

APLIKASI *DELL FORCE 10 MULTISERVICE SWITCH* PADA PELANGGAN PT. INDOSAT, TBK. DI PT. ZURICH INSURANCE INDONESIA

Gintang Eko Prabowo, Peby Wahyu Purnawan

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Jakarta Selatan 12260
Email : gintang.prabowo@gmail.com

Abstract– This study discusses the application of Traverse Multiservice Switch Dell Force 10 manufacturers on one customer of PT. Indosat. Switches are used to support the concept of Ethernet over SDH-related needs of the market demand for Ethernet-based communication channels. This device has many advantages, including very supportive of TDM multiplexing techniques STM-16 payload and the concept of trunking encapsulation Based on IP technology in the box the same device. It makes these devices can combine and integrate these two technologically. The device also has the concept of monitoring the Environmental Monitoring System using the Web making it easier for operators to make the process of device configuration and maintenance with Graphical User Interface display. PT.Indosat use this switch because it has many advantages to support the high level of Service Level Agreement.

Key Words– Multiservice Switch, Dell Force 10 Traverse 600, Ethernet over SDH

Abstrak– Kajian ini membahas pengaplikasian Traverse Multiservice Switch Force 10 pabrikan Dell pada salah satu pelanggan PT. Indosat. Switch yang digunakan sebagai pendukung konsep Ethernet over SDH terkait permintaan pasar akan kebutuhan jalur komunikasi berbasis ethernet. Perangkat ini memiliki banyak kelebihan, termasuk didalamnya sangat mendukung teknik multiplexing TDM STM-16 payload maupun konsep enkapsulasi Vlan trunking pada teknologi IP Based pada box perangkat yang sama. Hal itu membuat perangkat ini dapat memadukan dan mengintegrasikan dua teknologi tersebut. Perangkat ini juga memiliki konsep monitoring menggunakan Web Environmental Monitoring System sehingga memudahkan operator untuk melakukan proses konfigurasi perangkat dan mampu melakukan fungsi operator dan maintenance dengan tampilan Graphical User Interface. PT.Indosat menggunakan switch ini karena memiliki banyak kelebihan untuk menyokong service level agreement yang sangat tinggi.

Kata Kunci– *Multiservice Switch, Dell Force 10 Traverse 600, Ethernet over SDH*

I. PENDAHULUAN

Indosat sebagai salah satu *provider* jasa Midi di Indonesia memiliki banyak pelanggan. Salah satu pelanggan yaitu : PT Zurich Insurance Indonesia mempercayakan Indosat sebagai *provider* jaringan MIDI yang digunakan oleh mereka sebagai jaringan *Wide Area Network* (WAN) sebagai penghubung setiap jaringan *Local Area Network* (LAN) dari kantor cabang. *Service* yang digunakan menggunakan konsep *ethernet over SDH*. Jauh sebelum kebutuhan WAN dengan *interface ethernet*, PT Zurich Insurance Indonesia juga mempercayakan *network*-nya pada

Indosat dengan *interface* E1. Namun berjalannya waktu, PT Zurich Insurance Indonesia mengubah regulasi *network*-nya menjadi *ethernet base*.

Force10 Traverse Switch adalah *switch multiservice* yang mampu memberikan tingkatan baru fleksibilitas, kehandalan dan kinerja untuk jaringan transportasi *multiservice* dengan memungkinkan operator dan penyedia layanan lainnya untuk meningkatkan kapasitas *bandwidth*, mengoptimisasi paket jaringan transportasi *provider*, dan memberikan konsep *ethernet* / layanan berbasis IP yang lebih cepat dan efisien. Platform NEBS-compliant Traverse menyediakan agregasi, *switching* dan

transportasi *carrier ethernet* dan layanan TDM dari *chassis carrier-grade* tunggal. Dengan skalabilitas hingga 95 Gbps per rak, yang Traverse dioptimalkan untuk jaringan metro dan agregasi kapasitas tingkat tinggi.

II. ETHERNET OVER SYNCHRONOUS DIGITAL HIERARCHY (EOSDH)

Saat ini banyak perangkat berteknologi *IP-Based* dipabrikasi dengan SDH didalamnya. Dengan penggabungan teknologi berbasis TDM, dalam hal ini *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH). Ini termasuk *Generic Framing Protocol* (GFP), *Virtual Concatenation* (VCAT) dan *Link Capacity Adjustment* (LCAS). EOS dengan menggabungkan GFP, VCAT dan LCAS menyediakan peningkatan efisiensi *bandwidth* untuk transportasi data, sementara memungkinkan *Service Provider* untuk mengoperasikan jaringan SDH sebagai jaringan utama pembawa pada *ethernet*. Sebelum EOS, banyak pabrikan perangkat telekomunikasi telah menggunakan sejumlah teknik enkapsulasi eksklusif untuk mengangkut IP /*Ethernet over SDH*.

Metode pertama telah menggunakan *Asynchronous Transfer Mode* (ATM), *ATM Adaption Layer* (AAL) versi 5 yang mirip dengan SDH. ATM sangat efisien dalam proses *switching* dan *multiplexing* teknologi yang mempercepat dan *feed* skala meyerupai SDH tetapi membutuhkan *overhead* yang tinggi dengan "*cell tax*" ATM dari 5 *header byte* dan beban berat perangkat lunak karena terutama berorientasi koneksi kemampuannya.

Metode lain telah difokuskan terutama pada menggunakan *Point to Point Protocol* (PPP). Lalu lintas IP yang datang ke *port Ethernet* dirumuskan melalui link PPP dan beberapa port dapat dienkapsulasi lebih *Multi-Point to Point Protocol* (ML-PPP) link. Menggunakan *framing High Data Link Control* (HDLC),

lalu lintas PPP mengangkut muatan lebih dari SDH.

Saat ini untuk lebih mengoptimalkan pengangkutan *Ethernet* dan layanan data lainnya atas SDH, GFP memiliki standarisasi pengambilan dengan mempertimbangkan kekurangan dan kelebihan dari ATM dan PPP / HDLC dan memanfaatkan dua protokol baru SDH dengan kemampuan yaitu VCAT dan LCAS.



Gambar 1. Box Perangkat Dell Force 10

2.1 Generic Framing Prosedur (GFP)

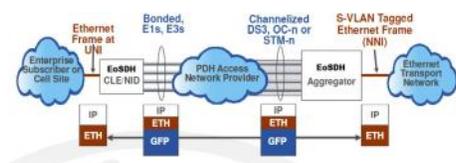
GFP mendefinisikan pemetaan sinyal data ke paket klien SDH untuk memungkinkan SDH bertransportasi pada jaringan dengan teknologi lainnya dengan lebih efisien. GFP mendefinisikan dua jenis klien sinyal:

- *Framed-Mapped* GFP untuk *Protocol Data Unit* (PDU) berorientasi sinyal seperti IP / PPP atau *Ethernet MAC*.
- *Transparent-Mapped* GFP untuk blok berorientasi sinyal seperti *Fiber Channel* dan *ESCON*.

GFP menyediakan teknologi enkapsulasi fleksibel dan kuat yang mendukung keduanya memiliki variabel *frame* yang panjang dan tetap. Tidak seperti HDLC, GFP tidak menggunakan karakter khusus untuk *frame delineation*. GFP menyediakan skema enkapsulasi lebih deterministik dari HDLC yang bergantung pada *overhead data*. GFP menyamakan mekanisme ATM *frame delineation* untuk mengenkapsulasi *frame* panjang variabel. *Frame delineation* yang didasarkan pada panjang arus *payload* dan pemeriksaan *error control*.

GFP menyediakan dua manfaat utama ;

1. Memberikan salah satu mekanisme yang seragam untuk mengangkut packet data melewati jaringan SDH.
2. Mekanisme enkapsulasi yang lebih unggul HDLC tanpa lapisan pengolahan ATM.



Gambar 2. Konsep EoS

2.2 Virtual Concatenation

Dua pendekatan yang ada untuk *concatenation*, yaitu : *contiguous* dan *virtual*. Keduanya menyediakan penggabungan *bandwidth* sebanyak Kontainer-N pada saat berhenti di jalan. Namun, *Virtual Concatenation* membuat *payload* SDH bersambung melalui jaringan SDH. Oleh karena itu, elemen-elemen jaringan harus mendukung *Virtual Concatenation* dari satu titik ke titik tujuan, dan pada setiap titik penyambungan SDH dengan SDH lainnya.

Virtual Concatenation membuat generalisasi *payload* SDH yang pada awalnya dirancang untuk TDM. VCAT memungkinkan penggabungan rangkaian *frame payload* beberapa dari Kontainer-12 / Kontainer-11 menjadi V untuk lebih meningkatkan persyaratan untuk *bandwidth* data tambahan. VCAT membuat *payload* SONET pada awalnya ke dalam sebuah *virtual Containers* (VC).

Pada setiap bagian VC secara *logic* digabungkan menjadi *Group Concatenated Virtual* (VCG). Setiap anggota VCG diarahkan dan diangkut secara individu di seluruh jaringan transportasi SDH dan digabungkan dengan VC yang lain pada node tujuan untuk membentuk VCG keseluruhan. Oleh karena itu, elemen-elemen jaringan harus mendukung Rangkaian *virtual* pada *source* data dan destinasinya. Tapi *node intermediate*

tidak perlu menyadari Rangkaian *virtual*. VCAT dapat disediakan dalam dua cara berbeda :

1. *High Order* : untuk STS-M-N dimana n menunjukkan jumlah STS-m hampir concatenated.
 - M bisa sama dengan 1 (STS-1) atau 3 (STS-3c).
 - N dapat bervariasi dari 0 sampai 255.
2. *Low-Order* : untuk VT-M-N dimana n menunjukkan jumlah VT-m hampir concatenated.
 - M bisa sama dengan 1,5, 2, 3 dan 6.
 - N dapat bervariasi dari 0 sampai 64.

VCAT menyediakan penggunaan jauh lebih efisien dari *bandwidth* transportasi untuk antarmuka pengguna data. Dengan VCAT, OC-48 link dapat membawa dua penuh Gb *Ethernet* dengan 95% dari link yang digunakan sampai 7 maya STS-3c, bukan satu Gb *Ethernet* dengan 42% dari link yang digunakan melalui STS-48C.

Selanjutnya sejak anggota VCG tidak dibatasi untuk jalan yang sama, VCAT memungkinkan lebih efisien penggunaan kapasitas rute yang berbeda dalam jaringan.

2.3 Link Capacity Adjustment Scheme (LCAS)

Standar di ITU-T G.7042/Y.1305, LCAS adalah protokol *signaling* untuk ukuran hampir bersambung jalan. Dengan LCAS, VCG dapat diubah ukurannya setiap saat tanpa mengganggu jaringan lalu lintas.

Pesan LCAS sinyal dipertukarkan untuk mengubah jumlah VC antara sumber dan tujuan jalan. Jumlah VC dapat ditambah atau dikurangi tanpa *frame* hilang oleh karena itu

meningkatkan atau menurunkan kapasitas medium VCG. LCAS juga menyediakan sarana untuk menghapus link yang telah mengalami kegagalan. VC dalam kesalahan terdeteksi dan dihapus secara otomatis dari VCG tersebut.

LCAS telah dirancang untuk beroperasi baik dengan sistem manajemen untuk *setup* dan pelepasan VC tetapi juga dapat beroperasi dengan muncul GMPLS berbasis *control plane* bertanggung jawab untuk jalur jaringan *setup* dan *tear-down*. Penggunaan LCAS menyediakan cara yang efektif untuk *Service Provider* untuk mengubah *bandwidth* dialokasikan. *Provisioning* cepat *bandwidth* yang tepat setiap saat adalah manajemen operasi besar Tujuan dari *Service Provider*.

III. SPESIFIKASI FORCE 10 TRAVERSE SWITCH 600 SERIES

Interface SDH dengan *physical* STM-16 (OC-48) Standart ITU-T untuk SDH: G.691, G.704, G.707, G.708, G.709, G.781, G.783, G.813, G.841, G.957, G.7041, G7042, G7043. *Interface* giga *ethernet* dengan kapasitas 1 *Gigabits Ethernet card* dan *Interface fast ethernet* dengan kapasitas 100 Mb. Standart ITU-T untuk *Ethernet* ; 802.3ab, 802.3ad, 802.3i, 802.3u, 802.3x, 802.3z, 802.1D, 802.1Q, 802.1w. ampu mengoperasikan *Vlan* sampai dengan 4096 *Vlan* untuk *standart Vlan forwarding* 802.1Q. Mampu mendukung teknologi GFP, *High Order* dan *Low Order* VCAT, dan LCAS.

Dalam membuat *service* EoS hingga dapat dilakukan oleh pelanggan, memerlukan beberapa perangkat tambahan antara lain :

1. **Converter E1 to Ethernet** berfungsi sebagai pengubah sinyal antara jaringan berbasis TDM dengan *interface* E1 (G.703) menjadi *interface ethernet*.

2. **ADM (Add-Drop Multiplexer)** digunakan jika tidak terdapat SDH yang terkoneksi dengan *Force 10*. ADM berfungsi sebagai pengubah saluran transmisi dengan inputan berupa STM-16 menjadi pecahan STM-1.

3. **SDH (Synchronous Digital Hierarchy)** Di dalam rekomendasi ITU-T G.707, (SDH) merupakan suatu teknologi yang mempunyai struktur transport secara hierarki dan didesain untuk mengangkut informasi (*payload*) yang disesuaikan dengan tepat dalam sebuah jaringan transmisi. Sinkronisasi digital transmisi merupakan proses *multiplex* sinyal *tributary* yang rekonstruksi sinyalnya melalui elemen jaringan SDH yaitu : *Terminal Multiplexer*, *Add/Drop Multiplexer* (ADM) atau *Digital Cross-Connect* (DXC) dan akhirnya ditransmisikan melalui jaringan optik.

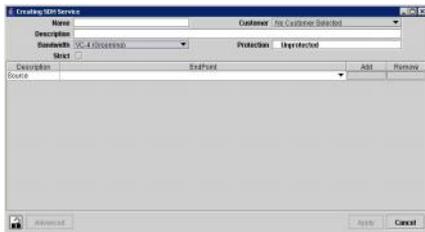
4. **Router** berfungsi sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. *Router* berbeda dengan *switch*.

IV. APLIKASI DELL FORCE 10 SEBAGAI JASA LEASED LINE PT. ZURICH INSURANCE INDONESIA ALAM SUTERA TANGERANG

4.1 Proses Aktivasi *Service EoS*

Konfigurasi pada *Force 10 SDH-ETH Dell* dilakukan dengan WEB EMS. Hal ini memudahkan operator dalam melakukan *setup* konfigurasi karena dapat dilakukan dari ruang kerja operator tanpa harus melakukan instalasi secara langsung dari *port console* perangkat. Konfigurasi diatas adalah konfigurasi yang diterapkan pada link Zurich Insurance Indonesia cabang Alam Sutra Tangerang. Pada jaringan WAN tersebut digunakan *service* EoS untuk menggabungkan antara jaringan MPLS dengan jaringan SDH dengan menggunakan *Dell Force 10* sebagai

antara satu atau beberapa *transport VC-12 (Virtual Container-12)* atau dikenal dengan E1 *virtual* menjadi sebuah *packet ethernet* dengan *Generic Framing Procedure encapsulation*. EoS dibuat berdasarkan berapa lebar *bandwidth* yang akan digunakan. Lebar *bandwidth* yang digunakan adalah $n \times Vc-12$ (E1) sebagai *level* terendah EoS sebesar 2 Mb.



Gambar 5. Creating & Memilih SDH-End Point



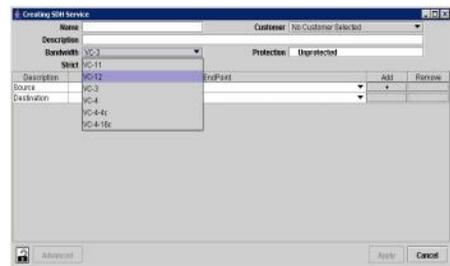
Gambar 6. Creating EoS.

SDH-EndPoint dan EoS nantinya akan dihubungkan oleh *service SDH* dimana VC-12 yang sudah dipetakan oleh *service SDH* akan dihubungkan dengan *Service EoS* secara *virtual*. *Service SDH* berguna

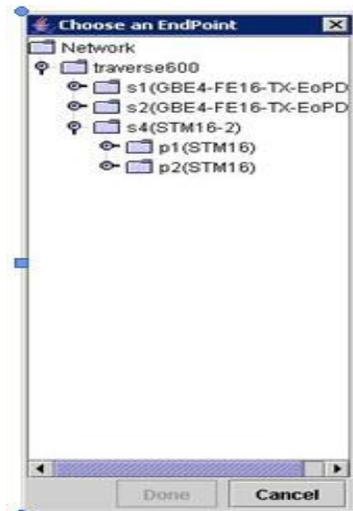
sebagai *low-level VC-12* dan *SDH End-Point high level*.



Gambar 7. Creating EoS dengan parameter tambahan.



Gambar 8. Creating service SDH

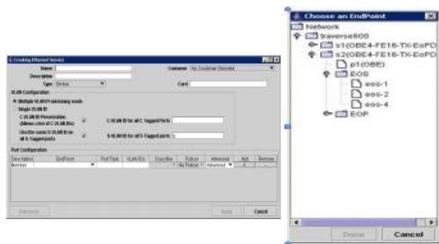


Gambar 9. Pemilihan port untuk source dan destination.

Pada *Service SDH* terdapat dua bagian yang berupa *source* dan *destination*. *Source* berisikan satu atau beberapa *service EoS* yang telah dibuat, sedangkan *Destination* berisikan

informasi dari *virtual E1* yang nantinya akan melewati *high-level VC-12* pada *SDH-EndPoint*. Terjadi *digital crossconnection* antara EoS dengan *VC-12 service SDH*.

Setelah ketiga *service* sudah dibuat, maka langkah selanjutnya adalah membuat EoS yang sudah terhubung dengan jaringan SDH agar terhubung juga pada jaringan MPLS. Force 10 Dell disamping memiliki *interface SDH* dengan Jaringan SDH yang sudah terpasang, perangkat ini juga memiliki *interface ethernet* yang terhubung dengan *interface ethernet* jaringan MPLS.

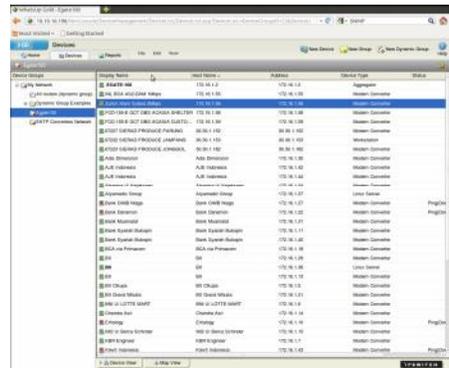


Gambar 10. Creating Ethernet Service

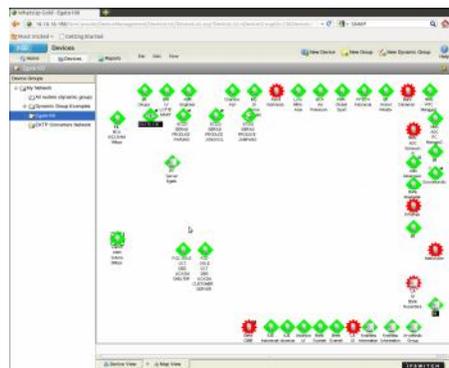
Semua EoS yang sudah melewati 3 tahap awal akan diarahkan kepada *ethernet bridge* dengan ditambahkan VLAN ID sebagai pembeda antara EoS satu dengan lainnya. Hal ini tentunya ditentukan oleh *network administrator* jaringan MPLS, sehingga *service* yang sudah berupa *ethernet layer 2* ini bisa dilewatkan dari jaringan MPLS ke arah Jaringan SDH dengan bantuan *converter* di akhir jaringan. Ini dimaksudkan agar *interface* yang disediakan oleh *provider* berupa *ethernet*.

4.2 Monitoring Service EoS

Monitoring perangkat *converter* dapat dilakukan setelah perangkat selesai dikonfigurasi dan telah aktif mentransmisikan *packet-packet data*. Ini dimaksudkan agar setiap *converter* yang berlokasi di *customer* bisa dilakukan pengukuran performasinya. Hal lain yang bisa dilakukan oleh *SNMP monitoring* adalah melihat hasil *capture* besar *traffic* yang lewat pada *converter*.



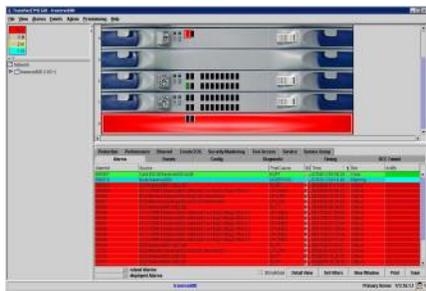
Gambar 11. WhatsUp Gold Network Device Monitoring



Gambar 12. WhatsUp Gold Network Map Monitoring

Ada beberapa aplikasi tambahan dengan spesifikasi *monitoring SNMP* seperti WhatsUP Gold, PRTG Paessler, CACTI, dan sebagainya. Aplikasi-aplikasi tersebut pada dasarnya adalah aplikasi yang berbayar. Dengan bantuan *SNMP monitoring* dapat dilihat performasi setiap hari, minggu dan bulan bahkan tahun. Hal ini tentunya dapat memberikan *value added service* yang dapat membantu menganalisa *service level agreement* antara *provider* dengan pelanggan. Sementara itu pada perangkat Force 10 Dell dapat dilakukan langsung dengan *WEB EMS* dengan melihat beberapa alarm secara keseluruhan yang muncul. Sedangkan memonitor alarm *service EoS* dapat dilakukan dengan melihat status pada jendela *monitoring EoS*. Jika *service status enable*, maka artinya *service EoS* berfungsi dengan

baik. Sedangkan jika status *service disable*, maka service EoS dapat kondisi bermasalah.



Gambar 13. Tampilan alarm secara keseluruhan

4.3 Keunggulan Force 10 Traverse

Switch

Keunggulan Force 10 Traverse Switch antara lain:

- Multi-fungsi desain mengintegrasikan fitur lengkap kemampuan SONET / SDH, Carrier Ethernet dan DCS.
- Memfasilitasi pengiriman dari setiap campuran MEF-compliant Ethernet lebih dari serat (on-net), Ethernet lebih dari tembaga / PDH (off-net), dan tradisional layanan TDM.
- Arsitektur beralih menjadi mendistribusikan dan memungkinkan skalabilitas hingga 95 Gbps kapasitas per rak.
- Menurunkan CapEx dengan mengintegrasikan beberapa fungsi dan beberapa layanan dalam rak tunggal.
- Mengurangi OpEx dengan meminimalkan kebutuhan ruang dan kekuasaan dalam fasilitas ruang dan lokasi.
- Memberikan layanan proteksi dan pemulihan dalam waktu kurang dari 50 ms di setiap topologi campuran linear, ring dan mesh.
- Mendukung Layer 2 switching Ethernet dan manajemen lalu lintas

QoS untuk mengaktifkan Service Level Agreement yang sangat ketat.

- Menyediakan industri jasa terkemuka antarmuka skalabilitas dan fleksibilitas mulai dari 1Mbps dengan 10Gbps Ethernet, OC-3/12/48/192 STM-1/4/16/64, DS1/E1 dan DS3/E3.
- Tersedia dalam 6-slot, 16-slot dan 20-slot chassis bentuk-faktor yang menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak umum.

4.4 Kekurangan Force 10 Traverse Switch

- Fungsinya sebagai aggregator dari beberapa service yang aktif dalam satu box perangkat. Jika perangkat mengalami masalah pada catuan power perangkat, maka semua service yang terdapat pada perangkat akan mengalami masalah.
- Memerlukan beberapa perangkat tambahan untuk melayani service dengan bandwidth level $n \times E1$.
- Tidak bisa diterapkan sebagai core MPLS yang mampu melayani fungsi 802.1q pada setiap interface Ethernet. Sebanyak 4096 Vlan ID yang dapat dipetakan pada semua interface. Tidak mendukung Vlan ID dengan ID Vlan yang sama pada setiap interface. Setiap vlan hanya dapat dipetakan satu interface Ethernet.
- Tidak mendukung konsep point to multipoint service untuk satu pelanggan yang memiliki banyak cabang.

V. KESIMPULAN

Dari paparan diatas disimpulkan sebagai berikut:

1. Traverse Multiservice Switch Dell Force 10 adalah perangkat yang digunakan oleh Group Customer Solution untuk melayani jaringan dengan konsep Ethernet over SDH.

2. Keandalan tinggi dari Traverse Multiservice Switch Dell Force 10 memastikan stabilitas jaringan akses.
3. Tingginya Efisiensi dari Traverse Multiservice Switch Dell Force 10 membantu mengurangi biaya yang diperlukan untuk penyediaan jaringan dengan konsep EoS.
4. Dengan adanya Traverse Multiservice Switch Dell Force 10 maka pendismantle-lan jaringan SDH tidak dilakukan untuk melayani service midi dengan permintaan interface ethernet namun tidak terdapat node Metro Ethernet di dekat lokasi pelanggan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Widjanarka, Wijaya. 2006. Teknik Digital. Jakarta : Erlangga.
- [2] Tittel, ED. 2004. Computer Networking. Jakarta : Erlangga.
- [3] Serge, dan Carrasco, Paul, 2002. *Ethernet over SONET/SDH GFP VCAT and LCAS*,
http://www.carrascoassociates.com/CarrascoandAssociates/White_Papers/Articles_files/Ethernet.pdf, 19 Juni 2012
- [4] Force10Networks.
<http://www.force10networks.com/CSPortal20/KnowledgeBase/Documentation.aspx>. 30 Juni 2012
- [5] Canisius Sirait, Dony, 2012. Jaringan Komputer,
<http://mhs.blog.ui.ac.id/dony/2012/03/16/jaringan-komputer/>, 20 Juni 2012