

KAJIAN TEKNIS JARINGAN OPTIONAL NORTHERN ROUTE LINK SURABAYA - DENPASAR UNTUK MENGAKOMODASI KEBUTUHAN KANAL TAHUN 2008

Taty Agustina¹, Erna Sri Sugesti², Wuryanto³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Abstrak

Today Optional Northern Route network of Link between Surabaya - Denpasar uses Synchronous Digital Technology (SDH) that has capacity of STM-4 with Add/Drop Multiplexer-600 (ADM-600) as the multiplexing - demultiplexing element. The transition needs of Plain Old Telephony Services (POTS) to Non-POTS that increase exponentially are the consequences of telecommunication and information technology progress which caused higher channel demand that need a reanalysis of optional Northern Route network for the following six years. This final project analyzes the network for its capability of fulfilling the channel demand estimation in the year 2008 with identification existing condition of optional part of Northern Route link between Surabaya - Denpasar. The analysis is continued with choosing the transport technology that will be implemented based on existing fiber optic core using consideration, comparison of several levels SDH system with Wavelength Division Multiplexing (WDM), comparison of the limitation distance for dispersion of Standard Single Mode Fiber (SSMF) and Non Zero Dispersion Shifted Fiber (NZDSF). The result of this final project analysis are the new configuration of optional part of northern route network using NZDSF fiber optic, SDH transport technology using two STM-64 equipments, seven EDFA's using 24 dB gain, three DCF's that are inserted in the network and the application of Bidirectional Self Healing Ring (BSHR) as the protection system.

Kata Kunci : -

Abstract

Jaringan Optional Northern Route link Surabaya - Denpasar saat ini menggunakan teknologi Synchronous Digital Hierarchy (SDH) yang memiliki kapasitas STM-4 dengan elemen multiplex Add/Drop Multiplexer-600 (ADM-600). Kemajuan teknologi informasi dan telekomunikasi yang menyebabkan kebutuhan kanal semakin besar, sehingga diperlukan suatu analisis jaringan optional Northern Route untuk enam tahun mendatang. Proyek akhir ini mengkaji jaringan atas kesanggupannya memenuhi estimasi kebutuhan kanal pada tahun 2008 dengan melakukan identifikasi kondisi existing jaringan optional Northern Route link Surabaya - Denpasar. Kemudian dilakukan pemilihan teknologi transport yang akan diimplementasikan sesuai dengan pertimbangan utilitas pemakaian core serat optik existing, perbandingan beberapa level sistem SDH dan Wavelength Division Multiplexing (WDM), perbandingan jarak terbatas dispersi dari serat optik Standard Single Mode Fiber (SSMF) dan Non Dispersion Shifted Fiber (NZDSF). Hasil kajian proyek akhir ini adalah konfigurasi jaringan optional Northern Route link Surabaya - Denpasar yang baru menggunakan serat optik NZDSF, teknologi transport SDH menggunakan 2 perangkat STM-64, 7 EDFA yang memakai $G = 24$ dB, 3 DCF yang disisipkan pada jaringan dan penerapan Bidirectional Self Healing Ring (BSHR) sebagai sistem proteksinya.

Keywords : -

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya kebutuhan akan komunikasi data, terutama komunikasi *non-voice*, mendorong para *service provider* untuk mengembangkan berbagai metode dan teknologi yang dapat digunakan untuk mengakomodasi kebutuhan tersebut. Perkembangan ini ditandai dengan pergeseran teknologi dari analog ke *digital* yang kemudian diikuti dengan perkembangan – perkembangan lain seperti penggantian saluran fisik tembaga ke serat optik, beberapa sentral telepon dengan *Plain Old Telephony Service (POTS)* menjadi *Integrated Services Digital Network/Intelligent Network (ISDN/IN)*, pergeseran *Narrowband-ISDN* ke *Broadband-ISDN*, dan lain- lain. Kebutuhan ini membutuhkan jaringan transport yang mampu mentransmisikan sinyal dengan kecepatan tinggi dengan kapasitas yang lebih besar dari sebelumnya. Untuk itu dibutuhkan perencanaan jaringan yang mampu menghasilkan jaringan transport yang handal, akurat, sederhana dan fleksibel.

Jaringan *optional Northern Route* adalah salah satu bagian dari jaringan *Northern Route* yang khusus dibangun PT. Telkom untuk diaplikasikan di daerah Jawa. Jaringan ini merupakan *ring* kecil yang menghubungkan *node* Surabaya dan Denpasar dengan kapasitas STM-4. Untuk saat ini teknologi tersebut masih mampu mengakomodasi kebutuhan trafik untuk tahun 2002, sedangkan estimasi kebutuhan akan jaringan transport yang dapat mentransmisikan sinyal dengan kecepatan tinggi dan kapasitas yang lebih besar pada *node* Surabaya – Denpasar semakin tinggi. Oleh karena itu dibutuhkan suatu perencanaan ulang jaringan *optional Northern Route* yang dapat mengakomodasi kebutuhan kanal tersebut dengan mengaplikasikan teknologi yang sesuai.

1.2 Perumusan Masalah

Jaringan *optional Northern Route link* Surabaya – Denpasar mengaplikasikan perangkat STM-4 dengan kapasitas maksimum 252 E1. Untuk menyalurkan kebutuhan pelanggan sampai tahun 2008, tidak memungkinkan lagi menggunakan fasilitas yang ada. Oleh karena itu, jaringan *optional Northern Route* perlu dikaji,

apakah masih dapat mengakomodasi kebutuhan kanal sampai tahun 2008. Kemudian akan dilakukan pemilihan teknologi transport yang akan diimplementasikan sesuai dengan pertimbangan utilitas pemakaian *core* serat optik eksisting, perbandingan beberapa level sistem *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH) dengan dan tanpa *Wavelength Division Multiplexing* (WDM), perbandingan jarak terbatas dispersi dari serat optik *Standar Single Mode Fiber* (SSMF) dan *Non Zero Dispersion Shifted Fiber* (NZDSF), serta usulan konfigurasi jaringan *optional Northern Route link* Surabaya – Denpasar yang baru dengan menerapkan sistem proteksi yang sesuai.

1.3 Batasan Masalah

Masalah yang dibahas pada proyek akhir ini dibatasi:

1. Jaringan transport yang dikaji adalah jaringan *optional Northern Route link* Surabaya - Denpasar.
2. Data *Demand forecast* sampai tahun 2008 dihasilkan dari tim *traffic engineering* PT. Telkom, sehingga tidak dibahas penyusunan *demand forecast*-nya.
3. Serat optik yang digunakan adalah *single mode* dengan panjang gelombang operasi 1550 nm.
4. Tidak membahas analisis biaya yang dibutuhkan
5. Tidak membahas perangkat jaringan yang digunakan.

1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan dari proyek akhir ini adalah mengkaji secara teknis jaringan *optional Northern Route link* Surabaya – Denpasar sehingga mampu mengakomodasi kebutuhan kanal sampai tahun 2008.

1.5 Metodologi Pemecahan Masalah

Metodologi pemecahan masalah proyek akhir ini menggunakan studi literatur atau studi pustaka dengan menggunakan buku-buku, artikel, dan internet.

1.6 Sistematika Penulisan

Susunan penulisan dalam proyek akhir ini akan mengikuti pola sebagai berikut:

- BAB I PENDAHULUAN**
 Bab I berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.
- BAB II DASAR TEORI**
 Bab II berisi teori dasar tentang sistem komunikasi serat optik (SKSO), teori yang berkaitan dengan aplikasi penguat optik *Erbium Doped Fiber Amplifier* (EDFA), Dispersion Compensating Fiber (DCF) sebagai pengkompensasi dispersi, serta penjelasan tentang teknologi SDH.
- BAB III KONDISI EKSISTING JARINGAN OPTIONAL NORTHERN ROUTE**
 Bab III menjelaskan kondisi, konfigurasi, dan kapasitas maksimum jaringan eksisting dengan sistem yang digunakan pada jaringan *optional Northern Route*.
- BAB IV KAJIAN TEKNIS JARINGAN OPTIONAL NORTHERN ROUTE LINK SURABAYA – DENPASAR**
 Bab IV membahas kajian jaringan dengan perhitungan kebutuhan kanal untuk tahun 2008 dengan data trafik serta mengimplementasikan teknologi transport (SDH dan atau WDM) dengan membandingkan kapasitas kanal antara teknologi SDH dan WDM, kemudian mengkaji efek dispersi pada serat yang terpilih. Kajian dilanjutkan dengan menerapkan sistem proteksi, operasional dan maintainabilitas jaringan .
- BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**
 Bab V berisi kesimpulan dari hasil pembahasan dan saran – saran yang dapat menjadi acuan untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari kajian teknis jaringan *optional Northern Route* untuk mengakomodasi kebutuhan kanal sampai tahun 2008 adalah sebagai berikut:

1. Desain jaringan *Optional Northern Link* Surabaya – Denpasar untuk tahun 2008 masih dapat diakomodasi oleh teknologi SDH dengan menerapkan 1 x STM-64 dengan *bit rate* 10 Gbps dan kapasitas maksimum 4032 E1.
2. Serat optik yang dipilih merupakan serat optik dengan jarak terbatas dispersi yang paling jauh dengan *bit rate* sesuai dengan kapasitas perangkat STM-64 yaitu serat NZDSF dengan jarak maksimum terbatas dispersi 165 km.
3. Jaringan *Optional Northern Route link* Surabaya – Denpasar tahun 2008 memiliki konfigurasi sebagai berikut:
 - a. Total perangkat EDFA dengan G sistem = 24 dB sebanyak 7 buah
 - b. Total perangkat STM-64 adalah 2 buah
 - c. Total DCF yang disisipkan pada sistem adalah 3 buah
 - d. Serat optik yang digunakan adalah standar G.655 atau NZDSF
4. Sistem *Transmission Protection* yang dipilih adalah *Bidirectional Self Healing Ring* (BSHR). Sistem proteksi ini merupakan alternatif yang paling baik untuk mengantisipasi gangguan yang terjadi pada jaringan *Optional Northern Route* yang melayani trafik nasional.

5.2 Saran

Pengoperasian dan pemeliharaan jaringan pada SDH saat ini tidak bisa menerapkan sistem *multivendor* karena masing – masing *vendor* memiliki *Network Management System* (NMS) sendiri yang tidak memiliki *interface* yang direkomendasikan oleh ITU-T. Untuk mengatasi keterbatasan dalam pengoperasian dan pemeliharaan jaringan, maka harus ada *interface* yang direkomendasikan oleh ITU-T, sehingga keunggulan teknologi SDH ini—*multivendor*—tidak terbatas lagi oleh pemakaian satu merk perangkat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] _____, “ *Konfigurasi Backbone Northern Route*”, Alcatel Indonesia, 1995.
- [2] Agilent. Technologies, “*Lighthwave technologies*”, Lightwave Division, revision 1.1, December, 2000
- [3] Agrawal, G.P., “*Fiber Optic Communication System*”, John Wiley & Sons, Singapore, 1992
- [4] Alcatel, *1651SM Technical Handbook Release 2.5.1*, 1995
- [5] Alcatel, *1661SM-C Technical Handbook Release 1.5.1*, 1995
- [6] Alcatel, *Alcatel 1952 LMC, Pigtailed Coaxial Module DFB Laser*, September 2000
- [7] Astawa, I. G., “*WDM Sebagai Infrastruktur Layanan Broadband*”, Gematel, Risti, Telkom, 1999
- [8] Desurvire, “*Erbium Doped Fiber Amplifier ; Principle and Application*”, John Wiley & Sons, Canada, 1995
- [9] EXFO, *Guide To WDM Technology and Testing*, 2nd Edition, EXFO Electro-Optical Engineering Inc, Quebec City-Canada, 2000
- [10] Freeman, R. L., ‘*Telecommunication Transmission Handbook*’, 4th Edition, John Wiley & Sons, Canada, 1998.
- [11] Giles, C. R.; DiGiovanny, D.J., “*Modeling Erbium-Doped Amplifier*”, *Journal of Lightwave Technology*, Vol.9, No.2, Feb, 1991
- [12] Istikhori, “*Evaluasi Fleksibilitas Perangkat ADM600 (1651SM) pada Sistem Komunikasi Serat Optik Northern Route Ring I*”, Proyek Akhir, STT Telkom, Bandung, 2001
- [13] ITU-T Recommendation G.707, *Synchronous Digital Hierarchy (SDH) Bit Rates*, 1991
- [14] ITU-T Recommendation G.708, *Network Net Interface (NNI) for Synchronous Digital Hierarchy (SDH)*, 1991
- [15] ITU-T Recommendation G.709, *Synchronous Multiplexing Structure*, 1993
- [16] Keiser, G, “ *Optical Fiber Communications* “, 3rd Edition , McGraw Hill, Inc, United States, 2000

- [17] Killen, H.B., "*Fiber Optic Communications*", Prentice Hall, Inc., Singapore, 1991
- [18] Robin, "*Perencanaan: Jaringan Transport Nasional Pelita VII (1999-2003)*", Tugas Akhir, STT Telkom, Bandung, 1999
- [19] Lucent. Technologies, *SDH Introduction Course Student Guide*, Lucent Technologies, 1996
- [20] Siemens, *Transmission System, Basic on SDH*, 1994
- [21] Siregar, R. E., "*Diktat Kuliah Dasar-Dasar Komunikasi Serat Optik*", Bandung, 1998
- [22] Palais, J. C., "*Fiber Optic Communications*", McGraw-Hill International Edition, 1998
- [23] Powers, J., "*An Introduction to Fiber Optic Systems*", 2nd Edition, McGraw Hill, 1999



Telkom
University