SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS MONITORING SERVER PT. INDONESIA COMNET PLUS (STUDI KASUS JAWA BARAT)

Dodi Aprianto[1], Tati Harihayati Mardzuki[2]

Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl.Dipatiukur 112-114 Bandung
Email : dodiaprianto94@gmail.com[1], tati.harihayati@email.unikom.ac.id[2]

ABSTRAK

PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) regional Jawa barat merupakan salah satu anak perusahaan dari PT. PLN (persero) yang bergerak di bidang penyedian jaringan, jasa dan konten telekomunikasi publik. PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) awalnya hanya berfokus untuk melayani kebutuhan PLN akan jaringan telekomunikasi. PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) mulai menjalin kerja sama dengan berbagai perusahaan, terutama perusahaan yang kegiatan operasionalnya membutuhkan jaringan telekomunikasi yang ekstensif dan handal. PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) melayani lebih dari 920 perusahaan di Indonesia, di industri-industri utama yaitu telekomunikasi, perbankan, keuangan, pemerintah dan manufaktur.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Manager Divisi Ophar dan Asset SBU Bandung di PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) menyatakan bahwa saat ini PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) regional Jawa Barat memiliki 101 server yang biasa disebut POP, saling terkoneksi dengan koneksi lokal menggunakan fiber optik. Server POP yang tersebar di Jawa Barat terbagi di 5 zona wilayah, yaitu zona 1 memiliki 31 server, zona 2 memiliki 21 server, zona 3 memiliki 17 server, zona 4 memiliki 11, zona 5 memiliki 20 server. Dimana 1 server memiliki beberapa *rack.* Setiap 1 *rack* tersebut menampung 1 perangkat yang memiliki beberapa *port* yang berisi layanan pelangan. Biasanya pengecekan dilakukan 1 minggu sekali dan hanya 2 server POP disetiap zonanya. Menyebabkan kesulitan dalam memperoleh data terbaru dan akurat untuk proses monitoring secara berkala untuk setiap server POP.

Berdasarkan analisis permasalahan yang telah diuraikan, bahwa PT. Indonesia Comnet Plus membutuhkan sistem yang mampu menyajikan informasi berupa lokasi sebaran server POP di wilayah Jawa Barat. Adapun pendekatan yang digunakan berdasarkan kebutuhan tersebut yaitu membangun sistem infromasi geografis monitoring server PT. Indonesia Comnet Plus regional Jawa Barat.

Kata Kunci : geografis, sistem informasi, sistem informasi geografis,

1. PENDAHULUAN

PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) regional Jawa barat yang berlokasi di Kota Bandung, merupakan salah satu anak perusahaan dari PT. PLN (persero) yang bergerak di bidang penyedian jaringan, jasa dan konten telekomunikasi publik. PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) awalnya hanya berfokus untuk melayani kebutuhan PLN akan jaringan telekomunikasi. PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) mulai menjalin kerja sama dengan berbagai perusahaan, terutama perusahaan yang kegiatan operasionalnya membutuhkan jaringan telekomunikasi yang ekstensif dan handal. PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) melayani lebih dari 920 perusahaan di Indonesia, di industri-industri utama yaitu telekomunikasi, perbankan, keuangan, pemerintah dan manufaktur.

Berdasarkan hasil wawancara dengan bapak Wahyu Setyabudi selaku Manager Divisi Ophar dan Asset SBU Bandung di PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) menyatakan bahwa saat ini PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) regional Jawa Barat memiliki 101 server yang biasa disebut POP, saling terkoneksi dengan koneksi lokal menggunakan fiber optik. Server POP yang tersebar di Jawa Barat terbagi di 5 zona wilayah, yaitu zona 1 memiliki 31 server, zona 2 memiliki 21 server, zona 3 memiliki 17 server, zona 4 memiliki 11, zona 5 memiliki 20 server. Dimana 1 server memiliki beberapa *rack.* Setiap 1 *rack* tersebut menampung 1 perangkat yang memiliki beberapa *port* yang berisi layanan pelangan. Biasanya pengecekan dilakukan 1 minggu sekali dan hanya 2 server POP disetiap zonanya. Menyebabkan kesulitan dalam memperoleh data terbaru dan akurat untuk proses monitoring secara berkala untuk setiap server POP.

Sistem yang berjalan saat ini yaitu server POP dan data layanan disimpan secara terpisah. Data POP disimpan menggunakan Microsoft Excel

dalam satu folder beserta dengan dokumen layout POP dan detail perangkat, sedangkan data layanan disimpan dalam satu folder beserta dengan dokumen FOT dan FOC. Namun metode tersebut memiliki kekurangan, yaitu saat data POP atau data layanan berpindah folder maka link *attachment* layout POP, detail perangkat, FOT, dan FOC tidak dapat diakses karena *path* telah berubah. Selain itu, sulit dilakukan integrasi pada data tersebut karena saat ini sudah mencapai ribuan data dan disajikan secara terpisah sehingga hirarki data tidak jelas antara data POP, *rack*, perangkat, *port* sampai dengan data layanan. Kondisi tersebut juga mempengaruhi dalam menampilkan informasi koordinat layanan yang dikelola oleh POP terkait dan perangkat yang digunakan karena jika data POP, *rack*, perangkat, *port* dan layanan tersebut belum diolah maka Divisi Ophar dan Asset SBU belum bisa mengetahui suatu POP memiliki kordinat pelanggan dimana saja dan apa jenis layanannya. Saat adanya pelanggan baru manager juga mengalami kesulitan dalam menentukan titik lokasi yang tepat untuk server terdekat yang akan digunakan sesuai dengan lokasi pelanggan baru.

Berdasarkan permasalahan – permasalahan yang ada pada saat ini di PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) regional Jawa Barat, maka dibutuhkan pembangunan sistem informasi geografis yang dapat memudahkan Manager dalam memgetahui letak dari semua server serta keterangan perangkat berdasarkan titik kordinatnya secara geografis.

Maksud dari penelitian tugas akhir ini adalah Membangun Sistem Informasi geografis untuk Memonitor Server di PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) regional Jawa Barat.

Sedangkan tujuan yang ingin dicapai adalah :

1. Membantu Manager Divisi Ophar dan Asset SBU dalam mengetahui kondisi dari setiap server POP yang tersebar di Jawa Barat.
2. Membantu Manager Divisi Ophar dan Asset SBU dalam menentukan penanganan yang tepat terhadap asset perusahaan pada setiap server POP berdasarkan informasi yang terhimpun.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Landasan Teori

Landasan teori adalah seperangkat definisi, konsep serta proposisi yang telah disusun rapi serta sistematis tentang variabel-variabel dalam sebuat penelitian. Landasan teori sangat penting dalam sebuah penelitian terutama dalam penulisan skripsi. Peneliti tidak bisa mengembangkan masalah yang mungkin di temui di tempat penelitian. Jika tidak memiliki acuan landasan teori yang mendukung.

2.1.1 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan. Sistem informasi merupakan sebuah sistem terintegrasi atau sistem manusia-mesin, untuk menyediakan informasi untuk mendukung operasi manajemen dalam suatu organisasi [2].

2.1.2 Sistem Informasi Goegrafis

Sistem Informasi Geografis atau *Geography Information System (GIS)* memiliki pengertian yang selalu berubah sesuai dengan perkembangannya. Hal ini terlihat dari banyaknya definisi SIG yang telah beredar di berbagai sumber pustaka. Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani sebuah data yang bereferensi geografi diantaranya pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), manipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (output). Hasil akhir (output) dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi.[3]

Sistem Informasi Geografis dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem sebagi berikut : [3]

1. Data *Input*
   Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan, mempersiapkan dan menyimpan data spasial dan artibutnya dari berbagai sumber. Subsistem ini pula yang bertanggung jawab dalam mengkonversikan atau mentransformasikan format-format data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan oleh perangkat SIG yang bersangkutan.

2. Data *Output*
   Sub-sistem ini bertugas untuk menampilkan atau menghasilkan keluaran (termasuk mengekspornya ke format yang dikehendaki) seluruh atau sebagian basis data (spasial) baik dalam bentuk *softcopy* maupun *hardcopy* seperti halnya tabel, grafik, *report*, peta dan lain sebagainya.

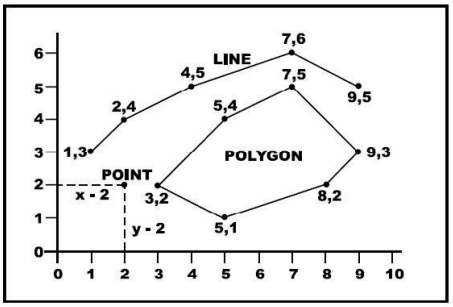
3. Data *Management*
   Subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun tabel-tabel atribut terkait dalam sebuah sistem basis data sedemikian rupa hingga mudah dipanggil kembali atau di-*retrieve*, di-*update* dan di-edit.

4. Data *Manipulation* & *Analysis*
   Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. selain itu subsistem ini juga melakukan manipulasi (evaluasi dan penggunaan fungsi-fungsi dan operator matematis dan logika) dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

2.1.3.1 Model Data Sistem Informasi Geografis

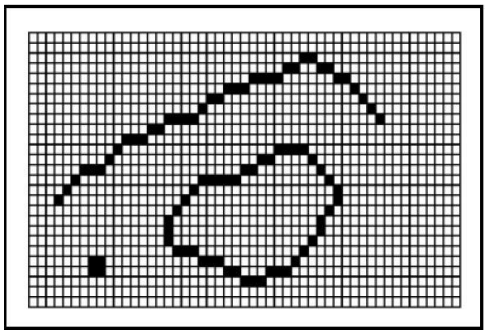
Sumber–sumber data geografis disebut juga data geospasial. Data digital geografis diorganisir menjadi 2 bagian yaitu :

1. Data Spasial
   Data spasial yaitu yang menyimpan kenampakan-kenampakan permukaan bumi, seperti jalan,sungai,pemukiman jenis penggunaan tanah, jenis tanah dan lain-lain. Model data spasial dibedakan menjadi dua yaitu , model data raster dan model data vektor.
   a. Model data vektor diwakili oleh symbol-simbol yaitu titik, garis, area dan permukaan.
      i. Data titik (node/point)
         Merupakan sepasang koordinat (X,Y) tanpa dimensi.
      ii. Data Garis (Arc/Line)
         Merupakan pasangan-pasanagn koordinat dimana titik awal dan titik akhir (X,Y1:X2,Y2).
      iii. Data luasan/area (polygon)
         Merupakan kumpulan pasangan–pasangan koordinat dimana titik awal sama dengan titik akhir (X ,Y1=X2,Y2). atau loop, disebut berdimensi dan mempunyai dimensi ukuran panjang dan luas.
      iv. Data permukaan (surface)
         Merupakan area dengan besaran (X,Y,Z) disebut berdimensi 3, dan mempunyai ukuran panjang luas dan ketinggian.



Gambar 1. 1 Layer Vektor

   b. Model data Raster
      Model data raster merupakan data sangat sederhana, dimana setiap informasi disimpan dalam petak petak bujur sangkar (grid), yang membentuk sebuah bidang. Petak-petak bujur sangkar itu disebut dengan pixel (picture element). Posisi sebuah pixel dinyataka dengan baris ke-m dan kolom ke-n. Data yang disimpan dalam format ini data hasil scanning, seperti gambar digital (citra dengan format BMP, JPG dan lain – lain), citra satelit digital (landsat, SPOT dan lain-lain) dan dapat dilihat pada Gambar berikut :


Gambar 1. 2 Layer Raster

2. Data Non-Spasial
   Data Non-spasial merupakan data yang memuat karakteristik atau keterangan dari suatu objek yang terdapat dala peta yang sama sekali tidak berkaitan dengan posisi geografi objek tertentu. Sebagai contoh luas wilayah, jumlah penduduk dan sebagainya.

2.2 Analisis Masalah

Analisis masalah dari sistem yang sedang berjalan pada saat ini adalah :

1. Manager Divisi Ophar dan Asset SBU Bandung di PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) kesulitan dalam melihat kondisi perangkat server POP di Jawa Barat.
2. Manager Divisi Ophar dan Asset SBU Bandung di PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) Kesulitan dalam mengetahui koordinat server POP, perangkat dan layanan yang ditangani setiap server POP.

2.3 Analisis Monitoring

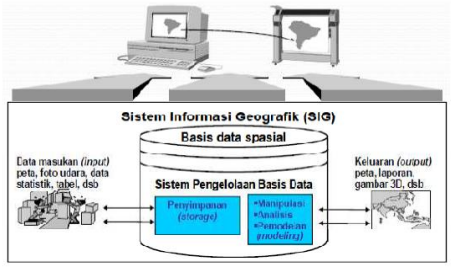
Monitoring server merupakan kegiatan/mengamati serta mengawasi secara terus menerus atau berkala. Monitoring server mempunyai indikator-indikator dalam mengamati atau mengawasi perangkat ataupun layanan disebuah server. Monitoring yang dilihat dari kondisi perangkat dan pelanggan, indikator-indikator ini pada sistem akan diberikan warna agar dapat terpantau jelas.

Tabel 1 Indikator Pemantauan Perangkat Server

Indikator	Warna	Status
Pemakaian 5 tahun lebih		Kerusakan 75-90%
Pemakaian 3 tahun		Kerusakan 41-74%
Kurang dari 1 tahun		Baru - 40%

Dashboard merupakan alat untuk menyajikan informasi secara sekilas, solusi bagi kebutuhan informasi organisasi. Dashboard memberikan tampilan antarmuka dengan berbagai bentuk seperti diagram, laporan, indicator visual, mekanisme alert, yang dipadukan dengan informasi yang dinamis dan relavan.

Analisis SIG merupakan tahap dimana dalam pembuatan peta atau maping. Dalam tahap pembangunan SIG ini berbeda dengan membangun sistem informasi biasa pada umumnya. Berikut alur diagram SIG



Gambar 1. 3 Diagram Alur Sistem Informasi Geografis

Untuk membuat SIG kita harus memiliki peta dasar dalam format raster atau tipe file berformat (JPG,PNG) tetapi jika kita sudah mempunyai data peta dalam format vektor (*shapefile*) maka tinggal melakukan digitasi. Pada saat melakukan digitasi maka pada saat itu pula data atribut dan objek spasial disimpan kedalam *database*.

1 Analisis Data Spasial

Data spasial pada aplikasi yang akan dibangun meliputi data spasial wilayah, kabupaten, dan zona server POP yang akan digambarkan dalam bentuk *polygon.* Jaringan penghubung antar server POP yang digambarkan dengan bentuk *polyline.* Sebaran Server POP berupa *point.* Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tebel berikut :

Tabel 2 Analisis Data Spasial

No	Indikator Pengawasan	Deskripsi	Data Spasial	Contoh
1	Sebaran Server	Titik Server Didapat dari latitude dan longitude	Point	
2	Batas Wilayah	Batas Wilayah berwarna hitam untuk wilayah Jawa Barat	Polygon	
3	Zona	Batas Zona Sebaran server berwarna : Biru untuk zona 1 Merah untuk zona 2 Coklat untuk zona 3 Kuning untuk zona 4 Hijau untuk zona 5	Polygon	
4	Jaringan Kabel	Jaringan yang menghubungkan antar server	polyline	

2 Analisis Data Non-Spasial

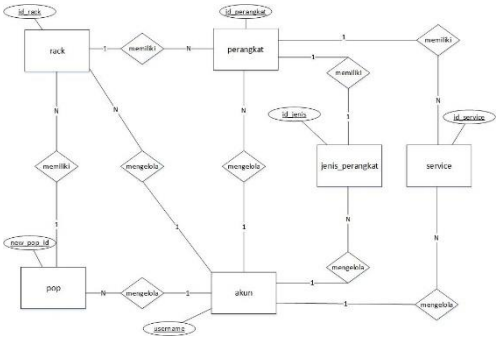
Analsisis data non spasial yang digunakan dalam aplikasi SIG ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3 Analisis Data Non-Spasial

No	Nama	Deskripsi	Atribut
1	Wilayah	Berisi tentang data wilayah Jawa Barat	Nama wilayah dan luas wilayah
2	Zona	Berisi tentang zona yang berada di Jawa Barat	Nama zona
3	Server POP	Berisi tentang data-data tiap server POP	Id POP, nama POP, alamat POP
4	Rack	Berisi tentang data rack tiap server POP	Id rack, nama rack
5	Perangkat	Berisi tentang data perangkat tiap rack	Id perangkat, nama perangkat
6	Service	Berisi tentang data pelanggan di setiap perangkat	Id service, jenis service

2.4 Analisis Basis Data

Basis data adalah sekumpula data yang berkaitan satu sama lain yang direlasikan dengan *relation key* yang digambarkan dalam *Entity Relationship Diagram* (ERD). Dalam memodelkan dan menggambarkan hubungan antaradata yang sedang berjalan digunakan alat bantu *Entity Relationship Diagram.* Berikut adalah ERD yang diusulkan pada sistem di PT. Indonesia Comnet Plus (ICON+) yang dapat dilihat pada Gambar berikut :



Gambar 1. 4 ERD Sistem Informasi Geografis Monitoring Server PT. Indonesia Comnet Plus Regional Jawa Barat

2.5 Diagram Konteks

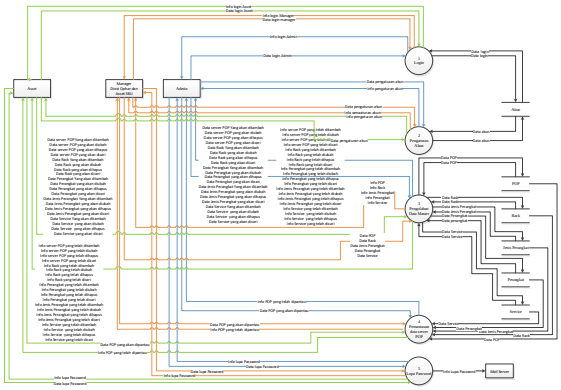
Diagram konteks merupakan suatu model yang menjalankan secara luas mengenai bagaimana data yang digunakan atau data yang ditransformasikan untuk menggambarkan aliran data kedalam suatu sistem. Berikut ini adalah Diagram Konteks yang menggambarkan usulan dalam membangun sistem informasi geografis monitoring server PT. Indonesia Comnet Plus (ICON+) regional Jawa Barat dapat dilihat pada gambar Berikut :



Gambar 1. 5 Diagram Konteks Sistem Informasi Geografis Monitoring Server PT. Indonesia Comnet Plus regional Jawa Barat

2.6 *Data Flow Diagram* (DFD)

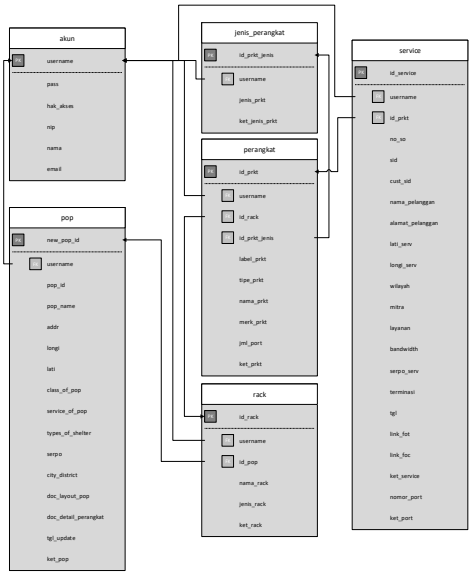
Data Flow Diagram (DFD) adalah Sebuah teknik yang menggambarkan aliran data dari transformasi yang digunakan sebagai perjalanan data dari masukkan menuju keluaran. Berikut ini adalah DFD yang terdapat dalam sistem informasi geografis monitoring server PT. Indonesia Comnet Plus (ICON+) regional Jawa Barat.



Gambar 1. 6 DFD Level 1 Sistem Informasi Geografis Monitoring Server PT. Indonesia Comnet Plus regional Jawa Barat

2.7 Tabel Relasi

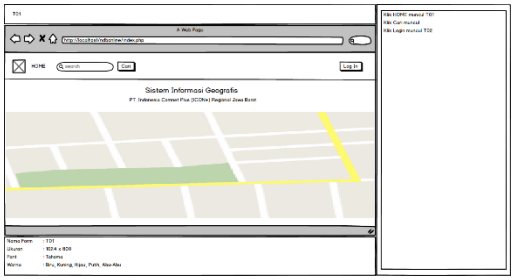
Skema relasi antar file meupakan gabungan antar file yang mempunyai kunci utama yang sama, sehingga file-file tersebut menjadi satu kesatuan yang dihubungkan oleh field kunci tersebut. Pada proses ini elemen-elemen data dikelompokan menjadi satu file database beresta entitas dan hubungannya. Skema relasi dari sistem yang akan dibangun dilihat pada gambar dibawah ini.



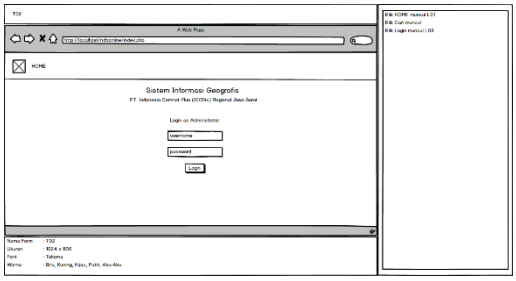
Gambar 1. 7 Diagram Relasi SIG monitoring server PT. Indonesia Comnet Plus (Studi kasus Jawa Barat)

2.8 Perancangan Antarmuka

Antarmuka merupakan tampilan dari suatu program aplikasi yang berperan sebagai media kommunikasi yang diguankan sebagai saran berdialog antara program dengan pengguna. Sistem yang akan dibangun diharapkan menyediakan antarmuka yang mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna. Perancangan antarmuka sistem informasi geografis monitoring server PT. Indonesia Comnets Plus (studi kasus Jawa Barat) sebagai berikut :



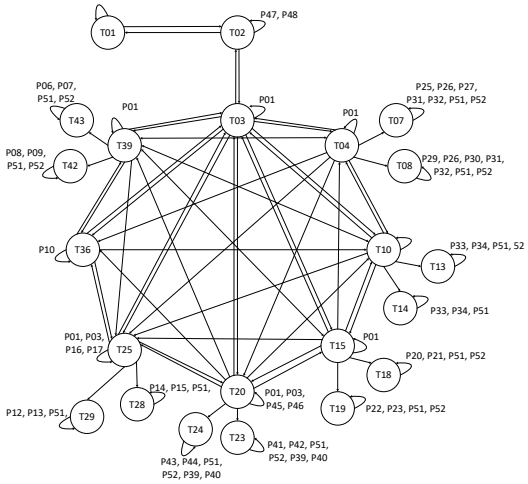
Gambar 1. 8 Perancangan Antarmuka HOME



Gambar 1. 9 Gambar 1. 9 Perancangan Antarmuka Login

2.9 Perancangan Jaringan Semantik

Jaringan semantik menggambarkan keterhubungan navigasi menu dari satu form ke form lainnya. Jaringan semantik dari sistem informasi geografis monitoring server PT. Indonesia Comnets Plus (studi kasus Jawa Barat) sebagai berikut :



Gambar 1. 10 Perancangan Jaringan Semantik Admin

2.10 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan atau kekurangan-kekurangan pada sistem yang diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui sistem yang dibuat telah memenuhi kinerja sesuai dengan tujuan perancangan.

Pengujian pertama yang dipergunakan untuk menguji sistem yang baru adalah metode pengujian *black box*, kedua pengujian yang terfokus pada penerimaan *user* (pengguna akhir) dengan menggunakan UAT (*User Acceptance Testing*), ketiga pengujian yang terfokus pada penerimaan *user* (pengguna akhir).

1 Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* difokuskan pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang dibangun.

Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses untuk kemungkinan kesalahan yang terjadi.

Berdasarkan hasil pengujian dengan kasus *sample* uji yang telah dilakukan memberikan kesimpulan bahwa pada proses sudah benar. Penyaringan kesalahan proses dalam bentuk arahan tampilan halaman pesan sudah cukup maksimal. Secara fungsional sistem sudah dapat menghasilkan output yang diharapkan.

2 Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT)

Pengujian yang terfokus pada penerimaan *user* (pengguna akhir) dengan menggunakan UAT (*User Acceptance Testing*) yang bertujuan untuk menemukan cacat (*defect*) baru yang tidak ditemukan oleh pengembang dan dalam proses pengujian perangkat lunak tersebut melibatkan calon pengguna yang terdapat pada perusahaan yang dipilih oleh pengembang serta didampingi ketika melakukan pengujiannya.

3 Pengujian Pengguna Akhir

Pengujian yang terfokus pada penerimaan *user* (pengguna akhir) yaitu pengujian penerimaan pengguna akhir setelah sistem diterapkan di lingkungan perusahaan dengan menggunakan wawancara kepada pengguna akhir yang menggunakan perangkat lunak tersebut.

Wawancara dilakukan untuk pengguna dari sistem yang terdiri dari administrator, Manager Ophar dan Asset SBU, Staff Asset. Penelitian ini dilakukan di PT. Indonesia Comnet Plus regional Jawa Barat agar dapat mengetahui sejauh mana sistem yang dibangun dapat menjadi solusi dan penyelesaian permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya.

Berdasarkan hasil pengujian beta, maka disimpulkan bahwa sistem informasi geografis monitoring server PT. Indonesia Comnet Plus di Jawa Barat ini sudah sesuai dengan tujuan yang diharapkan yaitu :

1. Sistem yg dibangun sudah memudahkan Manager Divisi Ophar dan Asset SBU dalam memantau keadaan kondisi perangkat pada Server POP yg tersebar diwilayah Jawa Barat.
2. Sistem yang dibangun cukup mudah untuk digunakan setelah ada panduan.

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Setelah melakukan analisis, perancangan dan pengujian maka dapat diperoleh kesimpulan dari Pembangunan Sistem Informasi Geografis Monitoring Server PT. Indonesia Comnet Plus (Studi Kasus Jawa Barat) yang akan dibangun sebagai berikut :

1. Sistem informasi geografis dapat membantu Manager divisi Ophar dan Asset SBU PT. Indonesia Comnet Plus regional Jawa Barat untuk memperoleh informasi tentang asset-aset perusahaan disetiap server POP yang tersebar di Jawa Barat.
2. Sistem informasi geografis dapat membantu Manager divisi Ophar dan Asset SBU PT. Indonesia Comnet Plus regional Jawa Barat untuk mengambil tindakan yang tepat pada setiap server POP.

3.2 Saran

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dalam membangun Sistem Informasi Geografis Monitoring Server PT. Indonesia Comnet Plus (Studi Kasus Jawa Barat) ini masih memiliki kekurangan , oleh karena itu disarankan untuk menambah hal-hal yang dapat melengkapi dimasa yang akan datang, diantaranya :

1. Aplikasi Sistem Informasi Geografis Monitoring yang dibangun dapat dikembangkan kedepanya jauh lebih baik lagi terutama dalam fitur juga tampilan yang dapat dibuat lebih menarik lagi sehingga *user* yang menggunakanya betah dalam mengakses aplikasi ini.
2. Untuk pengembangan aplikasi ini cakupan informasi untuk wilayah sebaran server POP bukan hanya Jawa Barat.

Demikian saran yang dapat diberikan, semoga saran tersebut bisa dijadikan sebagai masukan yang dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan umumnya bagi PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) regional Jawa Barat atau orang lain yang akan mengembangkan dikemudian hari.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Wahyu Gunawan, *KEBUT SEHARI JADI MASTER PHP*. Yogyakarta: Genius Publisher, 2010.

[2] Hutahaem Jeperson. 2015, *Konsep Sistem Informasi* : Deepublish

[3] Irwansyah Edy. 2013, *Sistem Informasi Geografis : Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi* : Digibooks, Yogyakarta

[4] Pamungkas Ferly. 2013, *Sistem Informasi Geografis Penyebaran Hewan Ternak Di Kabupaten Sukabumi*: Unikom, Bandung

[5] [EBOOK]Puntodewo Atie, Dewi Sonya dan Tarigan Jusupta, *Sistem Informasi Geografis untuk Pengelolaan Sumber Daya Alam*

[6] Rosa. 2014, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek, Bandung* : Informatika

[7] Arief Rudyanto, M. 2011, *Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan MySql*, Yogyakarta : Andi

[8] Ir.Betha Sidiq. 2012, *Pemrograman Web PHP Edisi Revisi*, Bandung : Informatika

[9] Eddy Prahasta. 2014, Sistem Informasi : Konsep-konsep Dasar (perspektif Geodesi & Geomatika) Edisi Revisi, Bandung : Informatika Bandung