



# PROSIDING

## SEMIRATA 2014 Bidang MIPA BKS-PTN-Barat

"Integrasi sains MIPA untuk mengatasi masalah pangan, energi, kesehatan, reklamasi, dan lingkungan"  
IPB International Convention Center dan Kampus IPB Baranangsiang, 9-11 Mei 2014

**BUKU 3**

**STATISTIKA, KOMPUTER,  
GEOFISIKA DAN METEOROLOGI,  
STEM**

Diterbitkan oleh: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Pertanian Bogor



ISBN 978-602-70491-0-9

## SISTEM INFORMASI GEORAFIS BERBASIS WEB UNTUK DATA PRODUKSI PADI DI INDONESIA MENGGUNAKAN GEOSERVER

### WEB-BASED GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR PADDY PRODUCTION IN INDONESIA USING GEOSERVER

Risa Ika Wijayanti <sup>1\*</sup>, Imas Sukaesih Sitanggang <sup>2</sup>

Program Studi S1 Ilmu Komputer, Departemen Ilmu Komputer, FMIPA, Institut Pertanian Bogor, Bogor<sup>1</sup>

risa.rasyid3@gmail.com

Kampus IPB Dramaga, Jl. Meranti Wing 20 Level V, Bogor, Indonesia 16680  
Departemen Ilmu Komputer, FMIPA, Institut Pertanian Bogor, Bogor<sup>2</sup>

#### ABSTRACT

Rice is an agricultural commodity which plays an important role in economy and becomes a main food for Indonesian people. Currently Java Island provides the largest contribution in paddy production. Ministry of Agriculture has provided information regarding paddy production in Indonesia that can be accessed by public. The existing representation of paddy production information is less interactive because the information is provided only in the tabular format. Therefore, in this study a web-based geographic information system (GIS) was developed using the web-based GeoServer, Open Layers, and PostgreSQL as a database management system to interactively display information on the spread of paddy production in Indonesia. The GIS displays information about production, productivity, and harvested areas of paddy in the form of tables, maps, and graphs. The system is useful to facilitate the public in accessing information regarding paddy production in all districts in Indonesia.

*Keywords: geographic information system, geoserver, open layer, paddy production*

#### ABSTRAK

Beras merupakan komoditas pertanian yang berperan penting dalam perekonomian dan menjadi makanan pokok bagi masyarakat Indonesia. Hingga saat ini pulau Jawa memberikan kontribusi terbesar dalam pengadaan produksi padi. Departemen Pertanian telah menyediakan informasi mengenai produksi padi yang dapat diketahui oleh masyarakat. Penyajian informasi yang ada masih kurang interaktif karena informasi disajikan hanya dalam bentuk tabular. Oleh karena itu dalam penelitian ini dibangun sebuah sistem informasi geografis (SIG) berbasis web menggunakan GeoServer, Open Layer, dan PostgreSQL sebagai sistem manajemen basis data yang dapat menampilkan informasi penyebaran produksi padi di Indonesia. SIG yang dibangun menampilkan informasi mengenai produksi, produktivitas, dan luas panen dalam bentuk tabel, peta dan grafik yang berguna untuk memudahkan masyarakat memperoleh informasi produksi padi di seluruh kabupaten di Indonesia.

*Katakunci: sistem informasi geografis, geoserver, open layer, produksi padi*

#### PENDAHULUAN

Beras merupakan komoditas pertanian yang berperan penting dalam perekonomian dan menjadi makanan pokok bagi masyarakat Indonesia. Sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk Indonesia, kebutuhan beras dalam periode 2005 hingga 2025 diperkirakan masih akan terus meningkat. Apabila pada tahun 2005 kebutuhan beras setara 52.8 juta ton gabah kering giling (GKG), maka pada tahun 2025 kebutuhan

tersebut diproyeksikan sebesar 65.9 juta ton GKG. Hingga saat ini dan beberapa tahun mendatang, beras tetap menjadi sumber utama gizi dan energi bagi lebih dari 90% penduduk Indonesia [1].

Hingga saat ini pulau Jawa tetap memberikan kontribusi terbesar dalam pengadaan produksi padi nasional dengan area luas panen dan produksi masing-masing 46.8% dan 54%. Namun beberapa tahun terakhir laju peningkatan produksi padi nasional cenderung melandai. Hal ini disebabkan adanya penurunan luas area panen di pulau Jawa yang mengakibatkan jumlah produksi padi ikut menurun. Dengan demikian, gejala pelandaian produksi padi di Jawa akan berdampak luas terhadap penyediaan pangan nasional ke depan. Penurunan produksi padi di Jawa sebagian ditutupi oleh produksi di Sulawesi dan Kalimantan yang masing-masing dengan laju peningkatan 3.5% dan 3.8% per tahun. Meskipun demikian mengingat luas area panen di Sulawesi dan Kalimantan tidak terlalu besar maka jumlah sumbangannya untuk produksi padi nasional relatif kecil [1].

Banyak informasi mengenai daerah di Indonesia yang berpotensi sebagai daerah penghasil padi, namun hal ini belum didukung dengan adanya sistem informasi yang memadai. Departemen Pertanian telah menyediakan informasi mengenai data hasil pertanian di Indonesia termasuk data produksi padi yang dapat diketahui oleh masyarakat. Penyajian informasi yang ada masih kurang interaktif karena informasi disajikan hanya dalam bentuk tabular. Oleh karena itu dalam penelitian ini dibangun sebuah sistem informasi geografis (SIG) berbasis web menggunakan GeoServer, Open Layer, dan PostgreSQL sebagai sistem manajemen basis data yang dapat menampilkan informasi penyebaran produksi padi di Indonesia.

Penggunaan GeoServer pada penelitian ini dikarenakan GeoServer merupakan salah satu perangkat lunak yang menitikberatkan pada kemudahan penggunaan dan standar dalam menyajikan data geospasial melalui web, yang memungkinkan pengguna untuk melihat dan mengedit data geospasial melalui jasa internet [2]. SIG yang dibangun menampilkan informasi mengenai produksi, produktivitas, dan luas panen dalam bentuk tabel, peta dan grafik yang berguna untuk memudahkan masyarakat memperoleh informasi produksi padi di seluruh kabupaten di Indonesia.

## **METODE PENELITIAN .**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode *Web-based Development Life Cycle* (WDLC) yang disajikan pada Gambar 1. Metode ini terdiri dari lima tahapan, yaitu: perancangan pengembangan sistem berbasis web, rekayasa kebutuhan sistem, perancangan aplikasi, implementasi, dan penggunaan sistem [3].

---



Gambar 1 *Web-based Development Life Cycle* [3]

1. Perencanaan Pengembangan Sistem Berbasis Web. Pada tahap ini dilakukan perencanaan pembuatan sistem informasi geografis yang mampu memenuhi tujuan dari penelitian ini.
2. Rekayasa Kebutuhan Sistem. Pada tahap ini terdapat dua kegiatan utama yaitu melakukan pengumpulan semua kebutuhan sistem dan menganalisis semua kebutuhan tersebut sehingga menghasilkan spesifikasi kebutuhan dan model.
3. Perancangan Aplikasi. Pada tahap perancangan aplikasi menjelaskan bagaimana SIG berbasis web harus dirancang berdasarkan hasil dari tahap rekayasa kebutuhan sistem.
4. Implementasi. Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan SIG berbasis web, termasuk pembuatan basis data spasial produksi padi, membangun antarmuka, dan mengimplementasikan kode program, serta melakukan pengujian sistem untuk menghindari kesalahan dan memastikan SIG berbasis web yang dibuat telah memenuhi kebutuhan dan spesifikasi yang diinginkan.
5. Penggunaan Sistem. Pada tahap ini, sistem informasi yang telah dibuat dan diuji akan dipublikasikan, serta dilakukan pemeliharaan untuk memastikan isi dari SIG berbasis web tetap sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi sistem. Pemeliharaan melibatkan proses evaluasi dan mengkaji sistem secara terus menerus untuk menjamin keamanan dan dilakukan perbaikan apabila terdapat perubahan kebutuhan sistem.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perencanaan Pengembangan Sistem Berbasis Web

Pada tahap awal dilakukan perencanaan mengenai sistem informasi yang akan dibuat, yaitu mengenai deskripsi umum sistem. Sistem informasi geografis berbasis web untuk data produksi padi di Indonesia memiliki fungsi menampilkan informasi hasil produksi padi di 33 provinsi di Indonesia dalam bentuk peta, tabel, dan grafik. Sistem ini diharapkan dapat digunakan untuk memudahkan masyarakat memperoleh informasi produksi padi di Indonesia.

## **Rekayasa Kebutuhan Sistem**

Rekayasa kebutuhan sistem merupakan tahapan untuk mengetahui kebutuhan dari sistem, yaitu kebutuhan fungsional sistem, karakteristik pengguna, dan mengidentifikasi perangkat penelitian yang dibutuhkan.

### Kebutuhan Fungsional Sistem

Fungsi-fungsi yang dimiliki sistem informasi ini adalah

1. Menampilkan peta kabupaten di Indonesia.
2. Menampilkan tabel dan grafik sebagai informasi yang mendukung peta.
3. Menampilkan informasi umum mengenai SIG produksi padi ini.
4. Pengelolaan basis data yang dilakukan oleh *administrator*.

Fungsi-fungsi pada sistem terkait pengolahan peta adalah

1. Menampilkan peta, tabel, dan grafik beserta data hasil produksi padi di seluruh di Indonesia.
2. Navigasi peta meliputi *zoom-in* dan *zoom-out* peta.

### Karakteristik Pengguna

Pengguna sistem ini digolongkan menjadi dua, yaitu pengguna umum yaitu pihak-pihak yang memerlukan informasi terkait produksi, produktivitas dan luas lahan padi di Indonesia dan *administrator* yang mempunyai akses untuk mengelola data spasial produksi padi.

### Perangkat Penelitian

Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan SIG produksi padi adalah OpenGeo Suite 3.0 sebagai perangkat lunak pengembangan sistem. PostgreSQL 9.2 digunakan sebagai perangkat lunak untuk manajemen basis data, GeoServer 2.2 Snapshot sebagai *web map server* untuk mengelola data dalam bentuk peta. Open Layer digunakan untuk aplikasi pemetaan peta, XAMPP sebagai *web server*, *styler* untuk melakukan pengaturan *style* (SLD), dan *tool* data mining Weka 3.6.9 untuk mengelompokkan data.

Perangkat keras yang akan digunakan dalam pengembangan SIG produksi padi adalah komputer personal dengan spesifikasi sebagai berikut : *processor* : Intel(R) Core(TM) i5-2450M CPU @ 2.50GHz, memori : 4096MB RAM, dan *hard disk* : 640GB.

## **Perancangan Aplikasi**

Perancangan aplikasi direpresentasikan dalam dua hal, yaitu perancangan kebutuhan data dan perancangan kebutuhan fungsional.

### Perancangan Kebutuhan Data

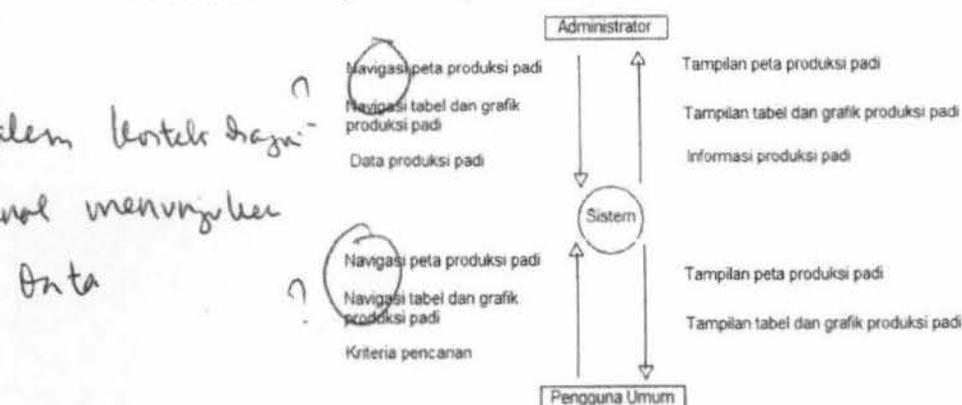
Kebutuhan data pada tahap ini diidentifikasi berdasarkan pada tahap sebelumnya yaitu tahapan analisis kebutuhan sistem. Dalam lingkup kerja sistem informasi geografis (SIG), data dibagi menjadi dua kategori, yaitu data spasial dan data atribut. Data spasial ialah data yang memiliki informasi lokasi atau data yang menggambarkan geometri fitur spasial, sedangkan data atribut ialah data yang menggambarkan karakteristik fitur spasial [4].

Data spasial yang digunakan dalam penelitian ini ialah data peta administratif yang mencakup wilayah kabupaten di Indonesia. Sedangkan data atribut yang digunakan ialah data produksi padi pada tahun 2000 hingga 2011 yang meliputi luas panen, produksi, dan produktivitas padi yang diperoleh dari situs Departemen Pertanian (Deptan) (<http://aplikasi.deptan.go.id/bdsp/index.asp>). Data yang diperoleh berupa *file* dengan format *.xls* sehingga harus dilakukan penyesuaian tipe data agar dapat diolah untuk membangun SIG.

---

### Perancangan Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional sistem ini dimodelkan menggunakan diagram konteks (DFD level 0) yang menggambarkan proses masuk dan keluarnya data. Diagram konteks SIG ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram konteks SIG

Sesuai dengan diagram konteks pada Gambar 2, pengguna SIG ini dibedakan menjadi dua yaitu *administrator* dan pengguna umum. *Administrator* memiliki hak akses lebih pada sistem dimana *administrator* dapat mengatur navigasi peta, tabel, grafik, serta mengakses basis data produksi padi. Sedangkan pengguna umum dapat melakukan navigasi peta, tabel, grafik, serta melakukan *query* pada basis data spasial untuk mencari data produksi padi yang diinginkan.

### Implementasi

#### Pembangunan Basis Data

Proses pembangunan basis data terdiri dari dua tahapan yaitu pengolahan data dan pembuatan basis data di PostgreSQL. Data awal yang diperoleh dari Deptan yaitu data produksi padi tahun 2000-2011 dalam format .xls. Data ini meliputi luas panen, produksi, dan produktivitas tiap kabupaten di Indonesia. Setelah data terkumpul dilakukan tahapan pemilihan, yaitu memilih variabel yang akan dibutuhkan sistem. Variabel yang dibutuhkan sistem yaitu nama kabupaten, tahun, luas panen, produksi, serta produktivitas. Tahapan selanjutnya ialah melakukan *clustering* data luas panen, produksi, dan produktivitas menggunakan algoritme K-Means untuk mengelompokkan data menjadi kategori rendah, sedang, dan tinggi.

Data yang berhasil dikumpulkan dan diolah kemudian dimasukkan ke dalam basis data yang dibangun menggunakan PostgreSQL. Pembangunan basis data pada PostgreSQL dilakukan melalui perangkat lunak pgAdmin III dan ekstensi PostGIS untuk pengolahan data spasial. Tabel awal yang dibangun dalam basis data sebanyak 11 buah. Tabel pertama ialah tabel kabupaten yang memiliki *field* gid, nama kabupaten, nama provinsi, dan geom (menyatakan tipe geometri dari fitur spasial). Sepuluh tabel lainnya ialah tabel yang berisi informasi produksi padi tiap tahun yang memiliki *field* nama kabupaten, luas panen, kategori luas panen, produksi, kategori produksi, produktivitas, dan kategori produktivitas.

#### Pembangunan Antarmuka dan Mengimplementasikan Kode Program

Tahapan selanjutnya setelah basis data selesai dibuat ialah membangun antarmuka, mengimplementasikan kode program menggunakan *framework Codeigniter* (CI) dan bahasa pemrograman PHP. Pembangunan antarmuka berfungsi untuk

memudahkan pengguna dalam mengoperasikan sistem. Pada tahap ini sekaligus dilakukan pewarnaan pada peta sesuai dengan kategori nilai produksi, produktivitas, dan luas panen di masing-masing kabupaten.

Pemberian warna pada peta tersebut dibedakan menjadi lima yaitu:

- Abu-abu untuk kategori *null*,
- Hitam untuk kategori *not available* (na),
- Hijau untuk kategori rendah dengan rentang nilai <24800 ha untuk luas panen, <107900 ton untuk produksi, dan <30.00 ku/ha untuk produktivitas.
- Kuning untuk kategori sedang dengan rentang nilai  $\geq 24800$  & <66800 ha untuk luas panen,  $\geq 107900$  & <291700 ton untuk produksi, dan  $\geq 30.00$  & <40.00 ku/ha untuk produktivitas.
- Jingga untuk kategori tinggi dengan rentang nilai  $\geq 66800$  & <137000 ha untuk luas panen,  $\geq 291700$  & <560600 ton untuk produksi, dan  $\geq 40$  & <50.00 ku/ha untuk produktivitas.
- Merah untuk kategori sangat tinggi dengan rentang nilai  $\geq 137000$  ha untuk luas panen,  $\geq 560600$  ton untuk produksi, dan  $\geq 50.00$  untuk produktivitas.

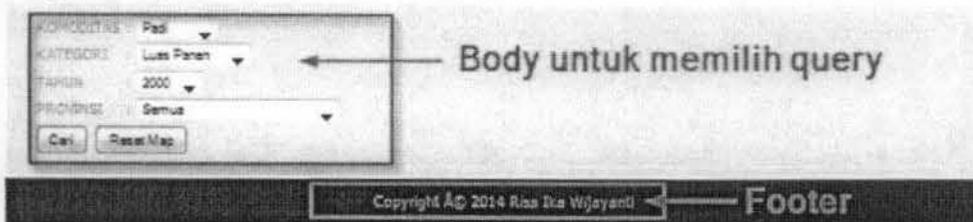
ada refrensi dalam meneliti nya ini?

Tampilan antarmuka halaman *home* SIG ini dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3 Antarmuka halaman home SIG

Pada Gambar 3 terdapat *header* dan *body*. *Header* berisi judul sistem, logo universitas, logo departemen, menu halaman *home*, dan menu halaman tentang sistem. Sedangkan *body* berisi peta awal Indonesia.



Gambar 4 Tampilan *body* dan *footer* halaman home SIG

Pada Gambar 4 terdapat bagian *body* dan *footer*. *Body* berisi *query* untuk melakukan pencarian sesuai dengan keinginan pengguna, tombol cari dan reset peta. Sedangkan *footer* berisi keterangan tentang pembuat sistem.

Gambar 5 merupakan tampilan setelah pengguna melakukan *query* pencarian data padi yang berkategori luas panen di Indonesia tahun 2006.



Gambar 5 Tampilan luas area panen padi di Indonesia tahun 2006

Sistem yang telah selesai dibangun diuji menggunakan metode *black-box*. Pengujian ini dilakukan terhadap fungsi-fungsi sistem dengan memberikan sejumlah masukan tertentu, kemudian diperiksa apakah keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 1 Pengujian SIG

No	Aplikasi	Deskripsi Uji	Kondisi Awal	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
1	Halaman <i>home</i>	Melihat informasi halaman utama sistem	Halaman <i>home</i> belum terlihat	Menuliskan alamat untuk mengakses sistem : <a href="http://localhost/skripsi2/">http://localhost/skripsi2/</a>	Muncul halaman <i>home</i> sistem	OK
2	Peta Indonesia	Melihat layer peta	Peta belum	Memilih komoditas,	Muncul peta Indonesia	OK

	dan tabel		terlihat	kategori, tahun, serta provinsi di menu <i>query dropdown</i>	beserta tabel sesuai dengan <i>query</i> yang telah dipilih	
3	<i>Zoom-in</i> dan <i>zoom-out</i> peta	Memperbesar dan memperkecil ukuran tampilan peta	Ukuran <i>default</i> peta	Mengakses simbol <i>zoom-in</i> dan <i>zoom-out</i> yang tersedia pada peta	Muncul tampilan peta yang telah di <i>zoom-in</i> dan <i>zoom-out</i>	OK

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada Tabel 1 dapat dikatakan bahwa sistem telah berhasil menjalankan fungsinya dengan baik.

### Penggunaan Sistem

Agar dapat digunakan oleh pengguna umum, instalasi sistem akan dilakukan pada server. Saat ini SIG dan basis data spasial produksi padi masih tersimpan dalam lingkungan *stand alone* untuk kebutuhan pengujian sistem lebih lanjut.

### KESIMPULAN

Sistem informasi geografis berbasis web untuk data produksi padi di Indonesia menggunakan GeoServer berfungsi untuk menampilkan informasi mengenai luas panen, produksi, dan produktivitas padi di Indonesia. Sistem ini dibangun dengan metode penelitian *Web-based Development Life Cycle* (WDLC) dan diimplementasikan pada sistem operasi Windows 7, aplikasi pemetaan GeoServer, dan PostgreSQL sebagai manajemen basis data. Berdasarkan hasil pengujian, SIG yang telah dibangun telah berfungsi dengan baik dalam mengelola data produksi padi dan menampilkannya dalam bentuk tabel, grafik dan peta. SIG ini dapat digunakan sebagai alternatif bagi pengguna untuk mendapatkan informasi luas panen, produksi, dan produktivitas padi di Indonesia.

### PUSTAKA

- [1] Departemen Pertanian. 2005. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Padi*. Jakarta: Badan Litbang Pertanian
- [2] GeoServer. 2013. *GeoServer User Manual Release 2.2.3*. Boston: GeoServer.
- [3] Abdul-Aziz A, Koronios A, Gao J, dan Sulong MS. 2012. A Methodology for the Development of Web-based Information System: Web Development Team Perspective. *Proceedings of the Eighteenth Americas Conference on Information System*: 1-9.
- [4] Chang KT. 2002. *Introduction to Geographic Information System*. New York: McGraw-Hill.