

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS JARINGAN DISTRIBUSI DAN GARDU INDUK PLN DI KOTA PALEMBANG

Suzi Oktavia Kunang^{1*}, Ilman Zuhriyadi²

^{*12}Universitas Bina Darma, Sumatera Selatan

Jalan Jenderal Ahmad Yani 3 Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia 30256

*E-mail: suzi_oktavia@binadarma.ac.id

ABSTRAK

Kota Palembang merupakan ibukota Propinsi Sumatera Selatan dengan batas wilayah yaitu di sebelah utara, timur dan barat dengan Kabupaten Banyuasin, sedangkan sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Muara Enim. Hampir seluruh wilayah di Palembang telah dialiri oleh listrik. Sebagai upaya untuk meningkatkan pelayanan PT. PLN(Persero)WS2JB membutuhkan sebuah Sistem informasi geografis (SIG) yang memiliki manfaat yang besar dalam menyederhanakan proses pengelolaan data, khususnya data spasial dan data non spasial dalam bentuk digital.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Informasi Geografis Peta Jaringan distribusi listrik dan Gardu Induk PT.PLN(Persero)WS2JB di Kota Palembang menggunakan Arc GIS 10.2, dengan menggunakan metode pengembangan sistem *prototyping*, sehingga hasil pemetaan tersebut dapat menampilkan lokasi Gardu induk, Gardu Distribusi PT.PLN(Persero)WS2JB di wilayah kota Palembang yang dapat dimanfaatkan oleh perusahaan untuk mengetahui lokasi keberadaan aset PT.PLN(Persero)WS2JB yang ditampilkan secara simultan dengan data komponen yang ada di dalam gardu induk sehingga nantinya dapat digunakan dalam menganalisa letak dan kondisi sistem pendistribusian tenaga listrik serta menjadi sumber data yang dapat dipercaya dalam proses kajian kebijakan dan pengambilan keputusan yang cepat dan optimal untuk melayani ketersediaan listrik kepada konsumen di kota Palembang.

Kata kunci: Sistem Informasi Geografis, jaringan distribusi listrik, gardu induk, ArcGIS 10.2

ABSTRACT

The city of Palembang is the capital of South Sumatra Province with borders on the north, east and west with Banyuasin regency, while the south is bordered by Muara Enim Regency. Almost all areas in Palembang have been powered by electricity. As an effort to improve the service of PT. PLN (Persero) WS2JB requires a geographic information system (GIS) that has great benefits in simplifying the process of data management, especially spatial data and non-spatial data in digital form.

This research aims to build Geographic Information System Map of Electricity Distribution Network and PT.PLN Substation (Persero) WS2JB in Palembang City using Arc GIS 10.2, using method of prototyping system development, so that the mapping result can show the location of the main substation, Distribution Sub- .PLN (Persero) WS2JB in the city of Palembang that can be utilized by the company to know the location of the existence of PT.PLN (Persero) WS2JB assets displayed simultaneously with the existing component data in the substation so that later can be used in analyzing the location and condition of the system distribution of electric power as well as a reliable source of data in the process of policy review and decision making is fast and optimal to serve the availability of electricity to consumers in the city of Palembang.

Keywords: Geographic Information System, power distribution network, substation, ArcGIS 10.2

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem Informasi Geografis merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, mengelola, menganalisa, serta mengaktifkan kembali data yang mempunyai referensi keruangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan. Data yang diolah pada sistem informasi geografis merupakan data spasial yang berorientasi pada lokasi geografis, yang memiliki koordinat tertentu, yang dapat menunjukkan berbagai data secara simultan, diantaranya data lokasi, kondisi, pola serta model datanya. Dalam proses pengolahan data data spasial digital tersebut dapat direlasikan dengan data non spasial, sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal dalam proses analisis informasi dengan menggunakan suatu metode pengembangan system.

Kota Palembang merupakan ibukota Propinsi Sumatera Selatan dengan batas wilayah yaitu di sebelah utara, timur dan barat dengan Kabupaten Banyuasin, sedangkan sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Muara Enim. Secara geografis kota Palembang terletak pada $2^{\circ} 52'$ sampai dengan $3^{\circ} 5'$ Lintang Selatan dan $104^{\circ} 37'$ sampai dengan $104^{\circ} 52'$ Bujur Timur dengan ketinggian rata-rata 8 meter dari permukaan air laut. Luas wilayah kota Palembang sebesar 400,61 km² yang secara administrasi terbagi atas 16 kecamatan dan 107 kelurahan.

Hampir seluruh wilayah di Palembang telah dialiri oleh listrik dari PT. PLN. WS2JB yang merupakan badan usaha milik negara dan bergerak di bidang penyaluran tenaga listrik. Tetapi Misi PT. PLN(Persero)WS2JB dalam menjaga kepuasan pelanggan dalam penyaluran tenaga listrik masih mengalami kendala saat ini karena lambatnya proses perbaikan yang memakan waktu cukup lama. Lambatnya proses tersebut karena untuk mendapatkan informasi data spasial dan data nonspasial secara bersamaan dan akurat yang diperlukan saat proses perbaikan masih dilakukan secara terpisah sehingga menyebabkan kesulitan berbagai pihak terkait untuk mendapatkan informasi secara cepat dan akurat tentang data lokasi dan aset yang terdapat di Gardu Induk maupun Gardu

Distribusi PT.PLN (Persero)WS2JB. Salah satu solusi permasalahan tersebut yaitu dengan membangun sebuah Sistem informasi Geografis berupa pemetaan data spasial sistem jaringan distribusi listrik dan Gardu Induk digabungkan secara simultan dengan data komponen yang ada di dalam gardu induk maupun Gardu Distribusi tersebut. Penelitian pemetaan informasi geografis jaringan distribusi dan Gardu Induk PT. PLN(Persero)WS2JB di kota Palembang menggunakan ArcGIS 10.2 ini dapat menggambarkan dan menjelaskan lokasi keberadaan aset PT.PLN(Persero)WS2JB pada jaringan distribusi listrik dan Gardu Induk sehingga memudahkan dalam memantau aset yang dimiliki PT.PLN(Persero)WS2JB ataupun dalam proses pemeliharaan aset PT.PLN(Persero)WS2JB, serta menjadi sumber data yang dapat dipercaya dalam proses kajian kebijakan dan pengambilan keputusan yang cepat dan optimal untuk melayani ketersediaan listrik kepada konsumen di kota Palembang.

1.2. Landasan Teori

1.2.1. Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis merupakan suatu sistem (berbasis komputer) yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis objek-objek dan fenomena-fenomena dimana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting dan kritis untuk dianalisis.^[4]

Data geografis yang spasial memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Memiliki geometric properties seperti koordinat dan lokasi.
2. Terkait dengan aspek ruang seperti persil, kota dan pembangunan.
3. Berhubungan dengan semua fenomena yang terdapat di bumi, misalnya data, kejadian, gejala atau objek.
4. Dipergunakan untuk maksud- maksud tertentu misalnya analisis, pemantauan ataupun pengelolaan.

1.2.2 Komponen Sistem Informasi Geografis

Pada dasarnya sistem informasi geografis adalah suatu sistem terdiri dari komponen-komponen yang saling berkaitan (berhubungan) dalam mencapai suatu sasaran, berdasarkan informasi (data, fakta, kondisi, fenomena) berbasis geografis (daerah, spasial, keruangan) yang dapat dicek posisinya di permukaan bumi (bergeoreferensi).^[5]

Komponen-komponen sistem informasi geografis yaitu:

1. Prosedur/Organisasi yang mendukung dimungkinkannya pengembangan teknologi dan aplikasi sistem informasi geografis. Organisasi yang dimaksud dapat perorangan, kelompok penelitian, struktural dan sebagainya yang mampu memberi/menyediakan biaya baik untuk jangka pendek, menengah, maupun panjang.
2. Data yang bergeoreferensi, yakni data yang diperlukan dapat dicek dilapangan (permukaan bumi).
3. *Hardware/Software* Perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung proses sistem informasi geografis antara lain personal komputer, *digitizer*, printer, *plotter*, serta aplikasi program pendukung.
4. Pelaksana/ sumber daya manusia yang mempunyai kemauan, kemampuan, semangat, kreatif berjiwa seni, dan dinamis.

1.2.3. ArcGIS

ArcGIS adalah sebuah solusi *software* (perangkat lunak) aplikasi sistem informasi geografis (SIG) yang integral. didalam *ArcGIS* terdapat beberapa aplikasi sistem informasi geografis yang memiliki fungsi berbeda-beda. Di antaranya adalah *ArcView*, *ArcMap*, *ArcCatalog* dan *ArcReader*.^[1]

ArcCatalog digunakan untuk mengorganisasikan dan mengelola semua informasi geografis seperti peta, data-data *format file*, *geodatabases*, *toolboxes* untuk *geoprosesing*, metadata, serta *services* SIG.

ArcMap merupakan aplikasi utama dalam *ArcGIS*, yang dapat digunakan untuk *mapping* dan *editing*, serta untuk *query* dan analisa yang berdasarkan pada peta.

ArcToolbox merupakan koleksi dari *tools* *geoprosesing*. *ArcGlobe* Aplikasi

ArcGlobe tercakup dalam ekstensi *ArcGIS 3D Analyst*, yang mempunyai kemampuan untuk penayangan informasi geografis dalam bentuk kenampakan 3D yang dinamis.

1.2.4. Data Spasial

Data spasial merepresentasikan posisi atau lokasi geografis dari suatu objek di permukaan bumi. Data spasial berasal dari peta analog, foto udara, citra satelit, survei lapangan dan pengukuran dengan *global positioning systems* (GPS). Format data spasial secara umum dapat dikategorikan dalam format digital dan analog.^[2]

Data spasial merupakan komponen penting dalam GIS, dimana data tersebut dapat diperoleh dari beragam sumber yang ada, diantaranya adalah:

1. Peta Analog

Peta analog merupakan peta dalam bentuk cetak. Pada umumnya peta analog dibuat dengan teknik kartografi, kemungkinan besar memiliki referensi spasial seperti koordinat, skala, arah mata angin dan sebagainya. Dalam tahapan SIG sebagai keperluan sumber data, peta analog dikonversi menjadi peta digital dengan cara format raster diubah menjadi format vektor melalui proses digitasi sehingga dapat menunjukkan koordinat sebenarnya di permukaan bumi.

2. Data Sistem Penginderaan jauh

Data Penginderaan Jauh (antara lain citra satelit, foto-udara dan sebagainya), merupakan sumber data yang terpenting bagi SIG karena ketersediaanya secara berkala dan mencakup area tertentu. Dengan adanya bermacam-macam satelit di ruang angkasa dengan spesifikasinya masing-masing, kita bisa memperoleh berbagai jenis citra satelit untuk beragam tujuan pemakaian. Data ini biasanya direpresentasikan dalam format raster.

3. Data Hasil Pengukuran Lapangan

Data pengukuran lapangan yang dihasilkan berdasarkan teknik perhitungan tersendiri, pada umumnya data ini merupakan sumber data atribut contohnya: batas administrasi, batas kepemilikan lahan, batas persil, batas hak perusahaan hutan dan lain-lain.

4. *Global Positioning Systems* (GPS)

Teknologi *GPS* memberikan terobosan penting dalam menyediakan data bagi SIG.

Keakuratan pengukuran *GPS* semakin tinggi dengan berkembangnya teknologi. Data ini biasanya direpresentasikan dalam format vektor.

1.2.5. Data Non Spasial

Data non spasial atau Data atribut merupakan data yang memberikan gambaran atau menjelaskan informasi berkaitan dengan fitur peta atau cara kerja sistem informasi geografis, dan data atribut dapat disimpan dalam format angka maupun karakter. Pada *ArcView* file dikenal dengan nama *shapefile* (.SHP) yang terdiri dari serangkaian file atribut dan berekstensi .dbf^[2].

1.2.6. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP merupakan singkatan dari “PHP : *Personal Home Page*” adalah bahasa *scripting server-side* bagi pemrograman *website*. Secara sederhana, PHP merupakan *tool* bagi pengembangan *website* dinamis.^[6]

1.2.7. Xampp

XAMPP merupakan paket aplikasi yang memudahkan *web developer* dalam menginstal modul PHP, *Apache Web Server*, dan *MySQL Database*. XAMPP juga dilengkapi dengan berbagai fasilitas lain yang akan memberikan kemudahan dalam mengembangkan situs *Website* berbasis PHP.^[6]

1.2.8. *Macromedia Dreamweaver*

Macromedia adalah editor HTML, aplikasi desain dan pengembangan *web* yang menyediakan kode editor dengan fitur standar seperti *syntax highlighting*, *code completion*, dan *code collapsing* serta fitur lebih canggih seperti *real-time syntax checking* dan *code introspection* untuk menghasilkan petunjuk kode untuk membantu pengguna dalam menulis kode. *Dreamweaver* memiliki fitur *browser* yang terintegrasi untuk melihat halaman *web* yang dikembangkan di jendela pratinjau program sendiri agar konten memungkinkan untuk terbuka di *web browser* yang telah terinstal.^[7]

1.2.9. Sistem Distribusi Jaringan Listrik

Sistem distribusi tenaga listrik merupakan salah satu bagian dari sistem penyaluran tenaga listrik, tenaga listrik

dibangkitkan dalam pusat-pusat listrik seperti PLTA, PLTU, PLTP, PLTG, PLTD, dan PLTGU menghasilkan tenaga listrik sebesar 6 KV kemudian disalurkan melalui jaringan transmisi setelah terlebih dahulu dinaikan tegangannya menjadi 70, 150, dan 250 KV untuk tegangan tinggi dan 500 KV untuk tegangan ekstra tinggi menggunakan trafo penaik tegangan yang berada di pusat listrik. Setelah melalui jaringan transmisi, tenaga listrik di hantar ke gardu induk dengan tower transmisi, saluran ini dikategorikan menjadi dua yaitu saluran udara tegangan tinggi (SUTT) dan saluran udara tegangan ekstra tinggi (SUTET) ada juga yang menggunakan kabel bawah tanah tetapi sangat jarang digunakan, sampai di gardu induk (GI) selanjutnya tegangan di *step down* menjadi tegangan menengah (TM) atau tegangan distribusi primer 20 KV menggunakan trafo penurun tegangan yang berada di gardu induk, selanjutnya tenaga listrik dihantar ke gardu distribusi dengan tower distribusi untuk selanjutnya di turunkan tegangannya menjadi tegangan rendah (TR) atau tegangan sekunder 380/220 *Volt*, kemudian disalurkan ke konsumen melalui sambungan rumah hingga ke alat pengukur dan pembatas di rumah-rumah pelanggan atau biasa disebut kWh Meter.

1.2.10. Gardu Induk

Gardu Induk (GI) merupakan bagian dari saluran transmisi distribusi listrik yang dipusatkan pada suatu tempat berisi saluran transmisi dan distribusi, perlengkapan, dan peralatan pengaman serta peralatan kontrol.

Gardu Induk (GI) merupakan suatu instalasi yang terdiri dari peralatan listrik yang menjadi pusat beban yang diambil dari saluran Transmisi dan berfungsi untuk :

1. Mentransformasikan tenaga listrik dari tegangan tinggi ke tegangan tinggi lainnya atau dari tegangan tinggi ke tegangan menengah.
2. Pengukuran, pengawasan operasi serta pengaturan dan pengamanan dari sistem tenaga listrik.
3. Sebagai tempat kontrol aliran listrik.

1.3. Tujuan Penelitian

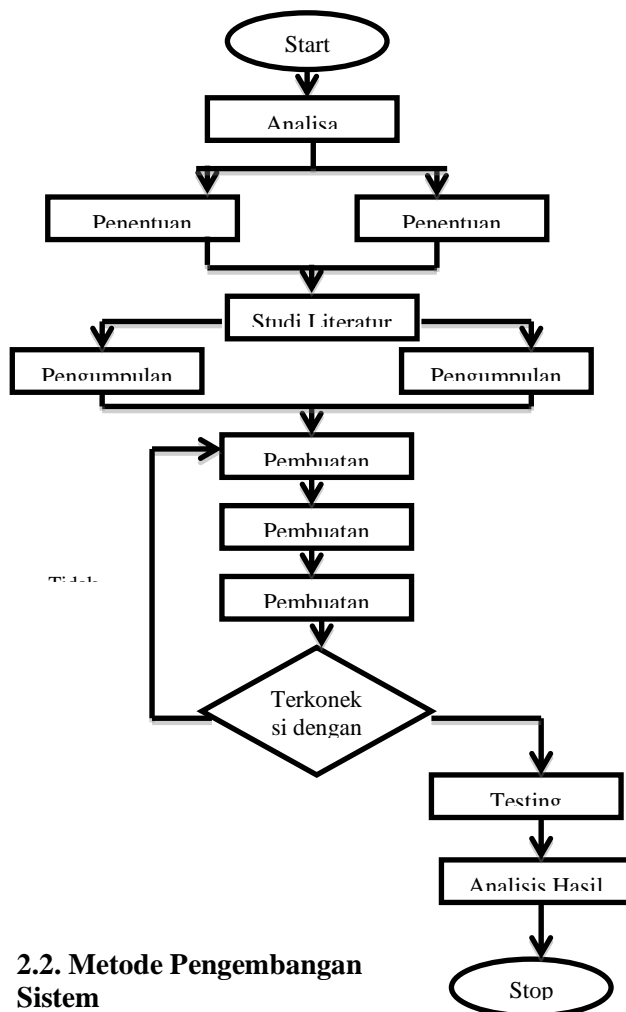
Penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Informasi Geografis Peta Jaringan distribusi listrik dan Gardu Induk PT. PLN (Persero)WS2JB di Kota Palembang menggunakan Arc GIS 10.2 dan metode

pengembangan sistem *prototyping* untuk menampilkan lokasi dan data aset pada sistem distribusi tenaga listrik dan Gardu induk di wilayah kota Palembang. Sehingga mempermudah proses pemantauan aset yang dimiliki PT.PLN(Persero)WS2JB ataupun dalam proses pemeliharaan aset, serta menjadi sumber data yang dapat dipercaya dalam proses kajian kebijakan dan pengambilan keputusan yang cepat dan optimal untuk melayani ketersediaan listrik kepada konsumen di kota Palembang.

2. Metodologi

2.1 Metodologi Penelitian

Tahapan metode penelitian dalam penyusunan penelitian ini ditunjukkan pada gambar 2.1



2.2. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem informasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Prototyping*. *Prototyping* adalah proses pembuatan model sederhana *software* memungkinkan pengguna memiliki gambaran

dasar tentang program serta melakukan pengujian awal, dimana peneliti dan pihak terkait dapat berinteraksi langsung selama proses pembuatan perangkat lunak.^[3]

Terdapat beberapa tahapan dalam metode pengembangan *prototyping* dalam penelitian ini diantaranya:

1. Pengumpulan Kebutuhan

Pada tahapan ini Peneliti mendefinisikan dan mengidentifikasi semua kebutuhan sistem yang akan dibuat dalam proses pembuatan sistem informasi geografis peta kelistrikan dan jaringan distribusi listrik di kota Palembang.

2. Membangun *Prototype*

Membangun *Prototype* sistem informasi geografis peta kelistrikan dan jaringan distribusi dengan membuat perancangan sementara yang berpusat pada penyajian.

3. Evaluasi *Prototype*

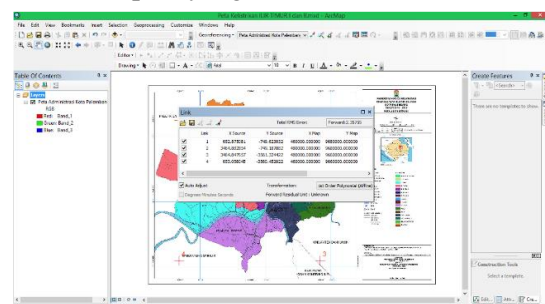
Evaluasi ini dilakukan oleh peneliti dengan melakukan pengujian apakah *Prototype* yang sudah dibangun sudah sesuai dengan keinginan pengguna. Jika sudah sesuai maka langkah selanjutnya yaitu menuju ke tahapan-tahapan proses *Prototype*. Jika tidak, maka *Prototype* diperbaiki dengan mengulang langkah 1, 2, dan 3.

3. Implementasi

Hasil pemetaan pada sistem informasi geografis Jaringan Distribusi dan gardu induk PLN Kota Palembang akan terlihat berikut ini:

3.1. Hasil Georeferencing Peta Administratif

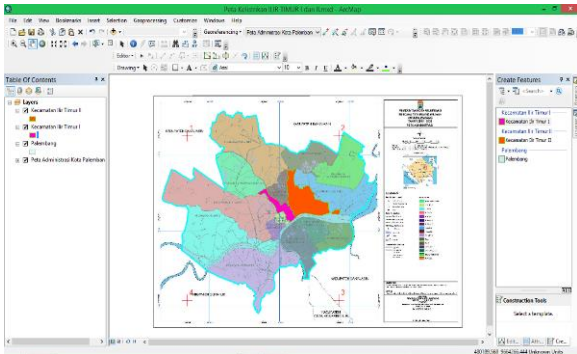
Gambar dibawah menunjukkan proses *Georeferencing* Peta yang dilakukan bertujuan untuk mengikat koordinat peta yang berfungsi jika pada saat *up load* data peta sesuai dengan koordinat peta yang asli.



Gambar 3.1 Georeferencing Peta Administratif

3.2. Hasil Digitasi Peta Digital

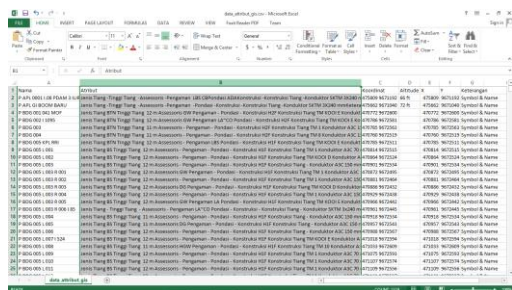
Melalui beberapa tahapan proses pembuatan peta digital maka dihasilkan peta yang telah di digitasi, proses akan dilanjutkan dengan melengkapi data mengenai gardu induk, gardu distribusi dan tower distribusi listrik PLN yang ada di kota Palembang.



Gambar 3.2. Gambar Digitasi Peta Digital

3.3. Halaman Atribut Tabel

Gambar dibawah ini menunjukkan proses input data atribut meliputi: jenis tiang listrik, tinggi tiang, accesoris, pondasi tiang, konstruksi tiang, pengaman, konduktor, beserta keterangan lain. Proses ini dilakukan di dalam Microsoft Excel dan kemudian di simpan dalam format excel.csv agar dapat di export ke ArcGIS.

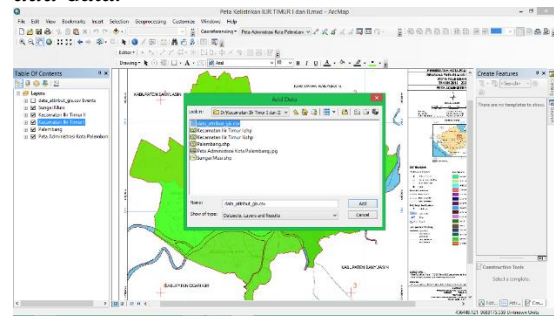


Gambar 3.3. Halaman Atribut Data Tabel

3.4. Halaman Proses Pengisian Atribut Tabel

Pada gambar dibawah terlihat proses penggabungan data atribut kedalam ArcGIS dimana data atribut yang ada dalam bentuk data excel dalam bentuk file excel.csv

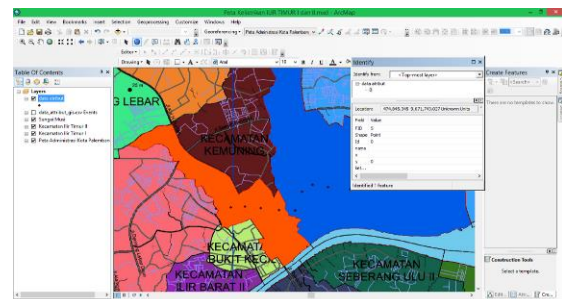
kemudian di export ke ArcGIS melalui proses add data.



Gambar 3.4 Halaman Data atribut ArcGIS

3.5. Halaman Titik Point Atribut

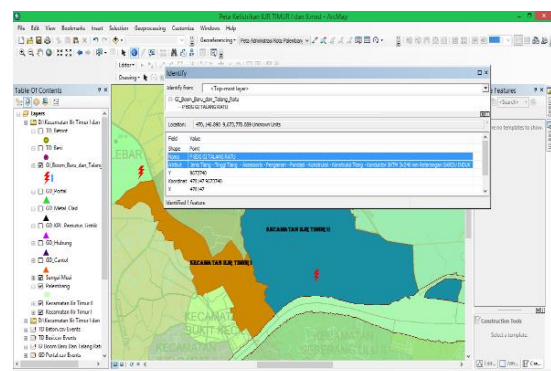
Pada Gambar dibawah terlihat hasil dari proses pengisian titik point yang dilakukan pada layer yang telah di buat terlebih dahulu dan dapat dilihat bahwa pada setiap titik point memiliki data atribut masing-masing point tersebut.



Gambar 3.5 Halaman Data atribut ArcGIS

3.6. Halaman Gambar Gardu Induk

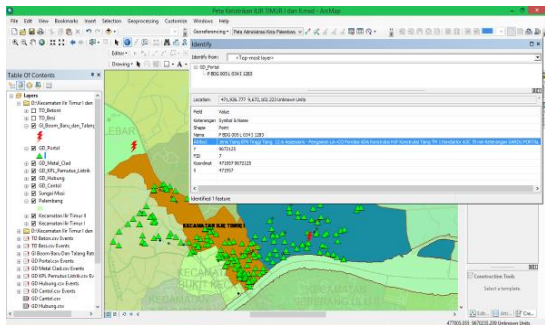
Pada Gambar dibawah dapat dilihat bahwa Gardu Induk yang dijadikan contoh pada sistem ini gardu Induk Talang Ratu, pada data atribut dapat dilihat data asset yang terdapat pada gardu induk.



Gambar3.6 Halaman Gardu Induk

3.7. Halaman Gambar Gardu Distribusi

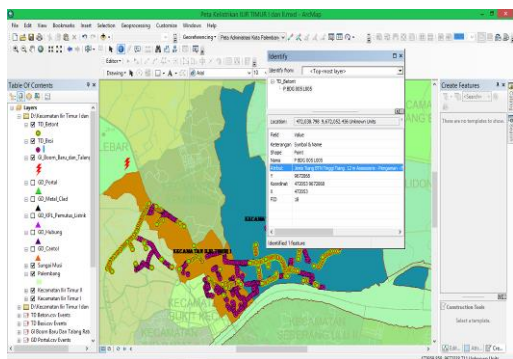
Pada Gambar dibawah dapat dilihat lokasi penyebaran Gardu Distribusi di daerah sekitar kecamatan ilir timur I yang merupakan salah satu kecamatan di kota Palembang, pada data atribut gardu distribusi tersebut dapat dilihat nama dari gardu tersebut, titik koordinat Gardu distribusi, jenis Gardu Portal, jenis tiang beton, tinggi tiang, jenis pengaman, konstruksi tiang, konduktor.



Gambar 3.7. Halaman Gardu Distribusi

3.8. Halaman Tower Distribusi

Pada Gambar Tower Distribusi dibawah dapat dilihat koordinat lokasi daerah letak Tower Distribusi. Pada data atribut dapat dilihat jenis tiang, assesoris dan pengaman yang terdapat pada Tower distribusi tersebut.

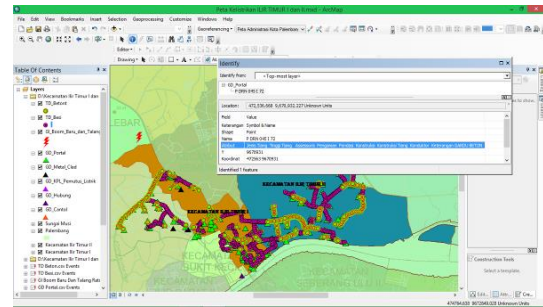


Gambar 3.8. Halaman Tower Distribusi

3.9. Gardu Distribusi dan Tower Distribusi ArcGis Offline

Pada Gardu induk yang ditampilkan dalam gambar contoh di sistem ini dari dua buah gardu yaitu Gardu Induk dari Talang

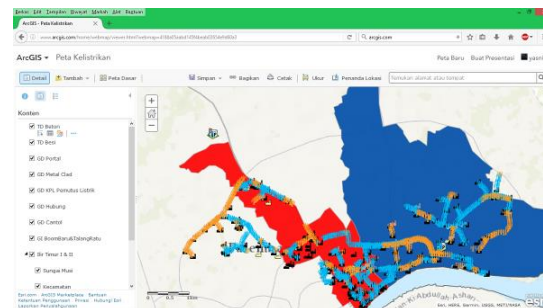
Ratu dan Gardu Induk dari Boom Baru yang di tampilkan dengan symbol Petir Merah. Gardu distribusi ditampilkan dengan symbol Segitiga, dan setiap *symbol* memiliki nama masing-masing seperti Gardu cantol, gardu *metal clad*, gardu hubung, gardu pemutus listrik, dan gardu portal. Tower Distribusi di simbolkan dengan Lingkaran dan dibedakan menjadi 2 bagian yaitu Tower Distribusi Besi dan Tower Distribusi Beton. Seperti gambar di bawah ini:



Gambar 3.9 Gardu Induk , Gardu Distribusi, dan Tower Distribusi

3.10. Hasil Pemetaan Web GIS

Halaman ini merupakan halaman utama yang secara hasil pembuatan Peta GIS Jaringan Distribusi dan Gardu Induk PLN Di Kota Palembang yang telah di upload dari argis *online*, dapat dilihat pada keterangan bahwa dihalaman secara lengkap ditampilkan keterangan wilayah, Keterangan Gardu Induk maupun Gardu Distribusi PT. PLN (Persero)WS2JB beserta Keterangan lainnya seperti yang terlihat pada gambar dibawah :



Gambar 3.4 Hasil Pemetaan Web GIS

4. Simpulan dan Saran

4.1 Simpulan

Dari kegiatan penelitian yang telah diuraikan diatas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem informasi Geografis Jaringan Distribusi dan Gardu Induk PLN Di Kota Palembang merupakan pemetaan gardu Induk, Gardu Distribusi maupun Tower Distribusi Jaringan Listrik milik PT.PLN(Persero)WS2JB yang dapat menggambarkan dan menjelaskan letak atau posisi dan data aset kelistrikan PT. PLN(Persero)WS2JB dengan lebih menarik dan akurat yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pelayanan, perencanaan dan operasional kelistrikan utamanya dalam proses pemutakhiran dan pemeliharaan data.
2. Dengan Sistem informasi GIS yang berbasis web ini mempermudah kerja admin didalam melakukan update informasi data informasi Gardu Induk maupun Gardu Distribusi serta Tower Distribusi PT.PLN(Persero)WS2JB sehingga dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan.

4.2. Saran

Perlu pengembangan lebih lanjut agar menghasilkan program aplikasi yang lebih sempurna lagi, dan perlu diadakan pelatihan komputer kepada admin pengguna sistem sebelum sistem operasi tersebut di operasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Awaluddin, N. 2010, ”*Geographical Information System with ArcGis 9.x edisi 1*”, Andi, Yogyakarta.
- Ekadinata dkk. 2008, “*Sistem Informasi Geografis untuk Pengelolaan Bentang Lahan Berbasis Sumber Daya Alam*”. Bogor: World Argoforestry Centre (ICRAF).
- Mc Leod Jr.Raymond. 2001”*Sistem Informasi Manajemen* “,Edisi 7 , Jakarta PT. Prenhalindo
- Prahasta, E. 2009, ”*Sistem Informasi Geografis konsep-konsep dasar perspektif geodesi & Geomatika*”, Informatika:Bandung.
- Soenarmo, Sri.H. 2009. “*Penginderaan Jauh dan Pengenalan Sistem Informasi Geografis untuk Bidang Ilmu Kebumihan*” Penerbit ITB: Bandung
- Wibowo, A. 2007, “*16 Aplikasi PHP Gratis untuk Pengembangan Situs Web*”. Yogyakarta: Andi; Semarang.
- Zanzad, F. H, 2005 “*Tutorial Dreamweaver MX dan Dreamweaver MX 2004*”, Indah, Surabaya.