

PERENCANAAN JARINGAN SISTEM KOMUNIKASI SERAT OPTIK MENGUNAKAN TEKNOLOGI SDH LINK : PADANG - BATURAJA FIBER OPTIC COMMUNICATION SYSTEM PLANNING USING SDH TECHNOLOGY LINK : PADANG - BATURAJA

Rhianty Amaliasari^{1, -2}

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Sejalan dengan pesatnya kemajuan teknologi, khususnya di bidang telekomunikasi, tuntutan akan adanya sistem transmisi yang lebih cepat dan efisien menjadi semakin besar pula. Untuk Pulau Sumatera telah dibangun jaringan komunikasi serat optik yang disebut dengan High Performances Back Bone (HPBB) Sumatera, namun jaringan ini masih berkonfigurasi point to point sehingga apabila terjadi gangguan belum ada subsistem alternatif. Oleh karena itu, diperlukan suatu perencanaan jaringan baru untuk link alternatif Padang - Baturaja yang mampu membentuk konfigurasi SHR (Self Healing Ring) terhadap link yang telah ada yaitu link Padang - Pekanbaru - Jambi - Baturaja.

Pada tugas akhir ini dilakukan perencanaan SKSO link Padang - Baturaja yang merupakan konfigurasi jaringan point to point menggunakan serat optik single mode dengan panjang gelombang 1550 nm. Format sinyal transmisi adalah NRZ dengan sumber optik adalah Laser Diode (LD) dan detektor Avalanche Photodiode (APD). Digunakan sistem jaringan sinkronisasi SDH (Synchronous Digital Hierarcy) dengan kapasitas link STM - 4.

Dalam perencanaan ini digunakan 2 buah perangkat STM - 4 dengan kapasitas 504 E1. Jumlah penguat ditentukan dari level daya terima di penerima sehingga diperlukan 6 buah EDFA dan sebuah attenuator. Sistem sudah memenuhi syarat dengan dicapainya rise time perhitungan yang lebih kecil dari rise time sistem.

Kata Kunci :

Abstract

By the increasing of technology especially in telecommunication field, the demand of faster and more efficient transmission system has increasing progressively. In the Sumatra island has been built a fiber optics communication system which called High Performances Back Bone (HPBB) Sumatera. This system is point to point configuration so there is no alternative system in case any trouble appear. Therefore, a planning of new transmission network is needed as an alternative link of Padang - Baturaja which able to configuring SHR (Self Healing Ring) with the existing link.

At this final duty conducted a planning of optical communication system through the cities along Padang - Baturaja with configuration of point to point network using single mode fiber optic with 1550 nm wavelength. The format of transmittion signal is NRZ with Laser Diode (LD) as the optical source and Avalanche Photodiode (APD) as the detector. This final duty is using SDH (Synchronous Digital Hierarcy) network system with link capacity STM - 4.

This planning is need 2 pieces equipment of STM - 4 with capacity 504 E1. The number of repeater use is based by the power receive at the repeater. This planning is need 6 pieces of EDFA and one attenuator. The rise time from calculation is less than rise time system so the system has fulfill the condition to working with a good performance.

Keywords :

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Semakin meningkatnya kebutuhan masyarakat akan layanan informasi pada tahun-tahun mendatang akan berdampak pada meningkatnya kebutuhan sarana-sarana penunjang telekomunikasi. Sedangkan sarana yang tersedia saat ini belum memenuhi kebutuhan masyarakat akan permintaan layanan yang semakin beragam dan kompleks. Untuk menjawab tantangan itu, media fisik yang mampu menampung *bandwidth* yang lebar adalah serat optik. Berdasarkan penelitian, sebuah serat optik mempunyai kemampuan untuk melewatkan sinyal sampai dengan *bandwidth* 25 THz.

Untuk pemenuhan kebutuhan di pulau Sumatera PT. TELKOM telah membangun jaringan sistem komunikasi serat optik yang disebut dengan *High Performances Back Bone* Sumatera, yang meliputi *link* Medan Tembung – Rantau Prapat – Pekanbaru, Pekanbaru – Rengat – Jambi, Jambi – Talang Kelapa, Talang Kelapa – Baturaja – Bandar Lampung, Bandar Lampung – Semanggi, Pekanbaru – Dumai – Dangas dan Padang – Pekanbaru. Jaringan yang sudah digelar ini belum mempunyai rute alternatif / belum membentuk *ring*, bila terjadi masalah pada jaringannya. Khususnya untuk *link* Padang – Bengkulu - Baturaja dimana saat ini untuk layanan komunikasi masih mengandalkan sistem SBK (Stasiun Bumi Kecil) yang mempunyai banyak kelemahan seperti adanya *delay* yang cukup tinggi serta keterbatasan kapasitas jaringan. Sedangkan jaringan HPBB Sumatera menggunakan teknologi serat optik dengan sistem SDH yang mempunyai performansi lebih tinggi dibanding sistem SBK, sehingga sistem SBK ini sudah tidak layak lagi diandalkan untuk pemenuhan kebutuhan *link* Padang – Bengkulu – Baturaja dan kota – kota diantaranya. Selain itu peningkatan taraf hidup masyarakat menyebabkan pertumbuhan penduduk yang meningkat dengan pesat sehingga desa – desa mulai berubah menjadi kota kecil dan kota kecil menjadi kota. Dengan berkembangnya kota – kota kabupaten menjadi lebih maju maka kebutuhan akan layanan informasi dan komunikasi semakin meningkat.

Bab I Pendahuluan

Untuk meningkatkan pelayanan dan pemenuhan kebutuhan pelanggan di daerah pantai barat Sumatera, saat ini PT.TELKOM telah membuat perencanaan sistem komunikasi serat optik yang memiliki kapasitas sampai STM-4 (622 Mbps), dengan menghubungkan beberapa kota pada *link* Padang – Baturaja. *Link* Padang – Baturaja ini nantinya akan membentuk *ring* dengan jaringan yang sudah ada yaitu *link* Padang – Pekanbaru – Jambi - Baturaja dan *link* ini juga berfungsi sebagai *link* alternatif untuk *ring* Jasuka.

Digunakan sistem jaringan sinkronisasi SDH (*Synchronous Digital Hierarchy*) pada tugas akhir ini karena telah beralihnya sistem pemultipleksan jaringan telekomunikasi optikal yang selama ini digunakan yaitu dari PDH menjadi SDH.

2. Rumusan Masalah

Teknologi SDH pada saluran serat optik mode tunggal dengan menghitung dan menentukan *power budget*, kapasitas, kinerja sistem, *Bit Error Rate* (BER), jarak antara penguat dan jumlahnya, serta mengetahui mutu dari sinyal optik dengan menghitung *rise time budget*-nya.

3. Tujuan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah membuat perencanaan jaringan transport yang mampu menyalurkan informasi sesuai kebutuhan dengan *availability* lebih tinggi, juga fleksibel serta memiliki performansi jaringan yang handal pada *link* Padang-Bengkulu-Baturaja.

4. Batasan Masalah

Perancangan jaringan transport ini dibatasi pada :

- Membuat perencanaan Jaringan transport Sistem Komunikasi Serat Optik pada *link* Padang-Bengkulu-Baturaja untuk mengakomodasi kebutuhan kanal sampai tahun 2011.
- Menggunakan teknologi *multiplexing* SDH (*Synchronous Digital Hierarchy*).

Bab I Pendahuluan

- *Demand forecast* dihasilkan dari tim *traffic engineering* PT. Telkom, sehingga tidak dibahas penyusunan *demand forecast*-nya.
- Hanya menganalisis spesifikasi perangkat sistem dari data yang ada dan tidak menganalisis karakteristik dari perangkat yang digunakan secara mendalam.
- Tidak menganalisa trafik pada jaringan.
- Tidak membahas aspek ekonomi (*cost*).
- Perencanaan menggunakan perangkat dari Siemens.

5. Metoda Penelitian

Metoda penelitian yang digunakan adalah :

- Studi literatur tentang sistem transmisi serat optik dan teknologi *multiplexing* SDH dengan melaksanakan kerja praktek di PT Telkom.
- Studi literatur tentang teknologi SDH, serat optik serta teknologi-teknologi yang mendukungnya.
- Mempelajari data yang diperoleh.
- Berkonsultasi dengan pihak-pihak yang berhubungan dengan perencanaan SKSO.
- Merencanakan SKSO dengan mengolah data yang ada disesuaikan dengan kebutuhan.

6. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metoda penelitian, sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini mendeskripsikan teori singkat yang berhubungan langsung dengan bahasan yaitu serat optik serta teori-teori lain yang mendukung.

BAB III SISTEM JARINGAN EKSISTING DAN PERMASALAHANNYA

Menjelaskan sistem jaringan eksisting dan jaringan *backbone* yang telah ada serta permasalahan yang terjadi pada jaringan eksisting.

Bab I Pendahuluan

**BAB IV PERENCANAAN JARINGAN SISTEM KOMUNIKASI SERAT
OPTIK LINK PADANG-BATURAJA**

Membahas tentang langkah-langkah perencanaan yang meliputi perhitungan-perhitungan *power link budget* dan *rise time budget*.

BAB V KESIMPULAN & SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.



Telkom
University

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pemenuhan kebutuhan kanal untuk *link* Padang – Baturaja dapat dipenuhi menggunakan 2 buah perangkat STM – 4 dengan kapasitas 504 E1.
2. Perhitungan jumlah penguat berdasarkan rumus menyatakan tidak diperlukannya penguat untuk tiap *link*, tetapi pada kenyataan di lapangan penentuan diperlukan tidaknya penguat ditentukan dari level daya terima di penerima.

Pada perhitungan berdasarkan level daya terima pada kondisi ideal sesuai parameter perangkat diperlukan 4 buah penguat dan satu attenuator. Sedangkan pada perhitungan berdasarkan level daya terima pada kondisi terburuk diperlukan 6 buah penguat dan satu attenuator.

3. Syarat t_{sistem} untuk modulasi NRZ dengan *bit rate* 620 Mbps adalah 1,13 ns atau 1130 ps, sedangkan *rise time* perhitungan berdasarkan karakteristik perangkat adalah :

Rute	t_r (ps)	BR (Gbps)
Padang - Painan	169.39	4.13
Painan - Balai Salasa	178.02	3.93
Balai Salasa - Tapan	149.44	4.68
Tapan - Muko-muko	189.58	3.69
Muko-muko - Ipuh	201.18	3.48
Ipuh - Lais	268.6	2.61
Lais - Bengkulu	138.17	5.07
Bengkulu - Kepahiang	152.27	4.6
Kepahiang - Curup	97.5	7.18
Curup - Lubuk Linggau	178.02	3.93
Lubuk Linggau - Tebing tinggi	239.18	2.93
Tebing Tinggi - Lahat	253.87	2.76
Lahat - Muara Enim	143.79	4.87
Muara Enim - Tanjung Enim	71.07	9.85
Tanjung Enim - Baturaja	318.87	2.2

Pada tabel diatas $t_r < t_{sistem}$ sehingga sistem sudah memenuhi syarat.

5.2 Saran

1. Dalam perencanaan sistem komunikasi serat optik sebaiknya pemilihan spesifikasi perangkat, komponen dan teknologi yang digunakan mendapat pertimbangan lebih besar karena hal ini akan mempengaruhi implementasi, performansi dan *maintenance* dari jaringan secara keseluruhan.
2. Sebaiknya perangkat ditentukan berdasarkan perhitungan kemudian dari perangkat yang tersedia di pasaran dipilih yang mempunyai performansi paling maksimal untuk perencanaan jaringan yang dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Freeman, R.L, “ *Telecommunication Transmission Handbook* “, Ed. Ke-4, John Willey&Sons, Canada, 1998.
2. Hoss, R.J., “*Fiber Optic Communication Design Handbook*”, Prentice Hall.
3. Keiser, G., “*Optical Fiber Communication*”, Ed. Ke-2, Mc.Graw-Hill, Inc., 1991.
4. Killen, H.B., “*Fiber Optic Communication*”, *Prentice Hall, Inc.*, Singapore, 1991.
5. PT. TELKOM, Divlat, “*Synchronous Digital Hierarchy (SDH)*”, Bandung 1996.
6. Siregar, R.E., Dr., “Dasar-dasar Komunikasi Serat Optik, Bandung “, 1998.
7. Sigit Aditya, Krisna, “ Perencanaan Jaringan Sistem Komunikasi Kabel Optik Menggunakan Teknologi SDH Link Medan – Padang “, Tugas Akhir, STT Telkom, 2004.

STT
Telkom
University