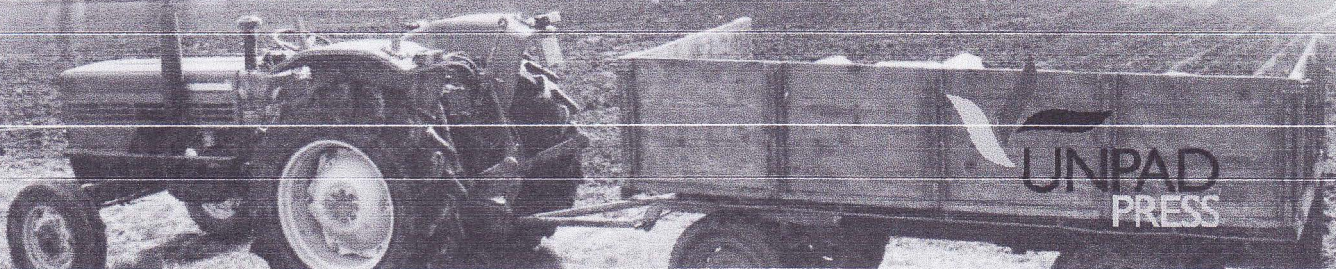
Jatinangor, 11 – 12 November 2014

TEMA :
**PENINGKATAN PERAN TEKNIK DAN INFORMATIKA
PERTANIAN DALAM RANGKA MEWUJUDKAN
KEDAULATAN PANGAN DAN ENERGI
BERKELANJUTAN**

**BUKU I
TEKNIK TANAH DAN AIR**



Diselenggarakan PERTETA Cabang Bandung dan HIPI
Bekerja Sama dengan Fakultas Teknologi Industri Pertanian
Universitas Padjadjaran



PENYUNTING :

Ade Moetangad Kramadibrata
Handarto
Dwi Rustam Kendarto
Sophia Dwiratna Nur Perwitasari
Asep Yusuf
Selly Harnessa Putri
Ahmad Thoriq

Desain Cover :

Hyldan Natawiguna
Sophia Dwiratna Nur Perwitasari

PROSIDING SEMINAR NASIONAL FTIP UNPAD – PERTETA – HIPI 2014

Tema :

Peningkatan Peran Teknik dan Informatika Pertanian dalam Rangka Mewujudkan Kedaulatan Pangan dan Energi Berkelanjutan

Bidang Kajian : Teknik Tanah dan Air

Cetakan pertama

ISBN : 978 - 602 - 9238 - 92 - 1

**UNPAD PRESS**

Gedung Rektorat Lantai IV
Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung - Sumedang Km 21
Jatinangor Sumedang
Telp (022) 84288812 Fax (022) 84288896
Nomor Keanggotaan IKAPI : 327 /JBA / 2013

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
LAPORAN KETUA PANITIA PELAKSANA.....	vii
SAMBUTAN KETUA PERTETA CABANG BANDUNG DAN SEKITARNYA	ix
SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS PADJADJARAN.....	xii
JADWAL SEMINAR NASIONAL FTIP UNPAD - PERTETA - HIPI 2014.....	xiv
MAKALAH PEMBICARA KUNCI DAN PEMBICARA UTAMA PADA SESI PLENO.....	xv
JADWAL PRESENTASI SEMINAR HARI KEDUA BIDANG TEKNIK TANAH DAN AIR	lxxxv
Analisis Limpasan Permukaan di Perumahan Griya Telaga Permai, Depok <i>Rizki Adhi Nugroho¹, Nora H. Pandjaitan¹, Asep Sapei²</i>	1
Evaluasi Saluran Drainase di Bogor Nirwana Residence Dengan Model EPA SWMM 5.1 <i>M. Luthfi Fadhlillah, Nora H. Pandjaitan, Asep Sapei</i>	11
Fitoremediasi Air Belewang Dengan Media Eceng Gondok (<i>eichornia crassipes solms.</i>) Untuk Air Pertanian <i>Mega Ayu Yusuf⁽¹⁾, Yosefina Mangera⁽²⁾, Parjono⁽³⁾</i>	22
Pengaruh Pozzolan Terhadap Sifat Fisika Dan Kimia Tanah <i>Wakid Mutowal¹</i>	33
Respon Suhu Daun Pada Pertumbuhan dan Hasil Kailan Teknik Aeroponik Dengan Aplikasi Root Zone Cooling <i>Eni Sumarni¹ dan Noor Farid²</i>	42
Kalibrasi Model Keseimbangan Massa Beban Nitrogen Pada Sungai Rembangan Jember <i>Sri Wahyuningsih</i>	50
Skenario Pengembangan Wilayah Berbasis Daerah Irigasi (Studi Kasus : Daerah Irigasi Cihea Kabupaten Cianjur) <i>Endang Purnama Dewi¹, M. Yanuar J. Purwanto, Asep Sapei</i>	57
Model Pola Pembasahan Tanah Bertekstur Lempung Dengan Irigasi Tetes <i>Ngadisihi^{1*}, Hurfan Septiad², Sunarto Goenadi¹, Muchjidin Mawardi¹</i> ,	68
Kemampuan Tanaman Kayu Apu (<i>Pistia Stratiotes</i>) Dalam Penanggulangi Pencemaran Merkuri (Hg) Untuk Kualitas Air Pertanian <i>Rusnam¹ dan Efrizal²</i>	78
Pengelompokkan Daerah Irigasi Berdasarkan Peraturan Menteri PU Nomor 32/Prt/M/2007 Dengan Metode Fuzzy Clustering <i>Fauziah Putri Sudiro¹, Murtiningrum², Wisnu Wardana³</i>	87
Kajian Kondisi Biofisik Daerah Reklamasi Rawa Pasang Surut Delta Telang II, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan <i>Momon Sodik Imanuddin¹, Dwi Probowati², dan Devy Susanti³</i>	97

Identifikasi Pola Pertumbuhan Tanaman Sawi (*brassica rapa var.parachinensis* L.)
 Hidroponik Di Dalam *Greenhouse* Terkontrol
Mareli Telaumbanua, Bambang Purwantana, Lilik Sutiarso 107

Fitoremediasi Limbah Cair Kopi Dengan Perlakuan Aerasi Menggunakan Tanaman Eceng
 Gondok (*eichornia crassipes* (mart.) Solm)
Sri Wahyuningsih, Elida Novita, Ardhi Putra Manasika 117

Penentuan Luasan Daerah Tangkapan Air Pada Sistem Pemanenan Run Off Untuk
 Pertanian
Sophia Dwiratna NP¹, Nurpilihan Bafda¹, Dwi Rustam Kendarto¹ 125

Uji Perbandingan Model Iklim Dasarian Dan Bulanan Pendekatan Fourier Non-Linier Untuk
 Menentukan Masa Tanam
Mamad Tamamadin¹, Armi Susandi¹, Bramudya Rifki Mukti¹, Irsal Las² 135

Strategi Konservasi Air Tanah: Studi Kasus Cekungan Air Tanah Bandung-Soreang
Chay Asdak dan Boy MP Prawiranegara 144

Pemanfaatan Bakteri Endofit Dalam Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri
 (*Xanthomonas Oryzae*) Pada Tanaman Padi Guna Mewujudkan Kedaulatan Pangan
Cokorda Javandira¹ dan I Gusti Ayu Andani² 153

HASIL DISKUSI BIDANG TEKNIK TANAH DAN AIR.....161

HASIL PERUMUSAN SEMINAR NASIONAL FTIP UNPAD - PERTETA – HIPI 2014 168

SNP2014 – D03

SISTEM INFORMASI GEOGRAFI LUAS TANAM DAN PREDIKSI PRODUKSI CABAI MERAH BERBASIS SMS (SHORT MESSAGE SERVICE)

Hasan Juhri, Verari Maysosa Sigi, Bambang Pramudya, Mohamad Solahudin, Liyantono

Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Email: juhrihasan23@gmail.com.

ABSTRAK

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang dibutuhkan di Indonesia. Salah satu masalah adalah harga di pasar masih berfluktuasi walaupun neraca cabai merah nasional tahunan menunjukkan angka yang surplus. Kurangnya informasi mengenai jadwal tanam dan produksi pada sentra produksi cabai merah akan memiliki efek yang signifikan untuk pasokan dan harga serta menjadi salah satu kendala dalam meningkatkan efektivitas sistem logistik dan rantai pasokan cabai merah. Sistem informasi geografi luas tanam dan prediksi produksi cabai merah berbasis SMS (*Short Message Service*) dibangun untuk pemetaan sebaran jumlah luas tanam dan sebaran prediksi produksi pada pertanian cabai secara spasial. Metode yang digunakan untuk membangun sistem informasi ini adalah SDLC (*System Development Life Cycle*). Metode perkiraan produksi cabai merah dilakukan dengan cara mensimulasikan perkembangan dan pertumbuhan tanaman berdasarkan data iklim, dan menggunakan simulasi Monte Carlo. Validasi sistem prediksi cabai merah dilakukan dengan cara membandingkan data pengamatan dan simulasi hasil. Simulasi berdasarkan data iklim menghasilkan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.887, sementara itu analisis antara pengamatan dan simulasi Monte Carlo produksi cabai merah menggunakan regresi linear didapatkan koefisien determinasi sebesar 0.982 untuk varietas Lado dan 0.993 untuk varietas Jitu. Informasi yang disajikan berupa pemetaan sebaran jumlah luas tanam dan sebaran prediksi produksi pada pertanian cabai di sentra produksi cabai merah secara spasial. Peta yang dihasilkan berupa peta dinamik dimana *properties* warna dari peta disesuaikan dengan nilai dan waktu yang didapat dari *database*.

Kata Kunci: Cabai merah, Pemetaan spasial, Prediksi produksi, SIG

PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu komoditas pertanian yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Produksi tahunan cabai nasional sekitar 1.378.000 ton. Sementara itu kebutuhan dalam negeri sekitar 800.000 ton, sehingga terjadi surplus 578.000 ton (Parwadi, 2013). Namun nilai surplus tersebut tidak terjadi secara merata sepanjang tahun. Surplus panen terjadi ketika panen raya, dan sebaliknya terjadi kekurangan pasokan cabai pada saat jumlah panen berkurang, sehingga harga cabai di pasaran masih fluktuatif.

Salah satu cara menanggulangi fluktuasi harga cabai nasional adalah dengan mengetahui besarnya nilai pasokan dan permintaan. Permintaan cabai akan meningkat saat datangnya hari besar seperti pada saat menjelang hari-hari besar nasional dan keagamaan. Permintaan akan kembali normal pada hari-hari biasa. Kenaikan harga terjadi ketika permintaan banyak namun pasokan cabai yang ada kurang mencukupi. Demikian pula sebaliknya, harga akan turun ketika permintaan akan cabai normal sedangkan pasokan cabai berlebih. Oleh karena itu, untuk menyeimbangkan antara pasokan dan permintaan secara kontinyu diperlukan sistem informasi yang menyediakan informasi jumlah luasan lahan dan prediksi produksi beberapa bulan ke depan berdasarkan waktu penanaman.

Informasi lokasi, waktu, dan kuantitas sebaran penggunaan lahan dan produksi cabai secara spasial masih belum bisa diinformasikan secara aktual dan bisa diakses oleh para petani. Informasi untuk optimasi budidaya cabai masih sedikit, selama ini data total luasan lahan yang ditanami dan produksi cabai masih berada di pusat Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) atau pada level asosiasi seperti AACI (Asosiasi Agribisnis Cabai Indonesia). Oleh karena itu dibutuhkan sistem informasi geografis untuk pemetaan sebaran jumlah luas tanam dan sebaran prediksi produksi pada pertanian cabai di tiap sentra produksi cabai merah secara spasial yang berbasis input SMS langsung dari petani cabai merah.

METODOLOGI

Dalam pembuatan sistem informasi geografis luas tanam dan prediksi produksi cabai merah berbasis SMS ini didasarkan pada pendekatan tahap perancangan sistem informasi dengan metode pengembangan SDLC (*System Development Life Cycle*) oleh O'Brien (2011). Metode tersebut memiliki beberapa tahapan dalam pembuatan sistem informasi pemetaan ini.

1. Investigasi Sistem

Tahap investigasi dilakukan untuk merumuskan permasalahan dan peluang yang ada didalam sistem informasi budidaya cabai. Kegiatan investigasi yang dilakukan meliputi pemantauan, seleksi dan studi awal mengenai tujuan pemecahan masalah dalam sistem informasi budidaya cabai merah. Tahapannya antara lain meliputi tahapan perencanaan dan studi kelayakan.

a. Tahapan Perencanaan

Perencanaan sistem informasi geografis budidaya cabai merah berbasis SMS ini didasari karena diperlukannya kemudahan dalam pembacaan data tanam dan prediksi produksi. Informasi yang disajikan dalam sistem informasi geografis ini diharapkan dapat mempermudah petani dalam pengambilan keputusan pada proses produksi cabai merah.

b. Studi Kelayakan

Studi kelayakan adalah suatu tinjauan sekilas pada faktor-faktor utama yang akan mempengaruhi sistem informasi geografis budidaya cabai yang dibangun untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

2. Analisis Sistem

Tahapan analisis sistem melakukan analisis terhadap informasi yang dibutuhkan dari organisasi dan *end user* serta petani cabai merah ataupun pengguna sistem informasi geografis cabai merah.

3. Desain Sistem

Tahapan desain sistem meliputi desain *input*, desain *database*, desain *user interface*, dan desain proses.

4. Implementasi Sistem

Tahapan implementasi meliputi pengadaan *hardware*, *software*, pengembangan *software*, pengujian program dan prosedur, pengembangan dokumentasi dan aktivitas instalasi kebutuhan program.

5. Perawatan Sistem

Tahapan ini adalah tahapan terakhir dari siklus daur hidup sistem (SDLC), yang meliputi kegiatan pengawasan, evaluasi dan modifikasi sistem yang sesuai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Investigasi Sistem

Secara teknis sistem informasi geografis berbasis SMS ini membutuhkan perangkat keras berupa seperangkat komputer, kartu perdana operator, telepon seluler dan modem SMS *gateway* yang saat ini mudah didapatkan. Perangkat lunak yang digunakan untuk membangun dan menjalankan sistem ini yaitu *web browser*, PHP MyAdmin 4.0.9 sebagai sistem manajemen basis data, Apache sebagai *server*, PHP dan HTML sebagai bahasa pemrograman *web*, serta Easy Gammu Installer V2.0 sebagai penghubung SMS *gateway* dengan *database* MySQL yang bisa didapatkan secara gratis. Selain itu penggunaan *Google Maps API* bisa didapatkan secara gratis, sehingga secara teknis sistem ini layak untuk dikembangkan.

Menurut Supriyanto (2008) permasalahan yang dihadapi oleh kalangan petani, kelompok tani, produsen produk pertanian, akademisi, dan masyarakat terutama konsumen adalah sulitnya mencari informasi mengenai produk pertanian di Indonesia. Tidak banyak produsen produk pertanian yang memiliki sistem informasi berbasis *web*. Oleh karena itu sistem yang dibuat ini harus dikelola oleh sebuah organisasi yang bisa bertanggung jawab dalam keberlangsungan sistem kedepannya. Organisasi yang dapat bertanggung jawab dalam hal ini diantaranya kelompok petani cabai merah atau Asosiasi Agribisnis Cabai Indonesia (AACI) maupun dinas pertanian pada daerah sentra produksi cabai merah.

Biaya untuk pengembangan sistem informasi geografis ini dapat digolongkan menjadi dua, yaitu biaya pembangunan sistem diantaranya biaya penggunaan peralatan dan perlengkapan (*developer* dan *hardware*) dan pengoperasian sistem diantaranya biaya pemakaian komputer, biaya layanan internet, biaya SMS, dan biaya pemeliharaan sistem. Biaya akses internet saat ini cukup murah antara Rp. 50.000 – Rp. 100.000 / bulan sementara itu biaya SMS untuk berkisar Rp. 100 – Rp. 500 / SMS. Keuntungan yang didapat yaitu tampilan peta secara spasial sehingga memudahkan dalam pembacaan data dari sistem. Oleh karena itu sistem informasi geografis ini layak dikembangkan.

2. Analisis Sistem

Informasi yang dibutuhkan oleh pengguna sistem meliputi data sebaran luasan tanam dan data prediksi produksi secara spasial. Sementara itu pihak yang membutuhkan informasi secara global adalah antara lain:

- Pihak petani cabai merah untuk dapat mengoptimalkan penjadwalan dalam budidaya cabai merah.
- Pemerintahan untuk membantu dalam pembuatan kebijakan-kebijakan dalam agribisnis cabai.

- Pengusaha aslin dan agribisnis cabai untuk membantu mengoptimalkan agribisnis cabai.
- Pelajar untuk mendapatkan informasi pembelajaran budidaya cabai.

3. Desain Sistem

a. Desain *input*

Data luas tanam dimasukkan ke dalam sistem oleh petugas yang terpilih diregistrasikan oleh administrator sistem. Dengan cara tersebut maka keamanan sistem dapat dijaga karena hanya petugas teregistrasi yang dapat melakukan pemasukan data melalui SMS.

b. Desain *user interface*

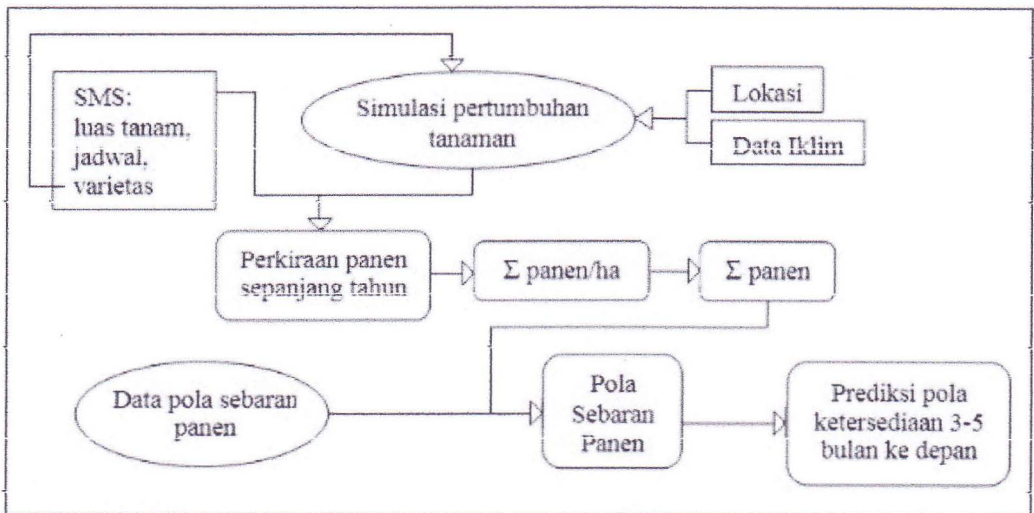
Antar muka (*interface*) sistem informasi geografis cabai merah dirancang untuk menghasilkan tampilan yang menarik dan memenuhi kebutuhan dari pengguna.

c. Desain *database*

Desain *database* yang digunakan dalam perancangan sistem menggunakan model data relasional dengan struktur bahasa untuk *database* disebut *Structured Query Language* (SQL). Data yang dimasukkan oleh petugas merupakan data tanggal tanam, luas tanam, dan varietas yang selanjutnya disimulasikan sehingga menghasilkan informasi prediksi produksi cabai merah.

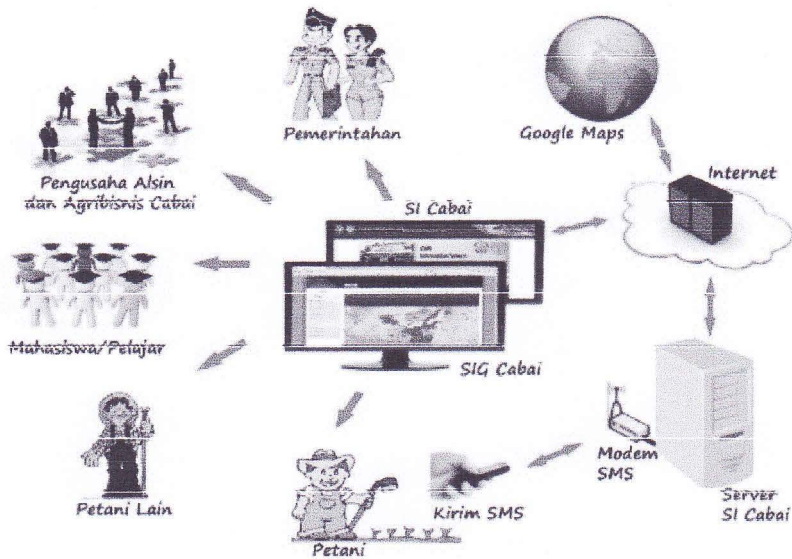
d. Desain proses

Sistem dibangun untuk dapat memberikan informasi luas tanam, jadwal, dan prediksi produksi sesuai dengan kebutuhan petani atau user. Data input berupa data luasan dan tanggal tanam, serta varietas cabai yang ditanam didapat langsung dari petani cabai merah melalui teknologi SMS. Data SMS tersebut kemudian diolah sehingga mendapatkan jumlah panen, pola sebaran panen dan prediksi pola ketersediaan cabai untuk 3-5 bulan ke depan. Proses dari sistem ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Pola kerja sistem informasi cabai merah

Sementara itu pola dari aliran informasi sistem ini terlihat seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Pola aliran informasi sistem

1) Pengembangan simulasi model dari data cuaca

Model simulasi perkembangan dan pertumbuhan cabai ini di buat dengan dasar pengembangan dari hasil simulasi perkembangan dan pertumbuhan dan pertumbuhan tanaman dari Handoko (1994), dengan mengubah nilai koefisien pertumbuhan dan pemeliharaan dengan laju pertumbuhan relatif tanaman cabai. Simulasi model ini mengacu pada produksi biomassa tanaman. Simulasi tersebut memiliki beberapa input, diantaranya curah hujan, kondisi tanah, suhu maksimal tanah, suhu minimal tanah, RH, kecepatan angin, dan irigasi.

Kondisi lingkungan yang menjadi input berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman terutama pada respirasi. Semakin besar respirasi maka laju pertumbuhan tanaman semakin berkurang. McCree (1970, 1974) dalam Handoko (1994) menunjukkan hubungan antara respirasi pemeliharaan dengan suhu dan massa tanaman sebagaimana pada persamaan 1.

$$R_m = k_m Q_{10} W \quad [1]$$

Dimana R_m adalah respirasi ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$), k_m adalah koefisien respirasi (pemeliharaan), W adalah Massa tanaman ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), dan Q_{10} adalah kuosien suhu ($^{\circ}\text{C}$).

Produksi biomassa potensial dihitung secara harian berdasarkan jumlah radiasi yang diintersepsi (Q_{int}) tanaman cabai merah serta efisiensi penggunaan radiasi oleh tajuk (ϵ). Radiasi yang diinterpresikan oleh tajuk tanaman (Q_{int}) diduga menggunakan hukum Beer yang merupakan fungsi dari radiasi surya yang datang (Q_0) dan indeks luas daun (ILD). Perhitungan produksi biomassa selengkapnya dapat dilihat pada persamaan 2 menurut Handoko (1994).

$$E_b = \epsilon Q_{int} = \epsilon Q_0 (1 - e^{-k \cdot ILD}) \quad [2]$$

Dimana P_b adalah produksi biomassa potensial, ϵ adalah efisiensi penggunaan radiasi, dan k adalah koefisien pepadaman.

Produksi biomassa aktual (P_a) dialokasikan ke daun, batang, akar yang perbandingannya tergantung pada fase perkembangan tanaman (s). Sebagian dari biomassa yang terkumpul pada masing-masing organ tanaman tersebut akan hilang dalam proses respirasi pertumbuhan (R_g) dan pemeliharaan (R_m). Respirasi pemeliharaan dihitung dari fungsi berat dan suhu udara (Handoko 1994), sehingga perubahan berat dari masing-masing (daun, batang, akar, dan buah) sebagaimana pada persamaan 3.

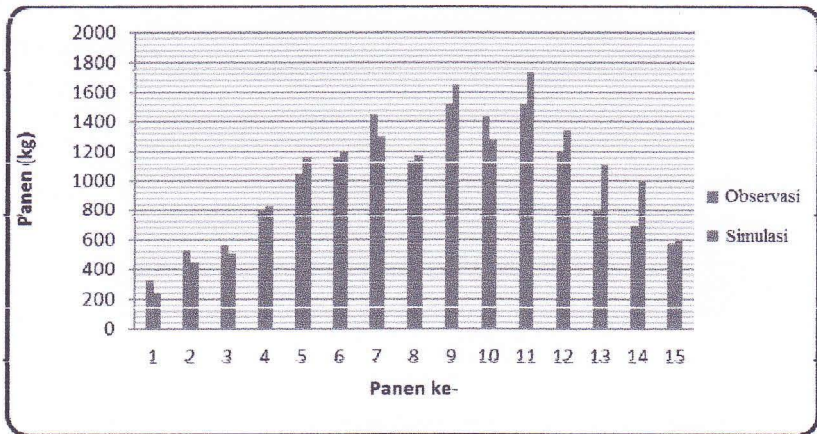
$$dW_x = \eta \times P_a - R_g - R_m = \eta \times (I - k_g) P_a - k_m W_x Q_{10} \quad [3]$$

sedangkan,

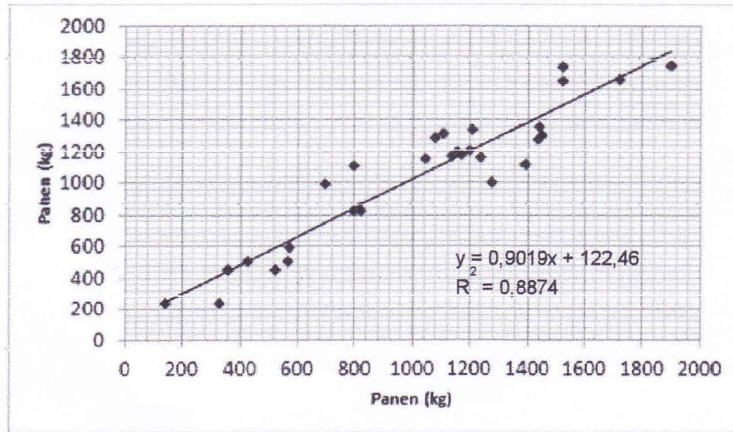
$$Q_{10} = 2^{(T-20)/10} \quad [4]$$

Dimana dW_x adalah penambahan berat organ x ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$), P_a adalah biomassa aktual, η adalah proporsi biomassa yang dialokasikan ke organ x , k_g adalah koefisien respirasi pertumbuhan, k_m adalah koefisien respirasi pemeliharaan, W_x adalah berat organ x (kg ha^{-1}), dan T adalah suhu udara ($^{\circ}\text{C}$).

Model simulasi dari Handoko (1994) tersebut digunakan oleh Solahudin (2013) dengan *input* berupa data iklim harian, lokasi, dan varietas cabai merah yang ditanam untuk selanjutnya diproses sehingga medapatkan data *output* berupa informasi banyak jumlah panen cabai merah, umur panen cabai merah, kebutuhan air untuk tanaman cabai merah. Gambar 3 menunjukkan perbandingan antara nilai produksi hasil simulasi dan data observasi lapangan. Hubungan antara kedua data tersebut dinyatakan dalam persamaan linear sebagaimana terlihat pada Gambar 4.



Gambar 3 Perbandingan nilai panen tiap tahap antara hasil observasi dengan simulasi (Solahudin,2013)



Gambar 4 Regresi linear dari hasil observasi dengan simulasi (Solahudin, 2013)

2) Pengembangan simulasi model Monte Carlo

Metode ini dipilih jika tidak tersedianya data cuaca di sentra produksi cabai merah sehingga tidak memungkinkan melakukan simulasi pertumbuhan tanaman dengan model pertumbuhan tanaman cabai merah. Nilai produksi tiap tahapan panen diduga dengan formula sebagai berikut:

$$X = \mu + \delta \frac{(\sum_{i=1}^N z(i) - \frac{N}{2})}{\sqrt{\frac{N}{12}}} \quad [5]$$

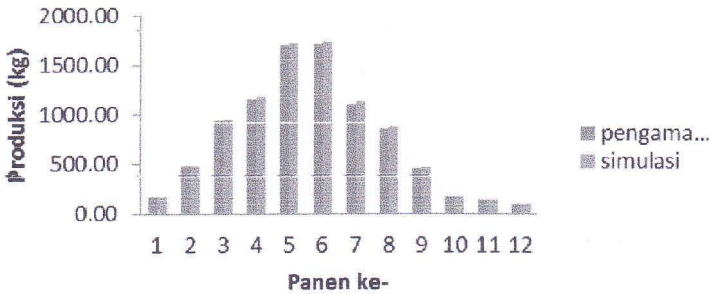
dimana X adalah hasil simulasi produksi cabai merah (kg), μ adalah rata-rata produksi cabai merah dari petani (kg), δ adalah simpangan baku dari produksi cabai merah dari petani (kg), i adalah $1,2,3,\dots,n$, N adalah banyaknya iterasi, dan $z(i)$ adalah bilangan acak ke- i .

Validasi model digunakan untuk memvalidasi hasil simulasi produksi cabai merah dengan menggunakan persentase kesalahan absolute rata-rata (*Mean Absolute Percentage Error-MAPE*). Jika $MAPE < 25\%$ maka hasil simulasi dapat diterima secara memuaskan, sebaliknya jika $MAPE > 25\%$ maka hasil simulasi kurang memuaskan (Achmad 2013). Persamaan MAPE adalah sebagai berikut:

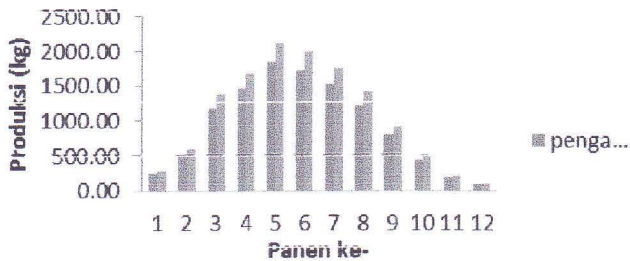
$$MAPE = \frac{\sum |Y_i - A_t|}{M} \times 100\% \quad [6]$$

dimana Y_i adalah hasil simulasi pada waktu ke- t , A_t adalah data aktual pada waktu ke- t , dan M adalah jumlah data hasil simulasi.

Grafik perbandingan hasil rata-rata produksi tiap tahapan panen cabai merah antara pengamatan dengan simulasi produksi cabai merah dapat dilihat pada Gambar 5 untuk varietas Lado dan Gambar 6 untuk varietas Jitu.

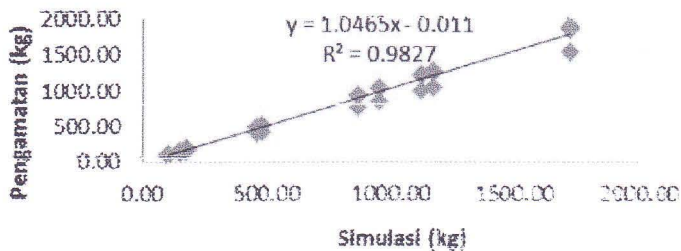


Gambar 5 Grafik perbandingan hasil rata-rata produksi tiap tahapan panen cabai merah antara pengamatan dengan simulasi produksi cabai merah untuk varietas Lado (Sigi, 2014)

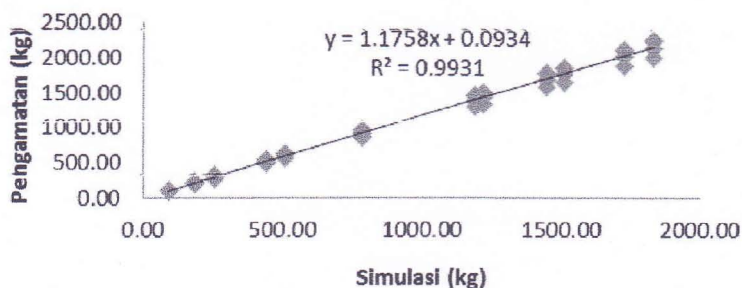


Gambar 6 Grafik perbandingan hasil rata-rata produksi tiap tahapan panen cabai merah antara pengamatan dengan simulasi produksi cabai merah untuk varietas Jitu (Sigi, 2014)

Perbandingan antara pengamatan dan simulasi produksi cabai merah dengan analisis statistik menggunakan regresi linear dapat dilihat pada Gambar 7 untuk varietas Lado dan Gambar 8 untuk varietas Jitu.



Gambar 7 Analisis statistik antara produksi cabai merah hasil pengamatan dengan



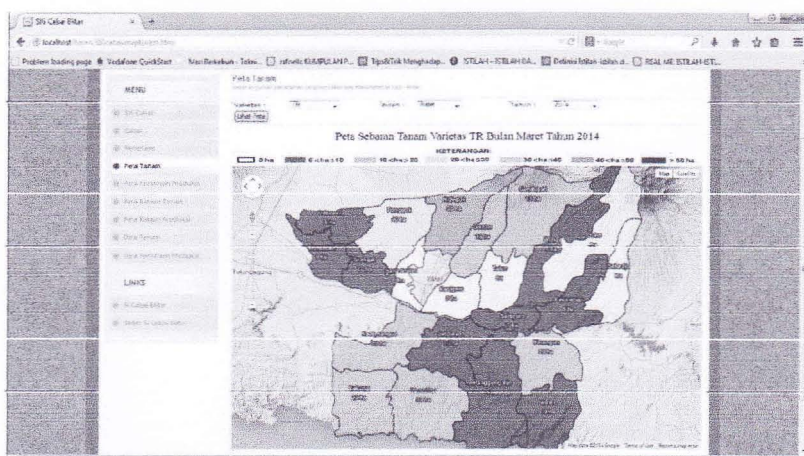
Gambar 8 Analisis statistik antara produksi cabai merah hasil pengamatan dengan simulasi menggunakan regresi linear untuk varietas Jitu (Sigi, 2014)

Pada Gambar 7 dan Gambar 8 menunjukkan analisis statistik menggunakan regresi linear didapatkan untuk varietas Lado yaitu persamaan $y = 1.046x - 0.011$ dengan koefisien determinasi (R^2) = 0.982 dan untuk varietas Jitu yaitu persamaan $y = 1.175x + 0.093$ dengan koefisien determinasi (R^2) = 0.993.

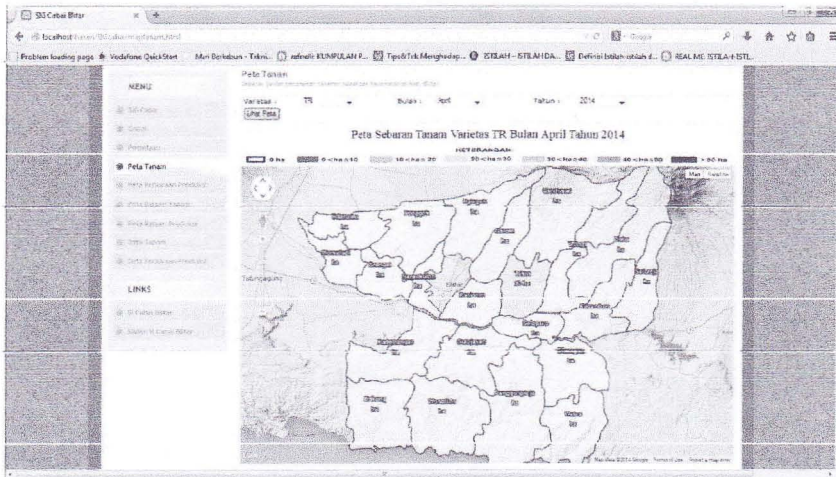
4. Implementasi sistem

Sistem informasi yang dibangun diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, CSS, dan Javascript dengan *database* MySQL serta Easy Gammu Installer V2.0 yang menghubungkan modem SMS *gateway* dengan *database* MySQL. Pemrograman tersebut dipilih karena sesuai untuk pembuatan aplikasi sistem informasi ini berbasis SMS dan *web*.

Data yang ditampilkan pada peta didapat dari data luas tanam dan data prediksi produksi yang berada di *database*. *Properties* warna dari peta yang ditampilkan dapat berubah secara dinamis sesuai dengan jenis varietas dan waktu dari data yang ditampilkan. Peta sebaran luasan tanam varietas TR pada bulan Maret 2014 terlihat pada Gambar 9 akan berbeda warna dengan peta sebaran luasan tanam varietas TR pada bulan April 2014 pada Gambar 10. Klasifikasi perbedaan warna dibuat untuk memudahkan *user* ataupun petani cabai merah yang menggunakan program dari sistem ini, dimana nilai batasan dari tiap perbedaan warna merupakan nilai yang mudah diingat oleh *user* atau petani cabai merah.



Gambar 9 Tampilan halaman peta sebaran luas tanam varietas TR bulan Maret 2014 (Juhri, 2014)



Gambar 10 Tampilan halaman peta sebaran luas tanam varietas TR bulan April 2014 (Juhri, 2014)

5. Pemeliharaan sistem

Pemeliharaan sistem merupakan salah satu dari tahapan proses SDLC. Pemeliharaan ini dilakukan pada bagian *software* dan *hardware*. Pemeliharaan yang dilakukan pada *software* adalah perawatan terhadap *database* yang meliputi penyimpanan data historis sebagai *backup* data, dan *update* data terkini sebagai pembaharuan data input dari SMS, serta *update* koordinat dari tiap *polygon* bila ada perubahan, dan penambahan atau modifikasi fungsi agar sesuai untuk keperluan. Selain itu, perawatan pada bagian *hardware* berupa perawatan ataupun penggantian komponen *hardware* agar sistem dapat berjalan sesuai dengan fungsinya.

6. Kelebihan dan kekurangan sistem

Kelebihan dari sistem informasi geografis cabai merah berbasis SMS ini diantaranya dapat menampilkan data sebaran luas tanam dan prediksi produksi secara spasial dengan *input* SMS langsung dari petani cabai merah. Peta yang dihasilkan berupa peta dinamik dimana warna dari *polygon* peta akan berubah berdasarkan nilai yang ada di *database*. Sementara itu kekurangan dari sistem yang dikembangkan ini adalah sistem ini harus bekerja atau digunakan secara *on-line*. Hal ini dikarenakan penggunaan peta dasar dari *Google Maps API*.

KESIMPULAN

Sistem informasi geografis cabai merah berbasis sms yang telah dibangun adalah aplikasi berbasis *web*. Informasi yang disajikan berupa pemetaan sebaran jumlah luas tanam dan sebaran prediksi produksi pada pertanian cabai merah di sentra produksi cabai merah secara spasial. Peta yang dihasilkan berupa peta dinamik dimana *properties* warna dari tiap kecamatan disesuaikan dengan nilai yang didapat dari *database*. Input data yang dimasukkan didapat langsung dari petani cabai merah menggunakan SMS. Metode perkiraan produksi cabai merah digunakan simulasi perkembangan dan pertumbuhan tanaman berdasarkan data iklim, atau menggunakan simulasi Monte Carlo yang dengan validasi hasil simulasinya digunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Analisis antara pengamatan dan simulasi perkembangan dan pertumbuhan

tanaman cabai merah berdasarkan data iklim menghasilkan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.887, sementara itu analisis antara pengamatan dan simulasi Monte Carlo produksi cabai merah menggunakan regresi linear didapatkan koefisien determinasi sebesar 0.982 untuk varietas Lado dan 0.993 untuk varietas Jitu.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad M, 2013, Teknik Simulasi dan Pemodelan. <http://www.unhas.ac.id/lkpp/tani/Mahmud%20%20BAB%207.pdf>. accessed: 05-05-14.
- Google(US), 2014, Google Maps API. <https://developers.google.com/maps/>. accessed: 26-02-14.
- Handoko, 1994, Dasar Penyusunan dan Aplikasi Model Simulasi Komputer Untuk Pertanian, FMIPA-IPB. Bogor.
- Heryana, 2012, Aplikasi IBA-SIPENA v2.08.50M.
- Juhri Hasan, 2014, Rancang Bangun Sistem Informasi Geografi Budidaya Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) di Kabupaten Blitar, FATETA-IPB. Bogor.
- O'Brien James A, 2011, Management Information System, McGraw-Hill Irwin. New York.
- Parwadi Soekam, 2013, Stabilitas Harga Cabai & Bawang Merah. <http://www.paskomnas.com/id/berita/Stabilisasi-harga-Cabe-Bawang-Merah.php>. Accessed: 04-02-14
- Sigiro Verari Maysosa, 2014, Sistem Informasi Luas Tanam Dan Perkiraan Produksi Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) di Liwa, Lampung Barat, FATETA-IPB. Bogor.
- Solahudin M, 2013, Development of Chili Information System to Support TCP 3303 "Strengthening Value Chains for Chili Products in Indonesia", Research And Community Services Institution - IPB. Bogor.
- Supriyanto, 2008, Sistem Informasi Pertanian Organik Berbasis Web, Institut Pertanian Bogor. Bogor.