

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN DAERAH PERKEBUNAN DAN KOMODITAS HASIL PANEN PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

Messy Arbina

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
1518019@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Penyajian data potensi komoditi perkebunan saat ini masih banyak disajikan dalam laporan statistik tahunan di setiap daerah di Indonesia. Hal ini juga yang terjadi di wilayah provinsi Kalimantan Tengah. Sehubungan dengan hal tersebut, maka disediakan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Perkebunan dengan adanya Sistem Informasi Geografis Dinas Perkebunan Kalimantan Tengah dapat mengelola data lapangan secara lebih cepat dan terperinci dengan baik.

Oleh karena itu untuk mendukung pemerintahan daerah dalam menganalisis data-data komoditi perkebunan perlu di kembangkan suatu system yang memaksimalkan pemetaan tiap tanah di provinsi Kalimantan Tengah. Sehingga dengan adanya Sistem informasi geografis ini dapat mengetahui banyaknya kategori daerah perkebunan yang masih belum di pgunakan dapat di jadikan acuan bagi rakyat atau pemerintah mengelola lahan sehingga menghasilkan lapangan pekerja bagi masyarakat setempat

Kata kunci : *pemetaan, SIG, Kalimantan Tengah*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyajian data potensi komoditi perkebunan saat ini masih disajikan dalam laporan statistik tahunan di setiap daerah di Indonesia. Hal ini juga yang terjadi di wilayah provinsi Kalimantan Tengah. Dimana data-data produktivitas komoditi perkebunan, lahan perkebunan, pemeliharaan dan usaha penyuluhan perkebunan disajikan dalam bentuk laporan statistik. Menurut data statistik Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Tengah memiliki beberapa kekurangan dalam pengujian data yaitu ketepatan dari data tersebut karena masih menggunakan cara yang manual sehingga menghasilkan selisih data.

Sehubungan dengan hal tersebut, maka disediakan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Perkebunan dengan adanya Sistem Informasi Geografis Dinas Perkebunan Kalimantan Tengah dapat mengelola data lapangan secara lebih cepat dan terperinci dengan baik. Jadi data perkebunan baik lahan perkebunan maupun komoditas panen begitu banyak dilapangan, sehingga kita sangat membutuhkan Sistem Informasi geografis untuk pemetaan lahan perkebunan dan komoditi hasil panen di Provinsi Kalimantan Tengah. Selain pemetaan lahan perkebunan dan komoditi hasil panen.

Berdasarkan pembuatan sistem informasi diatas tools yang gunakan adalah aplikasi arcgis untuk pembuatan peta, mendigitasi data citra dari layer monitor dan menganalisa data spasial dan menggunakan aplikasi Google Earth mendigitasi titik koordinat. Tools diatas berfungsi menjadi sumber informasi yang ada di peta digital.

Oleh karena itu untuk mendukung pemerintahan daerah dalam menganalisis data-data komoditi perkebunan perlu di kembangkan suatu system yang memaksimalkan pemetaan tiap tanah di provinsi Kalimantan Tengah. Dengan pemetaan daerah perkebunan dan komoditi hasil panen mempermudah mengelola data lapangan secara cepat dan terperinci.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas dapat diambil suatu perumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana mendapatkan data-data terkait yang akurat dan lengkap bahan untuk pengerjaan proyek akhir?
2. Bagaimana mengolah data yang ada menjadi data visual komoditi perkebunan?
3. Bagaimana mengembangkan Sistem Informasi Geografis berdasarkan data-data yang didapat sehingga memberikan informasi mengenai daerah pertanian yang ada di provinsi Kalimantan Tengah?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah dapat membuat Sistem Informasi Geografis yang bertujuan untuk mempermudah pemerintah mengelola data lapangan secara cepat dan terperinci serta pemeritah, juga dapat mendata pemilik lahan perkebunan untuk penyaluran bantuan serta pemilihan supplier untuk unit-unit pembuka usaha yang memerlukan bahan dari hasil panen perkebunan

1.4 Batasan Masalah

Batasan-batasan permasalahan dari proyek akhir yang dibuat ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam sistem ini adalah data perkebunan yang berada di provinsi Kalimantan Tengah.
2. Variabel data yang digunakan yaitu lokasi perkebunan, luas perkebunan dan potensi tanaman yang dihasilkan.
3. Jumlah Komoditas Tanaman Perkebunan yang ada di Provinsi Kalimantan Tengah
4. Data Tanaman Karet, Kelapa, Kelapa Sawit, Kakao, Kopi, Aren, Pinang, Jambu Mente, Kemiri yang digunakan dalam sistem ini diperoleh dari Dinas Perkebunan Kalimantan Tengah.
5. Sistem ini di tujukan untuk Dinas Perkebunan Kalimantan Tengah yang ingin mengetahui daerah perkebunan serta potensi yang dihasilkan untuk Provinsi Kalimantan Tengah
6. Bahasa Pemrograman yang digunakan adalah HTML, PHP, CSS, ASP, dan XML.

1.5 Manfaat

Manfaat dengan adanya sistem sistem informasi geografis pemetaan daerah perkebunan ini adalah :

1. Dengan adanya sistem ini dapat membantu pengguna dalam mendapatkan informasi daerah perkebunan yang berada di Provinsi Kalimantan Tengah.
2. Dengan adanya sistem ini dapat membantu pengguna dalam mendapatkan informasi komoditas hasil panen disetiap kabupatennya.
3. Dengan adanya sistem ini maka dapat memahami bagaimana cara kerja suatu website sistem informasi geografis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Kabupaten ponorogo merupakan kabupaten agraris yang memerlukan analisa potensi lahan. ntuk mengatasi persoalan tersebut perlu dibuat suatu aplikasi yang dapat melakukan pemetaan terhadap daerah-daerah pertanian yang ada di ponorogo. Penelitian ini mengusulkan metode GIS (Geographical Information System) untuk pemetaan dan analisa daerah pertanian di Kabupaten Ponorogo. Kali ini kami akan memberikan informasi mengenai hasil pertanian di Kabupaten ponorogo dalam bentuk peta. Dari hasil analisa tersebut menjelaskan jenis tanaman apa saja yang cocok untuk ditanami di daerah Kabupaten Ponorogo. [1]

Menurut angka kemiskinan BPS saat ini perlu di lakukan untuk mempercepat proses pengentasan kemiskinan. salah satunya, melalui penggunaan teknologi informasi untuk identifikasi dan pemetaan (mapping) berdasarkan SIG ke daerah-daerah yang berpotensi orang-orang miskin. peta visual yang akan digunakan diambil dari data geospasial Indonesia, Ina Geoportal yang merupakan solusi dari peta untuk Indonesia dan didukung ole Pemerintah. pemetaan

potensi daerah miskin ini berbasis sistem informasi geografis yang disajikan secara online melalui web untuk mengoptimalkan dampak program pengentasan kemiskinan yang disediakan pemerintah dan swasta. Dan dari hasil penelitiannya adalah mengenai teori kemiskinan, analytical Hierachy Process (AHP) dan Sistem Informasi Geografis (GIS). [2]

Pemetaan lahan Pertanian dan komoditas hasil panen yang selama ini dalam proses pendataannya masih manual. Pemerintahan Kabupaten Kudus yang membutuhkan Sistem Informasi Geografis untuk pemetaan lahan pertanian dan komoditi hasil panen. Pemerintah juga mendata kelompok tani pemilik lahan pertanian untuk penyaluran bantuan pemerintah. Dalam Perancangan sistem ini penulis menggunakan Freemind untuk menjabarkan alur proses dan perancangan basis data sistem informasi geografis berbasis web digitas persil bangunan menggunakan metode Tools Entity Relational Diagram. Sehingga Selain memuat peta lahan pertanian, aplikasi juga memuat data penanaman lahan dan data tahapan penanaman perlahan pertanian. [3]

Informasi yang dibutuhkan dalam pemetaan lokasi perkebunan kelapa sawit adalah lokasi perkebunan, luas perkebunan, lahan rusak dan lahan produktif. Sistem informasi geografis merupakan perangkat bantu dalam pemetaan serta manajemen informasi berbasis geografis. Aplikasi pemetaan wilayah perkebunan berbasis GIS dapat digunakan untuk mendapatkan informasi yang tepat dalam rangka pengambilan keputusan mengenai perkebunan kelapa sawit. Sistem Informasi dapat membantu masyarakat dan instansi terkait dalam memberikan informasi tentang luas wilayah dan luas perkebunan. Informasi perkebunan kelapa sawit di Provinsi Bengkulu Berbasis Web. [4]

Masih belum adanya kesadaran dan Pengetahuan akan pentingnya benda Cagar Budaya dan nilai-nilai kebudayaannya. Serta faktor dari alam yang dan pencurian yang akan menghilangkan Cagar Budaya yang ada. Pembuatan Sistem Informasi Geografis Cagar Budaya saja kurang cukup karena Sistem Informasi tersebut hanya akan menampilkan lokasi dan info tentang sejarah dari situs tersebut. Namun kali ini bagaimana membangun sebuah Web Gis untuk memetakan lokasi Cagar Budaya di Malang Raya mengandung unsur visual 3D dan Gamifikasi. Hasil dari Penelitian ini adalah website berbasis Sistem Informasi Geografis yang mampu melakukan pemetaan lokasi cagar budaya (candi dan arca) di Malang Raya. Visualisasi model 3D dari tiap candi dan arca, dan gamequis tentang sejarah candi dan arca [5]

2.1 Konsep SIG

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah data yang dikaitkan dengan letak geografis di permukaan bumi, atau dapat dikatakan keterkaitan antara data

geografis dengan data atributnya. Dengan demikian secara umum dapat dikatakan pengertian dari SIG sebagai berikut:

Suatu satuan/unit komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis[7].

1. Dari pengertiannya SIG berbasis pada komputer, namun konsep SIG itu sendiri dapat dilakukan secara manual, melalui “overlay” peta-peta dan menganalisis data yang terkait dengan peta-petatersebut dalam format tabel.
2. SIG merupakan suatu sistem komputer yang terintegrasi di tingkat fungsional dan jaringan. Komponen SIG terdiri dari seperti gambar berikut:



Gambar.1 Komponen SIG

2.3 Arcgis

ArcGIS adalah salah satu software yang dikembangkan oleh ESRI (Environment Science & Research Institute) yang merupakan kompilasi fungsi-fungsi dari berbagai macam software GIS yang berbeda seperti GIS desktop, server, dan GIS berbasis web. Software ini mulai dirilis oleh ESRI Pada tahun 2000. Produk Utama Dari ARCGIS adalah ARCGIS desktop, dimana arcgis desktop merupakan software GIS professional yang komprehensif dan dikelompokkan atas tiga komponen yaitu : ArcView(komponen yang focus ke penggunaan data yang komprehensif, pemetaan dan analisis), ArcEditor (lebih fokus ke arah editing data spasial) dan ArcInfo (lebih lengkap dalam menyajikan fungsi-fungsi GIS termasuk untuk keperluan analisis geoprosesing) Software ArcGIS pertama kali diperkenalkan kepada publik oleh ESRI pada tahun 1999, yaitu dengan kode versi 8.0 (ArcGIS 8.0). ArcGIS merupakan penggabungan, modifikasi dan peningkatan dari 2 software ESRI yang sudah terkenal sebelumnya yaitu ArcView GIS 3.3 (ArcView 3.3) dan Arc/INFO Workstation 7.2 (terutama untuk tampilannya). Bagi yang sudah terbiasa dengan kedua software tersebut, maka sedikit lebih mudah untuk bermigrasi ke ArcGIS. Setelah itu

berkembang dan ditingkatkan terus kemampuan si ArcGIS ini oleh ESRI yaitu berturut turut ArcGIS 8.1, 8.2, 9.0, 9.1, 9.2, dan terakhir saat ini ArcGIS 9.3 (9.3.1) dan sekarang sudah ada ArcGIS 10.2.4 XAMPP[8].

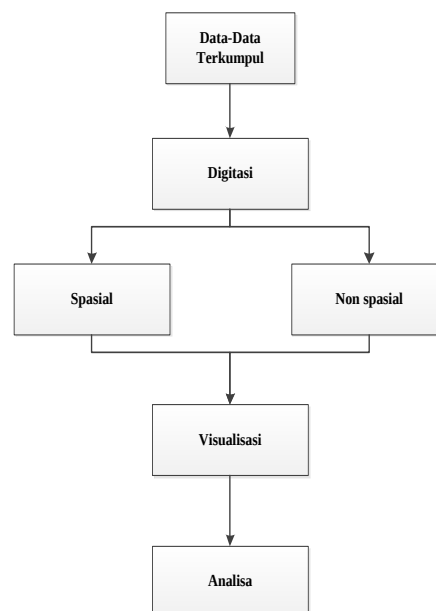
2.4MS4W

MS4W (MapServer For Windows) adalah bundle instalasi MapServer untuk platform Windows. Dimana MapServer (<http://mapserver.gis.umn.edu>) merupakan aplikasi freeware dan Open Source untuk dapat menampilkan Sistem Informasi Geografis di web.

MS4W dilengkapi dengan berbagai modul tambahan (optional) yang mempermudah kita membangun dan mengadministrasi sistem WebGIS. Antara lain : MapLab, KaMap, Chameleon, dan lain-lain. MapLab digunakan untuk mempermudah kita membuat file konfigurasi MapServer (*.map) pada aplikasi WebGIS yang kita kembangkan. Sedangkan Chameleon adalah framework yang menyediakan berbagai class dan method yang mempermudah kita membangun interface aplikasi WebGIS yang kita kembangkan, seperti menambahkan fitur zoom, pan, dsb. Informasi mengenai MS4W, MapLab dan Chameleon dapat diperoleh di situs <http://www.maptools.org> [9].

3. PERANCANGAN SISTEM

Adapun desain dalam pembangunan SIG sebagai berikut pada Gambar 2



Gambar 2 Desain proses

Penjelasan Gambar 1 :

1. **Data Terkumpul** : data yang digunakan adalah data kecamatan dan data di Provinsi Kalimantan Tengah.

2. **Digitasi** : proses *pre-processing* terhadap data sehingga menjadi sebuah peta .shp yang sudah memiliki data spasial serta data atribut.
3. **Visualisasi** : *output* ditampilkan di website.
4. **Analisa** : dilakukan analisa manual dari hasil output.

2.1 Perancangan database

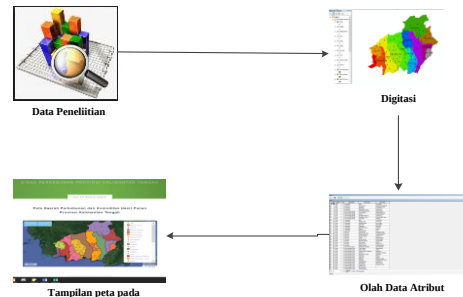
Data atribut merupakan keterangan dari data *spatial* yang telah didigitasi sebelumnya. Data atribut ini disimpan dalam satu tabel dengan kolom – kolom sesuai dengan informasi yang akan disampaikan. Pembentukan data atribut ini dilakukan di ArcView, karena data spasial yang telah terkoneksi dengan data *attribute*

Sebelumnya dilakukan pengumpulan data yang nantinya akan dijadikan database, sehingga dapat memberikan informasi atau keterangan yang diperlukan. Data atribut merupakan keterangan dari masing – masing peta. Data atribut tersebut beserta tipe datanya dalam tabel dapat dijabarkan pada struktur tabel sebagai berikut :

No	Tabel	Keterangan
1	Tabel Provinsi_Kalimantan Tengah	Polygon
2	Tabel Komoditas_panen	Point
3	Tabel Admin	Text
4	Tabel Login	Text

2.2 Konfigurasi sistem

Berdasarkan system yang di bangun terdapat konfigurasi system yang terbentuk sebagai berikut pada Gambar 3.2



Gambar 3 Diagram perancangan system

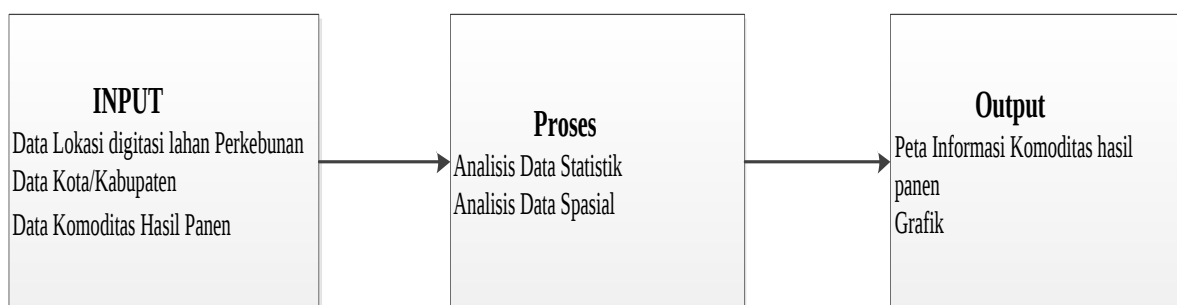
Penjelasan Gambar 2 :

1. Pengumpulan data yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem.
2. Mendigitasi semua data yang telah dapat dengan menggunakan software khusus digitasi sehingga menghasilkan data .shp (berupa data spasial dan data atribut peta).
3. Mengolah data attribute yang akan membentuk data table yang menerangkan data spasial. Berupa titik (point) keterangan letak lokasi, bentuk data spasial (polygon, point, line).
4. Menampilkan peta yang telah dibuat di Web server

2.3 Desain Arsitektur Sistem Pemetaan

Desain arsitektur sistem pemetaan mencakup *link* pada halaman sesuai dengan desain yang dibuat sebelumnya. Desain arsitektur admin dapat dilihat pada Gambar 4.

Admin harus melakukan login terlebih dahulu sebelum masuk ke *system* untuk mengakses aplikasi tersebut. Sebagai admin maka akan tampil menu utama admin yang dapat memberi hak akses untuk mengubah data atribut dari data yang dimiliki oleh data spasial.



Gambar 4 Desain arsitektur SIG

Keterangan:

Input

1. Data lokasi digitasi lahan perkebunan : lokasi koordinat kota/kabupaten atau bisa dikatakan jarak dalam sebenarnya.
2. Data Kota/ Kabupaten : nama Kota atau Kabupaten yang di inginkan

Proses

3. Data komoditas hasil panen : komoditas hasil panen yang ingin diketahui
1. Analisis Data Tabular : menganalisis data yang berbentuk tabel
2. Analisis Data Spasial : menganalisis data yang berupa titik atau garis

Output

1. Peta : Peta digital
2. Informasi Hasil Komoditas Panen : Informasi mengenai tanaman yang cocok untuk di tanami.
3. Grafik : Grafik untuk tingkat komoditas hasil panen berdasarkan kota serta tahun

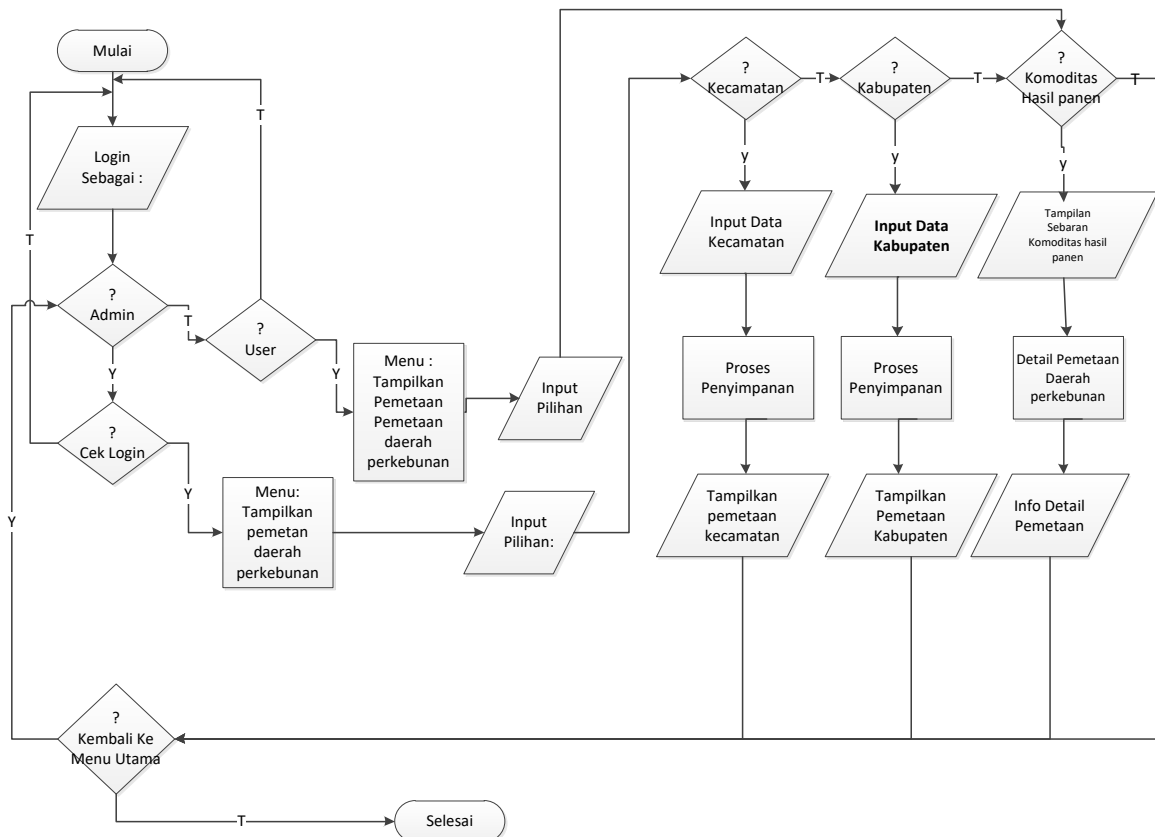
2.4 Flowchart sistem

Bagan alir sistem (flowchart) adalah bagan-bagan yang mempunyai arus dan menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu

masalah. Adapun tujuan memakai bagan alir sistem (flowchart):

1. Menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah.
2. Secara sederhana, yang menguraikan system dengan rapi dan jelas.
3. Menggunakan simbol-simbol standar.

Berikut merupakan flowchart dari system pemetaan pada Gambar 5



Gambar 5 Diagram alur system pemetaan

2.5 Desain User Interface



Gambar 6 Tampilan utama website

Pada gambar di atas adalah tampilan utama dari website SIG yaitu halaman login, dan halaman login ini hanya untuk admin saja, ketika login berikutnya kehalaman peta Kalimantan Tengah seperti gambar 6 berikut :



Gambar 7 Tampilan About Kalteng

Pada gambar diatas adalah tampilan about kalteng yang menampilkan sebuah halaman yang berisi kan tentang sekilas info tentang dinas perkebunan dan berita atau info yang berhubungan dengan perkebunnnan. Kemudian ke halaman Map yang tampilanya seperti gambar 8 berikut :



Gambar 8 Tampilan Halaman Map

Pada gambar diatas menampilkan peta Kalimantan Tengah yang sudah di sertai atribut serta informasi tentang komoditas hasil panen di perkebunan

4. PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibangun telah berjalan dengan baik dan memenuhi spesifikasi yang telah berjalan dengan baik dan memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan

4.2 Halaman utama Sistem Pemetaan

Halaman ini merupakan halaman yang pertama kali tampil pada saat user dan admin menggunakan system pemetaan ini. Seperti tampilan pada Gambar 9 berikut :



Gambar 9 Tampilan Halaman Awal Pemetaan

Untuk mengakses halaman ini menemukan beberapa kesalahan yaitu sebagai berikut:

- Kolom username dengan pasword sdah terisi otomatis/ tidak terhidden

4.3 Halaman About Kalteng

Halaman ini berisi informasi yang berkaitan dengan Dinas Perkebunan Kalimantan Tengah dan berita seputar perkebunan perkebunan di . Seperti pada gambar 10.



Gambar 10 Tampilan Halaman About Kalteng

Pada halaman diatas kita menemukan beberapa ketidaknyamanan pengguna yaitu:

- Ada beberapa rincian informasi yang masih belum lengkap
- Ada beberapa gambar yang belum terupdate.

4.4 Tampilan Peta melalui Arcgis

Peta ini merupakan peta yang masih ber extent arcgis yang masih berupa pendigitasian polygon, point, label ,dan atribut yang ada tools arcgis. Pendigitasian tersebut adalah menentukan titik koordinat dan mengatur *system coordinate* sebuah peta yang berfungsi agar jarak pada peta sesuai dengan satelit. Arcgis merupakan tahap awal dalam pemetaan. Sehingga bisa di konversi ke file javascript atau php.



Gambar 11 Tampilan Peta Arcgis

4.5 Halaman Pemetaan Komoditas Hasil Panen

Peta ini berisi informasi yang berkaitan dengan informasi penyebaran Komoditas hasil panen sebagai sarana pendataan sebaran komoditas hasil panen di di daerah Kalimantan Tengah. Pada gambar peta yang sudah memiliki titik point yang menjelaskan komoditas hasil panen disetiap kabupaten yang berada di Provinsi Kalimantan Tengah dan di setiap titiknya memiliki informasi mengenai lokasi detailnya. Seperti tampilan pada Gambar 12 berikut.



Gambar 12 Tampilan Halaman Map

Pada halaman diatas kami masih menemukan ketidaknyamanan penggunaan :

- Masih ada Tampilan yang kurang menarik
- Fitur pencarian belum ada

4.6 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional system merupakan tahapan yang dilakukan untuk menguji coba aplikasi pemetaan melalui *digital Spatial modeling*.

Berikut merupakan pengujian dilakukan pada tiga operating system yaitu *windows 7 32 bit*, *windows 7 64 bit* dan *windows 8.1*. Hasil dari pengujian seperti pada tampilan Table 1 berikut.

Tabel 1. Pengujian Terhadap website

No	Hak Ases	Item yang di uji	Operating System		
			win 7 32bit	win 7 64bit	win 8
1	User	Tampil peta	✓	✓	✓
		Tabel Informasi Peta	✓	✓	✓
		Kursor default	✓	✓	✓
		kursor select map	✓	✓	✓
		fungsi Extent	✓	✓	✓
		zoom in	✓	✓	✓
		zoom out	✓	✓	✓
		pencarian lokasi	X	X	X

Berikut merupakan pengujian dilakukan pada tiga operating system yaitu *windows 7 32 bit*, *windows 7 64 bit* dan *windows 8.1*

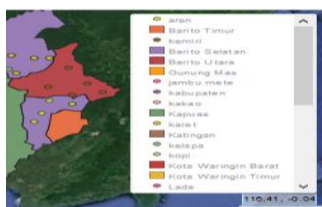
4.7 Analisa

Analisa dilakukan dari hasil pengujian terhadap hasil keluaran dari program. Hasil analisa ini yang menentukan ketepatan program dalam memberikan informasi kepada *user*. Seperti pada Gambar 13 adalah analisa terhadap hasil pengujian yang telah dilakukan dikhususkan pada Penyebaran komoditas panen perkabupaten.



Gambar 13 Letak Penyebaran komoditas hasil panen

Dari hasil pemetaan *digital spatial modeling* menerangkan bahwa titik yang berada di peta menunjukan komoditas hasil panen seperti karet, kelapa, kelapa sawit, kopi, kakap, lada, jambu, kopi, dan kemiri Sesuai warna titiknya. Dan atribut di tampilkan pada gambar 14 berikut:



Gambar 14 Kategori komoditas hasil panen

Pada gambar 14 menerangkan, warna setiap kabupatennya, dan menerangkan warna warna yang menjelaskan point yang berupa jenis dari komoditas hasil panen tersebut dan lokasi perkebunan tersebut.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada Skripsi ini, maka dapat disimpulkan :

1. Dapat mengolah data yang ada menjadi data Visual komoditi
2. Menyediakan Informasi yang dibutuhkan oleh instansi dan perseorangan lembaga untuk penyebaran daerah perkebunan komoditas hasil panen dengan pemetaan yang memiliki warna untuk mengklasifikasikan standart penyebaran komoditas hasil panen.
3. Hasil dari pemetaan penyebaran daerah perkebunan di provinsi Kalimantan Tengah masih banyak lahan yang belum di pergunakan atau bisa disebut sebagai hutan.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat dijadikan acuan untuk dapat mengembangkan system pemetaan ini adalah :

1. Banyaknya kategori daerah perkebunan yang masih belum di pergunakan dapat di jadikan acuan bagi rakyat atau pemerintah mengelola lahan sehingga menghasilkan lapangan pekerjaan bagi masyarakat setempat.
2. Kategorikan komoditas sebagai acuan untuk penanam kembali dan bisa sebagai supplier / pengusaha di bidang perkebunan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sugianto, Arif. 2014. Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Dan Analisa Daerah Pertanian di Kabupaten Ponorogo, Politeknik Elektronika Negri Surabaya Universitas Sepuluh Nopember.
- [2] Redjeki, Guntara. 2014. Perancangan Sistem Identifikasi dan Pemetaan Potensi Kemiskinan untuk Optimalisasi Program Kemiskinan. Teknik Informatika STIMIK AKAKOM Yogyakarta
- [3] Susanto, Kharis. 2016. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lahan Pertanian Dan Komoditi Hasil Panen Kabupaten Kudus. Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
- [4] Muzakkar. 2015. Membangun Aplikasi Pemetaan Wilayah Perkebunan Kelapa Sawit di Provinsi Bengkulu Berbasis Web. Program Teknik Informatika STIMIK EL RAHMA Yogyakarta
- [5] Alawi, Ramdani. 2018. Pengembangan Sistem Informasi Geografis Cagar Budaya di Malang Raya Berbasis Webgis, 3D, dan Gamifikasi. Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya

- [6] Suara Rakyat Kalimantan, Kembangkan Sektor Perkebunan, Kalimantan Tengah : www.borneonews.co.id/tag/perkebunan
- [7] Prahasta.Eddy. "Tutorial Sistem Geografis konsep dasar perspektif geodesi dan geomatika". Bandung: Informatika.2014.
- [8] Siregar sabriba. "Makalah Singkat Tentang Software ArcGis". 24 Oktober 2014. <https://sabrinahelper.wordpress.com/2014/10/25/makalah-singkat-tentang-software-arcgis/>
- [9] Hamda. "Pengantar MS4W(Mapserver For Windows),chameleon, dan PostgreSQL". 02 Mei 2010. <https://hamda62.wordpress.com/2010/05/02/pengantar-ms4wmapserver-for-windowschameleon-dan-postgresql/>