

PERENCANAAN JARINGAN BACKBONE NORTHERN ROUTE MENGGUNAKAN TEKNOLOGI WAVELENGTH DIVISION MULTIFLEXING (WDM) UNTUK MENGKOMODASI KEBUTUHAN KANAL SAMPAI TH 2008

Nirmala Jati K.a¹, Erna Sri Sugesti Ir Msc ; Wuryanto St^{2, 3}

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Kata Kunci :

Abstract

Keywords :



Telkom
University

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jaringan *backbone Northern Route* PT Telkom di Jawa merupakan jaringan yang berkapasitas besar karena dibebani oleh trafik-trafik dari wilayah barat (Sumatera) ke Jawa, Jawa ke wilayah timur (Bali, Kalimantan, Sulawesi) , wilayah barat ke wilayah timur dan internal Jawa sendiri. Kebutuhan akan kapasitas yang besar ini menuntut adanya penambahan kapasitas jaringan yang fleksibel. Jaringan eksisting yang menggunakan teknologi SDH dengan kapasitas STM-16 (2,5 Gbps) memiliki keterbatasan dalam *upgrade* perangkat di mana perangkat yang dapat digunakan adalah STM-64 (10 Gbps) di samping pemanfaatan *core* juga akan meningkat. Keterbatasan ini memunculkan sebuah solusi alternatif di mana beberapa kanal panjang gelombang yang berbeda dapat ditransmisikan secara simultan melalui sebuah *core*. Teknik ini dikenal dengan nama *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM).

1.2 Tujuan

Mendesain jaringan DWDM *backbone Northern Route* untuk kebutuhan kanal tahun 2008 yang mencakup perbandingan penggunaan SSMF dan NZDSF , analisis efek nonlinieritas, aplikasi penguat dan DCF.

1.3 Ruang Lingkup Masalah

Northern Route adalah jaringan *backbone* milik PT Telkom yang berkapasitas besar karena bertanggung jawab melewatkan trafik POTS maupun Non POTS dari wilayah Barat ke Timur, wilayah Barat ke Jawa, Jawa ke wilayah Timur dan internal Jawa. Perkembangan pulau Jawa yang sangat cepat dan penduduk yang padat menyebabkan kebutuhan akan jasa telekomunikasi besar , sehingga PT Telkom memperkirakan pada tahun 2008 trafik Non POTS = 125% x trafik POTS. Dengan demikian maka jaringan *backbone* yang ada harus bersifat

mudah *diupgrade* untuk mendapatkan kapasitas jaringan yang lebih besar. Teknologi DWDM memberikan solusi terhadap keterbatasan teknologi SDH dan penggunaan *core* pada jaringan eksisting. Namun di sisi lain, mengakibatkan munculnya efek nonlinieritas yang berpengaruh terhadap performansi DWDM berkaitan dengan jenis serat optik yang digunakan. Di mana pemilihan jenis serat optik akan berpengaruh terhadap jumlah penguat yang diperlukan.

1.4 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

1. Jaringan yang didesain adalah jaringan *Northern Route ring* terluar.
2. Serat optik yang digunakan adalah *single mode* dengan panjang gelombang operasi pada jendela 1550 nm.
3. Tidak membahas perolehan *demand forecast* 2008.
4. Tidak membahas aspek ekonomis.
5. Efek nonlinieritas yang dibahas adalah SRS, SBS dan FWM.

1.5 Metoda Penelitian

Langkah-langkah yang ditempuh untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur
Mencari, mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan masalah tugas akhir berupa buku, artikel, dan sumber lain yang berkaitan.
2. Perhitungan secara matematis sesuai dengan rumus-rumus yang berhubungan dengan perencanaan jaringan .
3. Penggunaan Matlab untuk menampilkan grafik hasil analisis.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar penulisan tugas akhir ini dibuat dalam 5 bab, yaitu :

BAB I : Pendahuluan

Bab I membahas mengenai latar belakang masalah, tujuan, ruang lingkup masalah, pembatasan masalah, metoda penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : Landasan Teori

Bab II membahas mengenai teori SDH, DWDM, faktor-faktor yang berpengaruh dalam SKSO, unjuk kerja dalam perencanaan serat optik, EDFA dan DCF.

BAB III : Jaringan *Backbone Northern Route* Eksisting

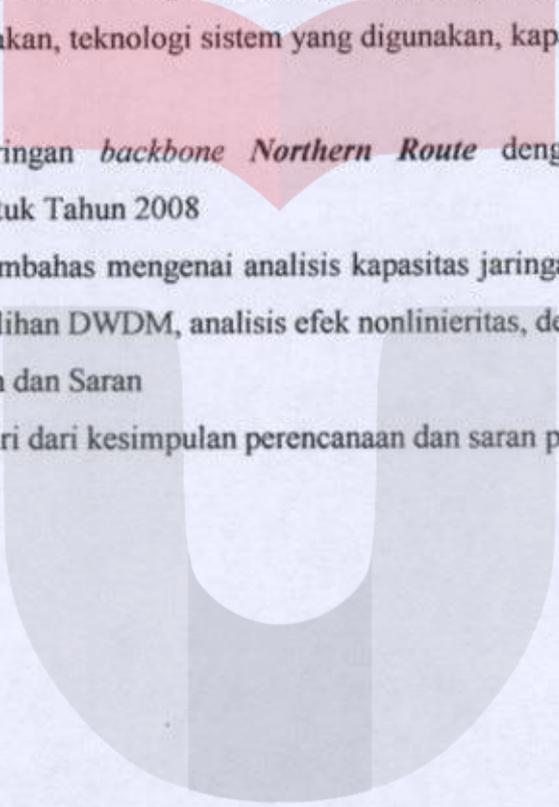
Bab III membahas mengenai konfigurasi jaringan, topologi, elemen yang digunakan, teknologi sistem yang digunakan, kapasitas eksisting jaringan.

BAB IV : Desain Jaringan *backbone Northern Route* dengan Teknologi DWDM untuk Tahun 2008

Bab IV membahas mengenai analisis kapasitas jaringan untuk tahun 2008, pemilihan DWDM, analisis efek nonlinieritas, desain jaringan.

BAB V : Kesimpulan dan Saran

Bab V terdiri dari kesimpulan perencanaan dan saran pengembangan.



Telkom
University

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari tugas akhir ini antara lain :

1. Desain jaringan *backbone Northern Route* menggunakan DWDM untuk tahun 2008 memiliki kapasitas 30 Gbps dengan konfigurasi 12 x 2,5 Gbps (12 x STM-16).
2. Teknologi DWDM memiliki kelebihan dibandingkan teknologi SDH dalam hal efisiensi penggunaan *core* dan penguat yang dibutuhkan untuk konfigurasi jaringan yang sama.
3. Desain jaringan DWDM *backbone Northern Route* tahun 2008 memiliki konfigurasi sebagai berikut :
 - a. total perangkat OADM 8 buah
 - b. total perangkat STM-16 25 buah
 - c. menggunakan NZDSF
 - d. total EDFA dengan G sistem = 33 dB sebanyak 17 buah
4. Dengan melihat kemampuan EDFA *C-band* dan *tuning range* laser , maka kapasitas jaringan mampu *diupgrade* hingga menjadi 32 x 2,5 Gbps (32 x STM-16) yaitu 80 Gbps.
5. Efek nonlinieritas yang memiliki pengaruh paling signifikan dalam membatasi daya *threshold* adalah SRS seiring dengan semakin banyak span dan jumlah kanal panjang gelombang yang digunakan.

5.2 Saran

Saran yang dapat direkomendasikan antara lain :

1. Melakukan penelitian terhadap kelayakan kondisi jaringan serat optik *Backbone Northern Route* eksisting.



2. Melakukan analisis ekonomi terhadap penggunaan serat SSMF pada jaringan eksisting dan penggelaran NZDSF untuk aplikasi DWDM pada jaringan *Backbone Northern Route*.
3. Melakukan simulasi implementasi teknologi DWDM pada jaringan *Backbone Northern Route* sebagai alat bantu dalam perencanaan jaringan serat optik, meliputi analisis *link power budget*, *rise time budget*, efek nonlinieritas dan aplikasi EDFA serta DCF.
4. Melakukan penelitian lebih lanjut terhadap efek FWM berkaitan dengan penambahan jumlah kanal panjang gelombang dan pengurangan besar spasi kanal pada jaringan.



Telkom
University

DAFTAR PUSTAKA

- [1] _____, *"A Guide To WDM Technology Testing"*, EXFO, Canada, 2002.
- [2] _____. *"Konfigurasi Backbone Northern Route"*, Alcatel, Indonesia, 1995.
- [3] _____, *"SDH Overview"*, Lucent Technologies, 1995.
- [4] Astawa, I G., *"WDM Sebagai Infrastruktur Layanan Broadband"*, Gematel, Risti, Telkom, 1999.
- [5] ITU-T Recommendation G.708, *Network Node Interface (NNI) for The Synchronous Digital Hierarchy (SDH)*, 1991.
- [6] ITU-T Recommendation G.663, *"Application Related Aspects of Optical Amplifier Devices and Sub Systems"*, 2000.
- [7] ITU-T Recommendation G.692, *"Optical Interfaces for Multichannel Systems with Optical Amplifiers"*, 1998.
- [8] Keiser, G., *"Optical Fiber Communication"*, McGraw-Hill, Inc., 3rd Edition, United States, 2000.
- [9] Ludfy, A., *"Siapakah Jaringan Optik Transparan Diimplementasikan?"*, Gematel, Risti, Telkom, Bandung, 2001.
- [10] Powers, J. P., *"An Introduction To Fiber Optic Systems"*. McGraw-Hill Companies, Inc., 2nd Edition, United States, 1999.
- [11] PT Telkom, Divisi Network, Keputusan Kepala Divisi Network No KV.48/TK.000/NET-00/1999 tentang *Kebijakan Konfigurasi dan Routing Jaringan Jarak Jauh*, Bandung, 1999.
- [12] Senior, J. M., *"Optical Fiber Communications Principles and Practice"*, Prentice Hall International, 2nd Edition, United Kingdom, 1992.
- [13] Sinulingga, N. BR., *"Studi Tentang DWDM pada Serat Optik Single Mode yang Beroperasi di Panjang Gelombang 1550 nm"*, Tugas Akhir, STT Telkom, Bandung, 2000.
- [14] Siregar, R. E., *"Diktat Kuliah Dasar-Dasar Komunikasi Serat Optik"*, Bandung, 1998.

- [15] Spirit, D. M., O'Mahony M.J., "*High Capacity Optical Transmission Explained*", John Wiley & Sons, 1995.
- [16] www.fiberoptics.info.com/efek.htm



Telkom
University