

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN DAN ANALISIS LAHAN PERTANIAN DI KABUPATEN PEKALONGAN

Nikmah Rahmawati, Ragil Saputra, S.Si, M.Cs, Aris Sugiharto, S.Si, M.Kom

Ilmu Komputer / Informatika FSM Universitas Diponegoro

nayelevenjune@gmail.com, ragil.saputra@gmail.com, aris.sugiharto@undip.ac.id

Abstrak

Kabupaten Pekalongan mempunyai persediaan areal lahan untuk pengembangan pertanian bila ditinjau dari segi luasan dan teknis budayanya. Penyebaran informasi lahan pertanian yang belum maksimal, secara tidak langsung dapat memperlambat pengembangan pertanian, sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat memberikan informasi tentang pemetaan lahan yang dapat diakses dengan mudah oleh Dinas Pertanian dan masyarakat. Selain memetakan lahan pertanian, dibutuhkan analisis lahan pertanian yang menghasilkan informasi tentang kecamatan yang memiliki lahan pertanian terluas beserta hasil pertanian tertinggi yang dapat digunakan untuk mengetahui potensi pertanian yang dimiliki dari kecamatan tersebut. Data yang dipakai dalam proses analisis lahan pertanian adalah data hasil pertanian dan data lahan pertanian berdasarkan jenis pengairan. SIG Pertanian dibangun menggunakan *MapServer*, bahasa pemrograman PHP, dan sistem manajemen basis data *MySQL*. Sistem ini menyajikan informasi hasil pertanian, curah hujan dan tinggi tanah dari permukaan air laut dalam bentuk peta *digital* serta analisis lahan pertanian berdasarkan pengairan.

Kata kunci : SIG, pemetaan lahan, analisis lahan, *Mapserver*.

Abstrack

Pekalongan have a land area supply for agricultural development if consider from broad side and technical culture. The spreading of agriculture lands information that does not maximal, indirectly can be slow down the agriculture development, so, it need a system that can give lands information which can easily access by agriculture department and people. Beside mapping the agriculture land, It also need agriculture land analysis which resulting information of subdistrict that have the widest agriculture land along with the highest agriculture product that can be use to know the agriculture potent of that subdistrict. Data which use in analysis process of agriculture land are agriculture result data and land kind base on irrigationdata. Geographic Information Systems Mapping and Analysis of Agricultural land is built using MapServer, PHP programming language and *MySQL* database management system. The system presenting agricultural information, rainfall and high ground from the sea in digital maps and analysis of agricultural land by irrigation. Agricultural data and types of land based irrigation used in the analysis of land.

Keywords : geographic information system, mapping land, analysis of land, *Mapserver*.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi yang sangat cepat memberikan manfaat yang luar biasa kepada masyarakat. Untuk itu dibutuhkan sebuah aplikasi untuk memudahkan masyarakat dalam mendapat suatu informasi. Berbagai teknik, metode, dan pendekatan baru dilakukan untuk menyempurnakan dan mengembangkan teknologi dalam upaya mendapatkan informasi geografis yang cepat, tepat, dan akurat.

Sistem Informasi Geografi (SIG) ini menjadi salah satu sarana untuk penyampaian informasi terutama untuk informasi-informasi yang

berhubungan dengan data spasial. Selain itu Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan sebuah sistem informasi sumber daya lahan yang terkomputerisasi meliputi seperangkat prosedur yang berkaitan dengan penyimpanan, pengolahan, penyajian data yang mempunyai banyak manfaat seperti untuk aplikasi di bidang pertanian, kehutanan, hidrologi, dan lainnya [3]. Sekarang ini telah banyak SIG yang dikembangkan oleh pemerintah di Indonesia. Salah satu SIG yang telah dikembangkan yaitu SIG Departemen Pertanian. Akan tetapi, pemetaan SIG Departemen Pertanian ini masih setingkat pulau dalam pemetaannya.

Kabupaten Pekalongan terletak antara 6° – 7° 23' Lintang Selatan dan antara 109° – 109° 78' Bujur Timur. Tahun 2010 luas tanah sawah sebesar 24.749,37 ha (29,60%) dan luas tanah kering sebesar 58.863,7 ha (70,40%). Kabupaten Pekalongan mengalami rata-rata curah hujan 3.697 mm. Untuk rata-rata hari hujan tahun 2010 adalah 176 hari [1]. Sehingga bila ditinjau dari segi luasan dan teknis budayanya, Kabupaten Pekalongan mempunyai persediaan areal lahan untuk pengembangan pertanian.

Penyebaran informasi lahan pertanian yang belum maksimal, secara tidak langsung dapat memperlambat pengembangan pertanian, sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat memberikan informasi tentang pemetaan lahan yang dapat diakses dengan mudah oleh Dinas Pertanian Kabupaten Pekalongan dan masyarakat. Selain memetakan lahan pertanian, diperlukan juga analisis lahan pertanian yang menghasilkan informasi tentang kecamatan yang memiliki lahan pertanian terluas beserta hasil pertanian tertinggi yang dapat digunakan untuk mengetahui potensi pertanian yang dimiliki dari kecamatan tersebut

2. Dasar Teori

2.1. Pengertian Sistem Informasi Geografis

Bernhardsen (2002) mendefinisikan SIG sebagai sistem komputer yang digunakan untuk memanipulasi data geografi. Sistem ini diimplementasikan dengan perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang berfungsi untuk akuisisi dan verifikasi data, kompilasi data, penyimpanan data, perubahan dan pembaharuan data, manajemen dan pertukaran data, manipulasi data, pemanggilan dan presentasi data serta analisa data [5].

Sebuah sistem harus memiliki kemampuan sehingga sistem tersebut dapat dikatakan berguna bagi pemakainya. Sebuah SIG setidaknya harus memiliki empat kemampuan yaitu kemampuan manipulasi data, kemampuan analisis, kemampuan pemetaan terhadap informasi atribut, dan kemampuan menampilkan input dan output menggunakan gambar [2].

2.2. Perangkat Lunak *MapServer*

MapServer merupakan sebuah proyek *open source* yang dibangun dengan tujuan untuk menampilkan peta spasial yang bersifat dinamis melalui Internet. Beberapa fitur utama yang ditawarkan oleh *MapServer* antara lain [4] :

1. Menampilkan berbagai macam data raster, data vektor, dan berbagai format basis data.
2. Kemampuan untuk dijalankan pada berbagai macam sistem operasi (Windows, Linux, MacOS X, dll.)
3. Mendukung berbagai macam bahasa pemrograman dan lingkungan pengembangan (PHP, Python, Perl, Ruby, Java, .NET).

3. Analisis dan Perancangan

3.1. Analisis Kebutuhan

Sistem informasi geografis pemetaan dan analisis lahan pertanian dibangun untuk diimplementasikan pada Dinas Pertanian Kabupaten Pekalongan. Sistem ini dibuat karena belum adanya sistem yang menangani pemetaan lahan serta analisis lahan pertanian yang dapat digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai pemetaan dan analisis lahan pertanian di Kabupaten Pekalongan.

3.1.1. Perspektif Sistem Lama

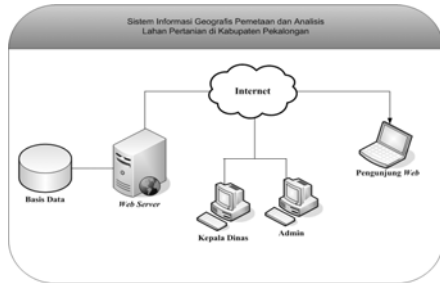
Selama ini Dinas Pertanian Kabupaten Pekalongan menggunakan perangkat lunak Microsoft Office Excel untuk menyimpan data hasil pertanian, curah hujan, dan tinggi tanah dari permukaan air laut. Dengan demikian, data hasil pertanian, curah hujan, dan tinggi tanah dari permukaan air laut yang sangat penting tersebar dalam berbagai dokumen. Hal tersebut dapat menyebabkan kesulitan dalam mendapatkan informasi yang diinginkan. Selama ini belum ada sistem informasi di Dinas Pertanian Kabupaten Pekalongan yang dapat mengelola data hasil pertanian, curah hujan, dan tinggi tanah dari permukaan air laut dan menampilkan dalam bentuk visualisasi peta.

3.1.2. Perspektif Sistem Baru

Sistem yang dibangun adalah sistem informasi geografis pemetaan dan analisis lahan pertanian di Kabupaten Pekalongan. Perspektif produk sistem dapat dilihat pada Gambar 3.1.

Pada Gambar 3.1 digambarkan bahwa terdapat tiga user dari sistem informasi geografis pemetaan dan analisis lahan pertanian, yaitu Admin, Kepala Dinas, dan Pengunjung *Web*. Admin merupakan user yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan data dalam hal ini adalah pegawai Dinas Pertanian Kabupaten Pekalongan yang bertugas untuk menginputkan data. Kepala Dinas merupakan user yang fungsinya adalah memantau dalam pengelolaan data. Untuk mengelola data yang ada

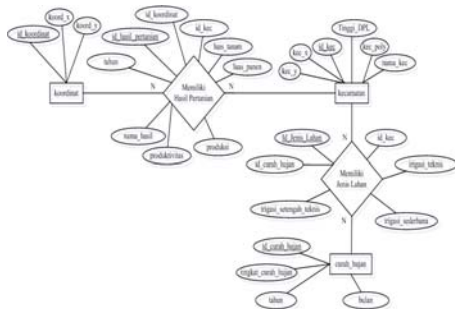
pada *database*, komputer admin dan Kepala Dinas harus terhubung internet terlebih dahulu untuk mendapatkan ijin akses. Pengunjung *web* merupakan masyarakat yang ingin mengetahui informasi mengenai lahan pertanian di Kabupaten Pekalongan. Pengunjung *web* harus terhubung dengan internet apabila ingin menggunakan sistem informasi geografis ini.



Gambar 3.1. Perspektif Produk Sistem Baru

3.2. Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah diagram yang menggambarkan hubungan antarhimpunan entitas. Gambar ERD sistem yang dibangun dapat dilihat pada Gambar 3.2..

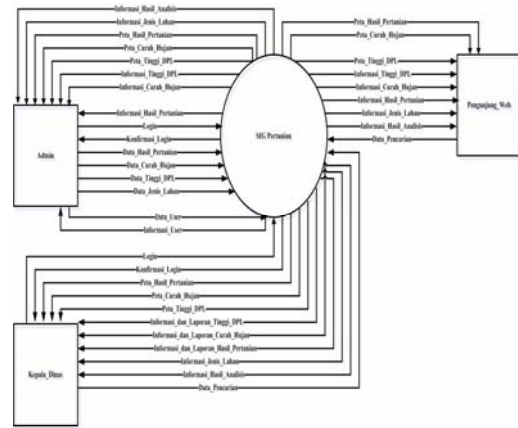


Gambar 3.2. ERD SIG Pemetaan dan Analisis Lahan Pertanian

3.3. Data Context Diagram

Data Context Diagram (DCD) atau *Data Flow Diagram* (DFD) level 0 dari sistem dapat dilihat pada Gambar 3.3.

Sistem Informasi Geografis Pemetaan dan Analisis Lahan Pertanian dalam DCD ini merupakan suatu sistem target yang dibangun yang berfungsi melakukan proses pengolahan data terhadap sejumlah masukan data dari entitas luar dan memberikan sejumlah *output* kepada entitas luar.



Gambar 3.3. DCD SIG Pemetaan dan Analisis Lahan Pertanian

Entitas luar yang mengakses Sistem Informasi Geografis Pemetaan dan Analisis Lahan Pertanian yaitu:

1. Admin, yaitu Pegawai Dinas Pertanian Kabupaten Pekalongan yang memiliki otoritas mengubah *account user*, memasukkan data hasil pertanian, curah hujan, dan tinggi tanah dari permukaan laut serta mendapatkan informasi hasil pertanian, curah hujan, dan tinggi tanah dari permukaan laut. Selain itu admin juga mendapatkan pemetaan hasil pertanian, curah hujan, tinggi tanah dari permukaan laut, dan juga mendapat informasi tentang hasil analisis lahan.
2. Kepala Dinas, yaitu Pegawai Dinas Pertanian Kabupaten Pekalongan yang menjabat sebagai kepala dinas. Kepala dinas dapat melihat informasi dan pemetaan hasil pertanian, curah hujan, tinggi tanah dari permukaan laut, dan informasi tentang hasil analisis lahan. Kepala Dinas juga dapat mencetak laporan hasil pertanian, curah hujan, dan tinggi tanah dari permukaan laut. Perbedaan kepala dinas dengan admin adalah, setelah kepala dinas melakukan login maka menu yang tersedia yaitu menu beranda, pemetaan, data, analisis, dan akun sehingga tidak terdapat menu akun yang dapat mengelola manajemen *user*.
3. Pengunjung *Web*, berperan sebagai *user* biasa dapat melihat informasi hasil pertanian, curah hujan, dan tinggi tanah dari permukaan laut. Selain itu Pengunjung *Web* dapat melihat pemetaan hasil pertanian, curah hujan, tinggi tanah dari permukaan laut, dan juga mendapat informasi tentang hasil analisis lahan

3.4. Perancangan Fungsi

Berikut ini adalah penjelasan beberapa perancangan fungsi Sistem Informasi Geografis Pemetaan dan Analisis Lahan Pertanian di Kabupaten Pekalongan :

1. Nama fungsi : Menampilkan peta hasil pertanian
 Deskripsi : Fungsi untuk menampilkan peta hasil pertanian.
 Algoritma :

Initial State (IS): Dipilih menu peta hasil pertanian
Final State (FS): Ditampilkan peta hasil pertanian
Spesifikasi Proses/algorithm: Tampilkan Peta Kabupaten Pekalongan IF pilih nama hasil pertanian THEN Tampilkan peta hasil pertanian berdasarkan nama hasil pertanian yang dipilih END IF

2. Nama fungsi : Menampilkan hasil analisis
 Deskripsi : Digunakan untuk melihat hasil analisis.
 Algoritma :

Initial State (IS): Ditampilkan data jenis lahan
Final State (FS): Ditampilkan hasil analisis
Spesifikasi Proses/algorithm: /*Untuk fungsi menampilkan hasil analisis*/ IF data jenis lahan ditemukan THEN Tampilkan hasil query analisis END IF

3.5. Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka merupakan salah satu bagian dari tahap perancangan sistem dalam pembuatan sistem informasi. Perancangan antarmuka dapat menunjukkan bagaimana komunikasi antara pengguna sistem dengan komputer. Komunikasi itu terdiri atas proses memasukkan data ke sistem dan menampilkan informasi ke pengguna.



Gambar 3.4. Rancangan Antarmuka Menu Utama untuk Pengunjung Web



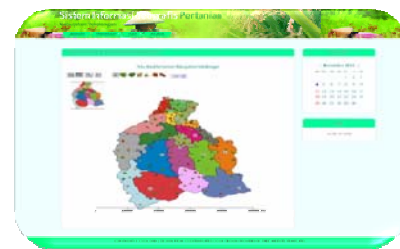
Gambar 3.5. Rancangan Antarmuka Menu Pemetaan

4. Implementasi dan Pengujian

4.1. Implementasi Antarmuka

Antarmuka menu hasil pertanian yang merupakan submenu dari pemetaan untuk pengunjung *web* dapat dilihat pada Gambar 4.1. Menu pemetaan pada admin dan kepala dinas isinya sama dengan menu pemetaan pada pengunjung *web*.

Menu hasil pertanian berisi tentang peta persebaran hasil pertanian di Kabupaten Pekalongan. Hasil pertanian yang dipetakan diantaranya jagung, kedelai, kacang tanah, padi, ubi kayu dan ubi jalar. Untuk aksi yang bisa dilakukan dalam peta ini adalah *zoom all*, *zoom in*, *zoom out*, dan *recenter*. Untuk melihat informasi yang lebih detail mengenai hasil pertanian dapat mengklik gambar hasil pertanian yang tersebar di setiap kecamatan.



Gambar 4.1. Tampilan Antarmuka Menu Pemetaan Hasil Pertanian

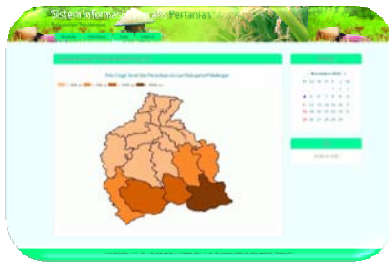
Menu curah hujan berisi tentang peta curah hujan yang dipetakan per kecamatan di Kabupaten Pekalongan. Pengunjung *web* dapat melihat peta curah hujan sesuai tahun dan bulan yang tersedia. Untuk tingkat curah hujan di bawah 200 mm dipetakan dalam warna pink, tingkat curah hujan di bawah 500 mm dipetakan dalam warna merah, tingkat curah hujan di bawah 1000 mm dipetakan dalam warna merah kecoklatan, dan tingkat curah hujan di atas 1000 mm dipetakan dalam warna coklat. Antarmuka menu curah hujan yang

merupakan submenu dari pemetaan untuk pengujung web dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Tampilan Antarmuka Menu Pemetaan Curah Hujan

Antarmuka menu tinggi permukaan laut yang merupakan submenu dari pemetaan untuk pengujung web, admin dan kepala dinas dapat dilihat pada Gambar 4.3. Menu Tinggi Permukaan Laut berisi tentang peta tinggi permukaan laut yang dipetakan per kecamatan di Kabupaten Pekalongan. Untuk tinggi tanah dari permukaan laut di bawah 200 m dipetakan dalam warna coklat muda, tinggi tanah dari permukaan laut di bawah 500 mm dipetakan dalam warna coklat, tinggi tanah dari permukaan laut di bawah 1000 mm dipetakan dalam warna merah coklat yang mendekati oranye, dan tinggi tanah dari permukaan laut di atas 1000 mm dipetakan dalam warna coklat tua.



Gambar 4.3. Pemetaan Tinggi dari Permukaan Laut

Data yang disajikan pada menu analisis adalah kecamatan, sawah irigasi teknis, sawah irigasi setengah teknis, sawah irigasi sederhana dan dapat dilihat berdasarkan tahun. Antarmuka menu analisis dapat dilihat pada Gambar 4.4. Untuk hasil analisis berisi tentang tahun yang dipilih saat melihat data jenis lahan serta data kecamatan yang memiliki luas lahan sawah terluas berdasarkan jenis pengairan serta hasil pertanian tertinggi dari kecamatan tersebut. Antarmuka menu hasil analisis dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.4. Tampilan Antarmuka Menu Analisis

Gambar 4.4 merupakan data jenis lahan pertanian berdasarkan pengairan pada tahun 2009. Setelah di klik tombol hasil analisis, maka akan muncul hasil analisis seperti pada gambar 4.5. Adapun hasil analisis pada tahun 2009 salah satunya adalah kecamatan yang memiliki luas lahan sawah terluas dengan irigasi teknis adalah kecamatan Kesesi dan nama hasil pertanian tertinggi dari kecamatan Kesesi pada tahun 2009 adalah Padi. Hasil analisis tersebut didapat dari hasil pengolahan query yang dapat dilihat pada implementasi fungsi pada sub bab 4.1.3 nomor 4



Gambar 4.5. Tampilan Antarmuka Menu Analisis untuk Hasil Analisis

4.2. Rencana Pengujian

4.2.1. Identifikasi Pengujian

Dalam pengujian ini digunakan teknik pengujian black box. Teknik yang digunakan dalam pengujian black box antara lain :

1. Digunakan untuk menguji fungsi-fungsi khusus dari perangkat lunak yang dirancang
2. Kebenaran perangkat lunak yang diuji hanya dilihat berdasarkan keluaran yang dihasilkan dari data atau kondisi masukan yang diberikan untuk fungsi yang ada tanpa melihat bagaimana proses mendapatkan keluaran tersebut
3. Dari keluaran yang dihasilkan, kemampuan program dalam memenuhi kebutuhan pemakai

dapat diukur sekaligus dapat diketahui kesalahan-kesalahannya.

4.2.2. Analisis Hasil Uji

Dari hasil pengujian sistem informasi geografis pemetaan dan analisis lahan pertanian dapat diketahui bahwa sistem ini telah memenuhi untuk :

1. Melakukan otentikasi
2. Mencatat data hasil pertanian, data curah hujan, data tinggi tanah dari permukaan air laut, dan data jenis lahan sawah berdasarkan pengairan
3. Menampilkan peta hasil pertanian, peta curah hujan, dan peta tinggi tanah dari permukaan air laut
4. Menampilkan data hasil pertanian, data curah hujan, data tinggi tanah dari permukaan air laut, dan data jenis lahan sawah berdasarkan pengairan
5. Menampilkan hasil analisis
6. Mencatat data user

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah dihasilkan sistem informasi geografis berbasis *web* yang dapat menampilkan informasi hasil pertanian, curah hujan dan tinggi tanah dari permukaan laut dalam bentuk peta. Sistem informasi ini juga dapat menampilkan analisis lahan pertanian berupa jenis lahan beserta hasil pertanian yang dapat dipakai untuk rekomendasi pemanfaatan lahan yang sesuai di sektor pertanian yang ada di Kabupaten Pekalongan.

5.2. Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, SIG Pemetaan dan Analisis Lahan Pertanian dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur pemetaan pada tingkat desa sehingga informasi yang disajikan lebih detail. Selain itu dapat ditambahkan informasi geologi atau jenis tanah pada hasil analisis.

REFERENSI

- [1] BPS Kabupaten Pekalongan, 2010, "Kabupaten Pekalongan Dalam Angka 2010".
- [2] Kropla, Bill, 2005, "*Beginning MapServer: Open Source GIS Development*", Apress, Berkeley, CA.

- [3] Marwoto , 2007, "Pembuatan Sistem Informasi Geografis Kesesuaian Lahan Tanaman Tebu Berbasis Web di Kabupaten Merauke", Jurnal Pengindraan Jauh Vol.4 No.1.
- [4] The MapServer Team, 2011, "MapServer Documentation Release 6.0.1".
- [5] Tyarm, 2009, "Definisi Sistem Informasi Geografis", <http://staff.blog.ui.ac.id/tyarm/2009/12/10/definisi-sistem-informasi-geografis/>, diakses pada 4 Desember 2012 pukul 21.00 WIB.

