

PERANCANGAN APLIKASI SISTEM MANAJEMEN DATA DAN INTERNET MEMANFAATKAN SNMP DI PT. INFOMEDIA NUSANTARA

Hendra Gunawan
Setiadi Gunawan

ABSTRAK

Perkembangan jaringan komputer di PT.TELKOM Tbk. berhasil menjadikan usahanya menjadi perusahaan telekomunikasi yang terbesar di Indonesia. Banyak perusahaan – perusahaan lain yang mempercayakan jaringan data dan internet seperti layanan vpnip, astinet dan indowifi kepada perusahaan TELKOM, oleh karena itu diperlukan suatu aplikasi yang berguna untuk manajemen data dan internet di perusahaan tersebut.

Pengelolaan manajemen data dan internet menjadi satu hal yang sangat penting mengingat luasnya area yang ditangani dan banyaknya peralatan Digital Subscriber Line Access Multiplexer (DSLAM) yang tersebar diseluruh area. Perangkat DSLAM merupakan sebuah syarat dalam mengimplementasikan suatu jaringan dengan teknologi Digital Subscriber Line (DSL). Pada DSLAM, media pengiriman datanya melalui jaringan tembaga, sehingga mengingat infra struktur tembaga milik PT.TELKOM Tbk. sudah banyak tersebar melalui jaringan telepon, maka penggunaan teknologi DSL sangat tepat.

Sebagian besar perangkat perangkat seperti *router*, *switch* dan perangkat jaringan lainnya sudah disediakan banyak protokol-protokol, salah satunya yang dapat membantu dalam manajemen jaringan yaitu *Simple Network Management Protocol* (SNMP). Protokol ini ringan dan kecil sehingga hampir seluruh peralatan jaringan sudah memasukan protokol SNMP dalam produk-produknya termasuk DSLAM.

Aplikasi manajemen data dan internet melibatkan DSLAM sebagai perangkat disisi penyedia layanan dan modem *Asymmetric Digital Subscriber Line* (ADSL) sebagai perangkat disisi pelanggan. Melalui protokol SNMP, aplikasi ini ditujukan untuk mengetahui status antarmuka sekaligus mengukur sinyal jaringan seperti *Signal Noise Ratio* (SNR), redaman, *bandwidth* dan rate pada perangkat DSLAM yang sudah tersinkronisasi terhadap modem melalui media web.

Metode yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini adalah metode *SDLC* (*System Development Life Cycle*) dimana dimulai dari *system requirement* sampai dengan perawatan sistem.

Kata kunci : DSLAM, Teknologi DSL, SNMP, Modem ADSL, SNR

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. Infomedia Nusantara sebagai anak perusahaan PT. TELKOM Tbk. merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang telekomunikasi, dimana hampir semua kebutuhan sumber daya manusia diambil alih oleh PT. Infomedia, mulai dari divisi Infratel, Plaza, 147, C4, *CBOC* dan lain-lain.

Dalam pelaksanaannya hampir kebanyakan divisi yang dikelola oleh PT. Infomedia Nusantara merupakan bersifat Customer Service sedangkan hanya *CBOC* dan Infratel yang bertindak sebagai backend dari semua produk PT. TELKOM Tbk. Divisi Infratel memegang kendali mengenai perangkat-perangkat *Metro Ethernet* dan Router *Provider Edge*, sedangkan *CBOC* memegang kendali perangkat – perangkat modem, *DSLAM*, *MSAN*, *GPON* dan *Switch*, oleh karena itu peran penting divisi Infratel dan *CBOC (Customer Board Operation Center)* sangat berpengaruh.

Divisi *CBOC* bertugas untuk mengawal *Provisioning* dan *Assurance Speedy*, *Groovia*, *Data Internet* dan *Tlp*. Untuk *Speedy*, *Groovia* dan *Tlp tool* penunjang kinerja sangat lengkap, sehingga untuk menangani berbagai kendala teknis tidak terlalu sulit. Sedangkan untuk *Data Internet*, *tool* yang disediakan tidak banyak, misalkan untuk mengetahui ukuran sinyal *ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)* pada tembaga yang dilalui layanan *Data Internet*, hanya divisi *CBOC* yang bisa mengukur, itu pun melalui *TELNET* ke perangkat *DSLAM*, sedangkan permintaan pengukuran jaringan banyak tetapi jumlah staf di *CBOC* relatif sedikit.

Melihat kurangnya *tool* yang disediakan untuk menunjang proses kinerja *Data Internet*, maka diperlukannya suatu aplikasi yang bisa membantu atau mempercepat proses pelaksanaan pekerjaan *Data Internet*, baik untuk *Provisioning* atau pun *Assurance*. Aplikasi yang dibangun ini dinamakan Aplikasi Manajemen *Data Internet*.

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat aplikasi Manajemen *Data Internet* yang dapat diakses secara *online*.
2. Untuk mengetahui ukuran sinyal jaringan melalui *web base*.

3. Membangun aplikasi yang berbasis *web*, bisa diakses dimana saja dan *privilege-nya* pun bisa dilakukan oleh banyak orang, maka meskipun permintaan banyak, kinerja akan tetap optimal.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan untuk membangun aplikasi ini adalah metode analisis deskriptif, yaitu suatu metode dalam meneliti dengan mencari dan mengemukakan data berdasarkan keadaan instansi yang sebenarnya.

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan beberapa tahap, diantaranya :

1. Observasi, yaitu melihat dan mengamati secara langsung proses pengolahan data yang ada.
2. Wawancara, yaitu mengumpulkan data yang dilakukan dengan cara melakukan tanya jawab secara langsung kepada pihak-pihak yang terkait guna mendapatkan keterangan-keterangan yang diperlukan.
3. Studi pustaka, yaitu membaca buku-buku atau mencari referensi dari internet yang terkait secara langsung maupun tidak langsung untuk mengetahui secara teoritis permasalahan yang sedang dihadapi.

2.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode Pengembangan SDLC (*System Development Life Cycle*) merupakan suatu bentuk yang digunakan untuk menggambarkan tahapan dan langkah-langkah didalam tahapan tersebut dalam proses pengembangannya. Tahapan tersebut terdiri dari:

a. Kebijakan dan Perencanaan Sistem

Kebijakan sistem (*system policy*) merupakan landasan dan dukungan dari manajemen puncak untuk membuat perencanaan sistem. Perencanaan sistem (*system planning*) merupakan pedoman untuk melakukan pengembangan sistem.

b. Analisa Sistem

Analisa sistem merupakan tahapan menganalisis sistem untuk menemukan kelemahan-kelemahannya sehingga dapat diusulkan perbaikannya.

c. Desain (perancangan) Sistem Secara Umum

Desain sistem secara umum merupakan persiapan dari desain terinci yang mengidentifikasi komponen-komponen sistem informasi yang akan didesain secara rinci.

d. Desain (perancangan) Sistem Terinci

Desain sistem terinci dimaksudkan untuk pemrograman komputer dan ahli teknik lainnya yang akan mengimplementasikan sistem.

e. Seleksi Sistem

Seleksi sistem merupakan tahap untuk memilih perangkat keras dan perangkat lunak untuk sistem informasi.

f. Implementasi

Implementasi sistem yaitu tahapan menerapkan sistem supaya sistem siap dioperasikan.

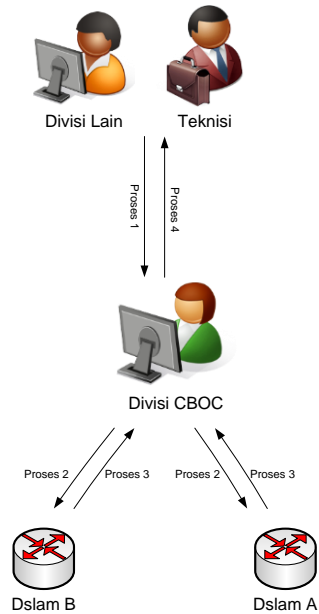
g. Perawatan Sistem

Perawatan sistem merupakan tahapan setelah pengembang sistem selesai dilakukan atau sistem telah dioperasikan.

3. PEMBAHASAN

3.1 Analisis Sistem

Untuk mengetahui ukuran sinyal jaringan Data Internet di divisi CBOC (Customer Board Operation Center) masih tergolong manual, bisa kita lihat seperti Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Mekanisme Sistem Aplikasi yang Sedang Berjalan

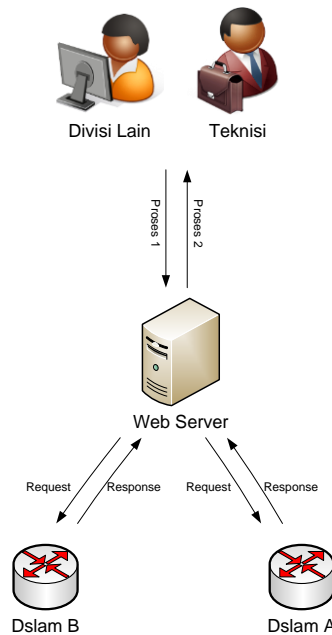
Adapun penjelasan dari gambar diatas sebagai berikut :

1. Teknisi dan atau staf lain menghubungi CBOC untuk mengetahui ukuran sinyal jaringan Data Internet dengan memberitahukan IP atau nama DSLAM, Slot / Modul, dan Port kepada staf CBOC.
2. Petugas staf CBOC melakukan pengecekan melalui telnet ke DSLAM yang bersangkutan.
3. Ukuran sinyal akan muncul beberapa saat setelah staf CBOC melakukan perintah telnet ke perangkat DSLAM.
4. Petugas staf CBOC menginformasikan data ukuran sinyal jaringan tersebut.

Melihat metode kerja diatas, ditemukan banyak kelemahan –kelemahan, diantaranya sebagai berikut :

1. Staf CBOC akan kewalahan apabila permintaan ukuran jaringan sangat banyak, mengingat petugas CBOC relatif terbatas.
2. Karena permintaan dilakukan secara manual, maka apabila terjadi human error dari sisi staf CBOC, memungkinkan data atau informasi ukuran jaringan akan keliru dan proses penyelesaian pasang baru atau gangguan akan memakan waktu lama.

Melihat mekanisme kerja seperti diatas, dapat diperbaiki dengan sistem yang akan dibangun. Mekanisme kerja yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Mekanisme Sistem Aplikasi Yang Akan Dibangun

Berikut penjelasan Gambar 3.2 sebagai berikut :

1. Petugas lapangan memanggil halaman web <http://180.246.30.192:1004/datin>, login terlebih dahulu dengan memasukkan username dan password, kemudian menginputkan data informasi IP DSLAM, Slot dan Port.
2. Web server akan melakukan *request* melalui protokol *SNMP (Simple Network Management Protocol)* ke DSLAM, selanjutnya melalui protokol tersebut DSLAM akan memberikan *respons* kepada web server berupa hasil ukur sinyal jaringan ADSL yang kemudian web server akan menampilkannya dalam bentuk web.

Dengan mekanisme kerja yang akan dibangun seperti diatas, maka dapat diperoleh keuntungan – keuntungan sebagai berikut :

1. Dengan adanya aplikasi ini, divisi – divisi terkait dapat melakukan pengecekan sendiri, sehingga tidak akan menjadi masalah meskipun permintaan pengukuran banyak.
2. Karena proses pengukuran dilakukan secara mandiri, maka dapat menghilangkan kemungkinan kesalahan oleh staf CBOC.

3. Data informasi sinyal jaringan dapat diperoleh lebih cepat dari pada mekanisme kerja sebelumnya.

Aplikasi ini hanya bisa digunakan untuk data DSLAM Divre 3 yaitu DSLAM merek ZTE tipe 9210,9203,9800 dan 9806. Adapun karakteristik masing-masing DSLAM tersebut antara lain :

Tabel 3. 1 Karakteristik DSLAM

No	Tipe DSLAM	Kapasitas Card	Kapasitas Port / Card	Total Port
1	9203	3	48	144
2	9210	14	48	672
3	9806	4	24	96
4	9800	15	64	960

Proses SNMP yang digunakan untuk manajemen DSLAM yaitu menggunakan SNMPv2 karena seluruh perangkat DSLAM memang sudah disetting untuk sintak SNMPv2.

Data OID yaitu mulai dari Link Status, Admin Status, Rate, Ukuran (Upstream) dan Ukuran (Downstream) dapat dilihat dari Tabel 3.2 sampai dengan Tabel 3.5.

Tabel 3. 2 Daftar OID DSLAM Tipe 9800

Objek	OID Awal	OID Akhir
Admin status	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.705	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.1152
Link Status	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.129	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.1152
SNR Downstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.4.129	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.4.1152
ATT Downstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.5.129	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.5.1152
Rate Downstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.8.129	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.8.1152
SNR Upstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.4.129	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.4.1152
ATT Upstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.5.129	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.5.1152
Rate Upstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.8.129	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.8.1152

Tabel 3. 3 Daftar OID DSLAM Tipe 9806

Objek	OID Awal	OID Akhir
Admin status	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.25	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.122
Link Status	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.25	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.122
SNR Downstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.4.25	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.4.120
ATT Downstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.5.25	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.5.120
Rate Downstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.8.25	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.8.120
SNR Upstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.4.25	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.4.120
ATT Upstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.5.25	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.5.120
Rate Upstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.8.25	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.8.120

Tabel 3. 4 Daftar OID DSLAM Tipe 9203

Objek	OID Awal	OID Akhir
Admin status	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.1	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.728
Link Status	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.1	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.728
SNR Downstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.4.1	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.4.144
ATT Downstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.5.1	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.5.144
Rate Downstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.8.1	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.8.144
SNR Upstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.4.1	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.4.144
ATT Upstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.5.1	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.5.144
Rate Upstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.8.1	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.8.144

Tabel 3. 5 Daftar OID DSLAM Tipe 9210

Objek	OID Awal	OID Akhir
Admin status	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.1	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.728
Link Status	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.1	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.728
SNR Downstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.4.1	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.4.608
ATT Downstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.5.1	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.5.608
Rate Downstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.8.1	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.2.1.8.608
SNR Upstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.4.1	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.4.608
ATT Upstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.5.1	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.5.608
Rate Upstream	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.8.1	.1.3.6.1.2.1.10.94.1.1.3.1.8.608

Adapun cara pengambilan OID suatu *router* atau DSLAM dapat menggunakan software *MIB Browser*. Setelah itu tentukan *variable* atau informasi apa saja yang ingin dicari dalam sebuah *router*, lalu ambil OID yang berisi informasi yang akan diambil.

Suatu *router* sangat mungkin mempunyai lebih dari sepuluh ribu OID, sehingga sangatlah tidak mudah untuk mencari OID yang diinginkan, sehingga diperlukannya kesabaran dan ketelitian yang amat sangat.

3.2 Analisa Kebutuhan Data

Untuk menggunakan aplikasi ini diperlukan beberapa data yang perlu di inputkan diantara lain :

- Data Instansi (Wajib)
- Cabang (Wajib)
- Alamat (Opsional)
- IP DSLAM (Wajib)
- Modul / Slot (Wajib)
- Port (Wajib)
- *STO / Site Terminal Operation* (Wajib)

3.3 Analisa Kebutuhan Informasi

Informasi yang dibutuhkan dalam mekanisme kerja diatas adalah ukuran sinyal jaringan yang meliputi :

- *Hostname* Perangkat
- *Admin Status*
- *Link Status*

Lampu indikator pada modem, apakah sedang *up* atau *down*.

- *SNR (Signal Noise Ratio)*

Signal Noise Ratio adalah perbandingan sinyal dengan noise pada jaringan Asymmetric Digital Subscriber Line, satuan dB (decibel).

- *Attenuation* (Redaman kabel tembaga)

Attenuation adalah redaman atau tahanan kabel total, satuan dB.

- *Profile (Bandwidth)*

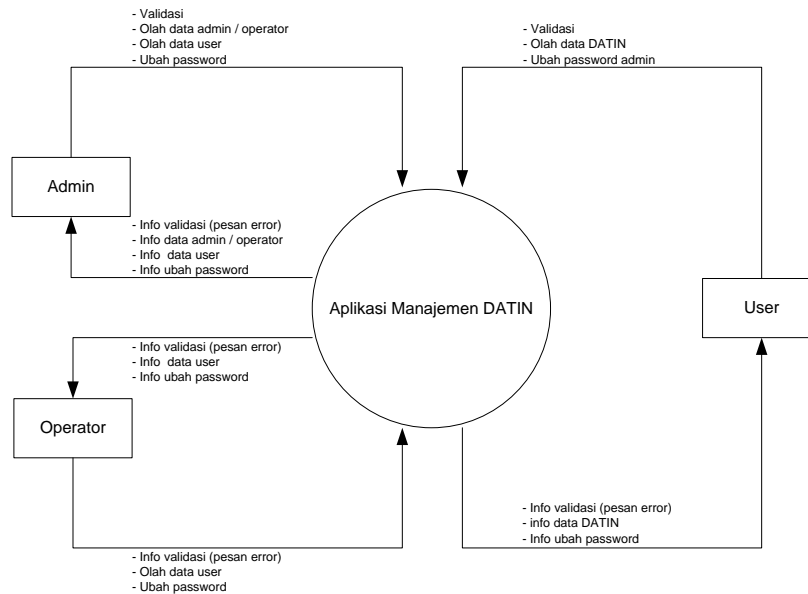
Profile adalah bandwidth yang diterima pada modem, satuan kbps.

- *Rate* (Kemampuan Maksimal Bandwidth)

Rate adalah kemampuan bandwidth maksimal suatu jaringan kabel, satuan kbps.

3.4 Diagram Konteks

Hakekatnya sistem mempunyai keterkaitan dengan sejumlah entitas, baik itu keterkaitan dengan entitas luar sistem maupun keterkaitan dengan entitas dalam sistem. Hubungan antara entitas dengan sistem digambarkan dengan Diagram Konteks sebagai berikut :



Gambar 3. 3 Diagram Konteks

3.5 Evaluasi Sistem yang Sedang Berjalan

Sistem yang sedang berjalan di **PT. Infomedia Nusantara** masih banyak yang harus diperbaiki terutama berkaitan dengan :

1. Kurangnya alat kerja sehingga sangat sulit menyelesaikan gangguan Data Internet di Divisi *CBOC (Customer Board Operation Center)*.
2. Untuk mengetahui ukuran sinyal jaringan *ADSL (Asymmetric Digital Subscriber line)* masih menggunakan TELNET.
3. Permintaan pengukuran sinyal jaringan sangat banyak sedangkan *privilege* untuk TELNET hanya bisa dilakukan oleh sedikit orang sehingga kinerja kurang optimal.

3.6 Solusi yang Diusulkan

Solusi yang diusulkan adalah membuat *Aplikasi Manajemen Data Internet* yang dapat di akses secara online.

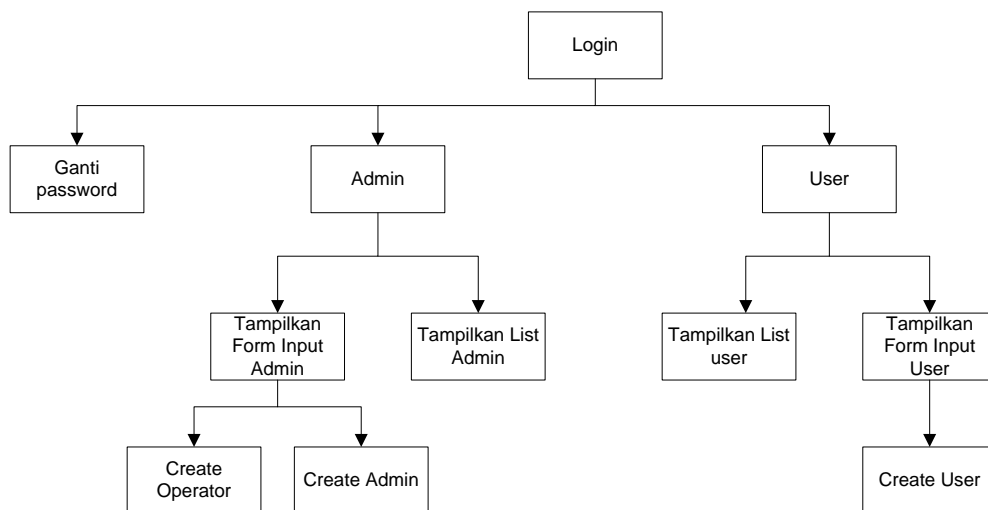
3.7 Perancangan Sistem

3.7.1 Perancangan Struktur Menu

Perancangan menu adalah bentuk umum dari suatu rancangan program untuk memudahkan pemakai dalam menjalankan program komputer. Sehingga saat menjalankan program, admin, operator dan user tidak memiliki kesulitan dalam memilih menu-menu yang akan dijalankan.

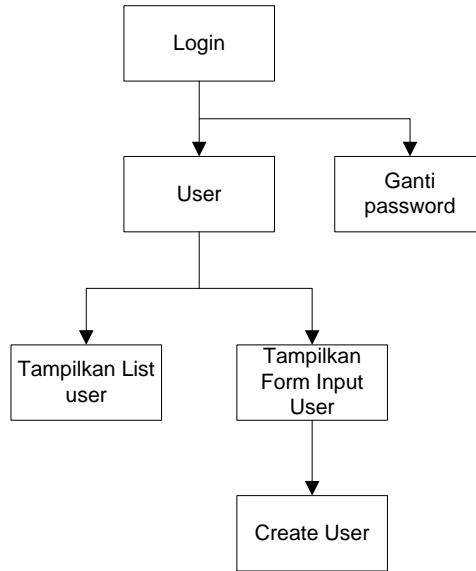
Struktur menu dapat dilihat pada Gambar 3.4 sampai dengan Gambar 3.6.

1. Struktur menu untuk admin



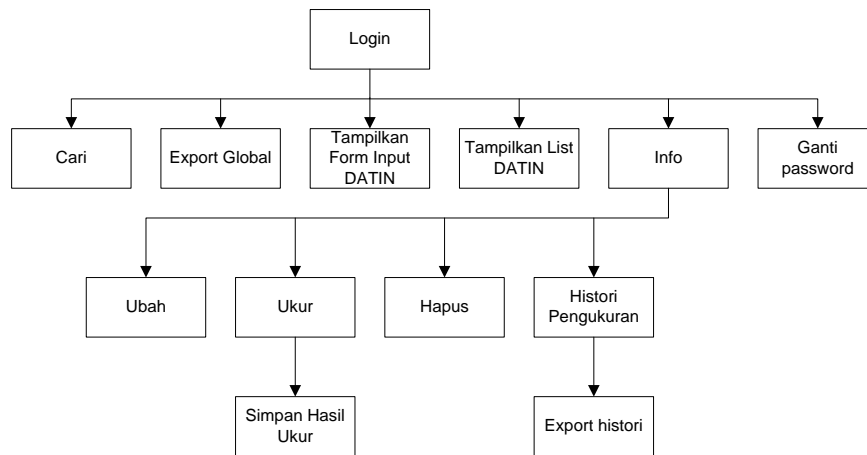
Gambar 3. 4 Struktur Menu Pengguna Admin

2. Struktur menu operator



Gambar 3. 5 Struktur Menu Pengguna Admin

3. Struktur menu user



Gambar 3.6 Struktur Menu Pengguna User

3.7.2 Perancangan Form Input dan Output

Tampilan GUI dibawah ini adalah form-form abstrak rencana perancangan aplikasi. Adapun rencana tampilan GUI yang akan dirancang dijabarkan pada gambar 3.17 sampai dengan Gambar 3.27.

1. Form Login Untuk Admin dan Operator

CUSTOMER BOARD OPERATION CENTER

ADMIN

Username

Password

Gambar 3. 3 Form Login

2. Tampilan Input User

CUSTOMER BOARD OPERATION CENTER

USER
ADMIN

Logout

INPUT USER

Username

Password

BDB	BDT	CBN	SI	TSM
<input type="checkbox"/> STO	<input type="checkbox"/> STO	<input type="checkbox"/> STO	<input type="checkbox"/> STO	<input type="checkbox"/> STO
<input type="checkbox"/> STO	<input type="checkbox"/> STO	<input type="checkbox"/> STO	<input type="checkbox"/> STO	<input type="checkbox"/> STO
<input type="checkbox"/> STO	<input type="checkbox"/> STO	<input type="checkbox"/> STO	<input type="checkbox"/> STO	<input type="checkbox"/> STO
<input type="checkbox"/> STO	<input type="checkbox"/> STO	<input type="checkbox"/> STO	<input type="checkbox"/> STO	<input type="checkbox"/> STO

Gambar 3. 4 Form Admin Input User

3. Tampilan List User

CUSTOMER BOARD OPERATION CENTER

USER
ADMIN

Logout

USERNAME	STO	DELETE

Gambar 3. 5 Form Admin List User

4. Tampilan Input Admin dan Operator

Gambar 3. 6 Form Admin Input Admin atau Operator

5. Tampilan List Admin dan Operator

USERNAME	PASSWORD	LEVEL	ACTION

Gambar 3. 7 Form Admin List Admin dan Operator

6. Form Login Untuk User

Gambar 3. 8 Form Validasi Pengguna User

7. Tampilan List DATIN

CUSTOMER BOARD OPERATION CENTER

logout

Tampilkan Form Input Admin cari :

NO	INSTANSI	CABANG	IP	SNR	ATT	RATE	DLL	INFO
								info
								info
								info
								info
								info

<< Export >>

Gambar 3. 9 Form Utama List DATIN

8. Tampilan Form input DATIN

CUSTOMER BOARD OPERATION CENTER

logout

Tampilkan Tabel List DATIN cari :

INPUT DATIN

Instansi

Cabang

IP Dslam

Lain-lain

Gambar 3. 10 Form Input Data DATIN

9. Tampilan Detail Datin

CUSTOMER BOARD OPERATION CENTER

logout

Tampilkan Tabel List DATIN cari :

DETAIL DATIN

Instansi

Cabang

Alamat

Lain-lain

Gambar 3. 11 Form Info DATIN

10. Tampilan Proses Pengukuran

CUSTOMER BOARD OPERATION CENTER

Logout

DETAIL DATIN

Instansi

Cabang

Alamat

Lain-lain

STATUS PORT	
HOSTNAME	<input type="text"/>
ADMIN STATUS	<input type="text"/>
LINK STATUS	<input type="text"/>

UKURAN SINYAL JAR TEMBAGA		
	DOWN	UP
SNR	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ATT	<input type="text"/>	<input type="text"/>
BW	<input type="text"/>	<input type="text"/>
RATE	<input type="text"/>	<input type="text"/>

↑

Gambar 3. 12 Form Info DATIN

11. Tampilan Histori Pengukuran

CUSTOMER BOARD OPERATION CENTER

Logout

DETAIL DATIN

Instansi

Cabang

Alamat

Lain-lain

NO	HOSTNAME	SNR	ATT	RATE

↑

Gambar 3. 13 Tampilah Histori Hasil Ukur

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi Manajemen Data Internet ini dapat diakses secara online dimana saja selama ada koneksi internet.
2. Aplikasi ini dapat melakukan pengukuran sinyal jaringan tembaga dengan sangat mudah melalui media web base.
3. Karena aplikasi ini diakses melalui web base maka dapat mengoptimalkan kinerja dengan membongkar semua *privilege* yang ada pada mekanisme TELNET.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Betha, Sidik. (2005), *Mysql Untuk Pengguna, Administrator, dan Pengembang Aplikasi Web*, Informatika, Bandung.
- Bunafit, Nugroho. (2007), *Trik & Rahasia Membuat Aplikasi WEB dengan PHP*, Gava Media, Yogyakarta.
- Jogiyanto, HM, Akt MBA. (2005) *Analisis dan Desain Sistem Informasi: pendekatan terstruktur teori dan praktek bisnis*, Andi, Yogyakarta.
- Kadir, Abdul. 2009. *From Zero to A Pro: Membuat Aplikasi Web dengan PHP dan Database MySQL*. Ed. I. Yogyakarta: ANDI.
- Lukmanul, Hakim. (2008), *Membongkar Trik Rahasia Para Master PHP*, Lokomedia, Yogyakarta.
- Shalahudin, M dan A, S Rosa. 2008. *Java di Web. Bandung*: INFORMATIKA.
- Sunyoto, Andi. 2007. *AJAX: Membangun Web dengan Teknologi Asynchronous Java Script dan XML*. Ed. I. Yogyakarta: ANDI.
- Wiswakarma, Komang. 2009. *Membuat Katalog Online dengan PHP dan CSS*. Yogyakarta: LOKOMEDIA
- Wibowo, Angga. *16 Aplikasi PHP Gratis untuk Pengembangan Situs Web*, ANDI Yogyakarta.
- Kurniawan, B. 2008. *Desain Web Praktis dengan CSS*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- W3school.com. 2013. *PHP, MySql, jQuery Tutorial*. W3school.com