

ANALISIS PERFORMANSI SISTEM KOMUNIKASI SERAT OPTIK RING JAKARTA PADA PT. INDONESIA COMNETS PLUS (ANALYSIS PERFORMANCE OF FIBER OPTIC COMMUNICATION SYSTEM JAKARTA RING AT PT. INDONESIA COMNETS PLUS)

Fuad Almoma^{1, -2}

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Pemenuhan kebutuhan pengguna jasa telekomunikasi merupakan hal yang utama dan dikedepankan oleh tiap penyedia jasa layanan ini. Kemajuan teknologi multimedia menjadikan kebutuhan infocom sebagai salah satu kebutuhan utama bagi para pengguna jasa telekomunikasi. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut diperlukan jaringan yang memiliki kapasitas yang besar, bandwidth yang lebar serta kualitas yang bagus. Serat optik sebagai salah satu media transmisi dapat menjawab semua tantangan tersebut. Dengan karakteristiknya yang tahan terhadap interferensi, redaman yang kecil, kapasitas yang besar dan harga yang relatif murah, menjadikan serat optik sebagai jawaban atas kebutuhan jaringan akses dengan syarat-syarat tersebut diatas. SDH (Synchronous Digital Hierarchy) merupakan perkembangan lebih lanjut dari PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy), SDH dipilih karena mempunyai kapasitas dan kecepatan transmisi yang lebih besar dibanding PDH.

Pada tugas akhir ini dianalisis secara teknis maupun secara teoritis performansi sistem (link power budget, rise time) serta keandalan sistem SDH yang digunakan pada jaringan transmisi ring Jakarta yang diimplementasikan oleh PT. Indonesia Comnets Plus sehingga dapat diketahui kondisi jaringan yang sudah ada. Apakah diperlukan penggantian perangkat, penempatan repeater yang baru atau pengaturan ulang lokasi serta jarak yang tepat antar repeater sehingga sinyal (data dan suara) dapat diterima dengan kualitas yang bagus.

Kata Kunci :

Abstract

The meet of mobile communication customer's need is the most important thing to be attended by the operators nowadays. The improvement of multimedia telecommunication has made all information and communication need become a basic services that being demanded by the customer. To fulfill the need, the operator need a wide, strong and reliable service and also a broadband access on a prime quality. Fiber optic as one of transmittion media is believed to answer all the need. With its characteristics which is able to handle the interference, smaller loss, bigger capacity, and a competitive price make fiber optic to be considered as the answer for all term condition stated before. SDH (Synchronous Digital Hierarchy) is the advanced improvement of PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy), which is selected because its capacity and transmittion rate that is bigger than PDH.

In this final project, We analyze technically and teoritically system (Link power budget, rise time) and also the reliability of SDH system that is used on transmittion network inner Jakarta implemented by PT. Indonesia Comnets Plus so that we can evaluate the existing network, if we need replacement, new repeaters or re-allocation location and exact distance among repeaters to make a good quality of signal (Data and Voice).

Keywords :

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada Era Globalisasi saat ini telah terjadi perubahan dari sistem monopoli ke pasar bebas diantaranya pada bidang Telekomunikasi, yang memungkinkan terjadinya persaingan antar penyedia jasa telekomunikasi. Kebutuhan customer akan jasa telekomunikasi ini bukan voice atau suara saja tapi juga kebutuhan infocom(data dan suara), maka dari itu dituntut kapasitas yang besar, bandwidth yang lebar serta kualitas yang bagus.

Serat optik sebagai salah satu media transmisi dapat menjawab semua tantangan tersebut. Dengan karakteristiknya yang tahan terhadap interferensi, redaman yang kecil, kapasitas yang besar dan harga yang relatif murah, menjadikan serat optik sebagai jawaban atas kebutuhan jaringan akses dengan syarat-syarat tersebut di atas. Evolusi perkembangan teknologi untuk memenuhi kebutuhan akan layanan ini terus berjalan, dari sistem komunikasi analog ke digital, dari akses tembaga ke serat optik dan lain sebagainya. Khusus untuk multipleksing, dengan adanya digitalisasi sentral, perangkat terminal dan media transmisi, teknik multipleksing akan terus berkembang dari multipleksing analog ke sistem *Plesiochronous Digital Hierarchi* (PDH). Dan sekarang ini banyak digunakan multipleksing SDH (*Synchronous Digital Hierarchi*) pada jaringan serat optik.

SDH merupakan perkembangan lebih lanjut dari PDH, SDH dipilih karena mempunyai kapasitas dan kecepatan transmisi yang lebih besar dibanding PDH. Kecepatan transmisi dasar dari SDH adalah 155,52 Mbps yang mana tiga kali besarnya kecepatan transmisi dasar PDH. Kelipatan multipleks dari kecepatan dasar ($155,52 \text{ Mbps} \times N$) didefinisikan sebagai kecepatan transmisi dan disebut STM-N (*Synchronous Transfer Module - N*).

PT Indonesia Comnets Plus - atau lebih dikenal dengan trade name-nya ICON+ - didirikan pada tanggal 3 Oktober 2000 sebagai anak perusahaan dari PT PLN (Persero). ICON+ didirikan untuk mendukung perkembangan teknologi telekomunikasi dan informasi di Indonesia. Untuk menunjang bisnisnya sebagai perusahaan listrik, PLN telah membangun, mengoperasikan dan memelihara infrastruktur telekomunikasi sendiri, yang terdiri dari kabel bertegangan, jaringan

radio *microwave*, dan sejak 1994 mengembangkan jaringan fiber optik . Sistem telekomunikasi ini digunakan untuk komunikasi internal dan transmisi data bagi keperluan operasi tenaga listrik PLN di pulau Jawa.

Saat ini komunikasi data dan internet memainkan peranan penting dalam bisnis maupun dalam kegiatan masyarakat luas. Perkembangan teknologi dan besarnya permintaan menuntut tersedianya kapasitas yang lebih besar dan transmisi yang lebih cepat. Kenyataan yang dikemukakan di atas menjadi dasar didirikannya ICON+ untuk memberdayakan kelebihan kapasitas jaringan telekomunikasi internal PLN, terutama jaringan fiber optik, untuk memenuhi kebutuhan telekomunikasi

ICON+ telah mengoperasikan jaringan fiber optik dengan teknologi SDH yang salah satunya di kawasan Jakarta. Keandalan sistem yang diimplementasikan perlu di analisis untuk mendapatkan evaluasi dari kinerja sistem, hal ini sangat penting untuk mendapatkan solusi yang efektif dalam mengatasi permasalahan kinerja jaringan. Pada tugas akhir ini akan dilihat komparasi antara hasil desain dengan hasil implementasi sistem komunikasi serat optik ring Jakarta, apakah kesesuaian dari teoritis pada tahap desain dapat tercapai pada data yang didapat pada implementasi di lapangan.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan dalam tugas akhir ini adalah menganalisis sejauh mana jaringan serat optik yang sudah terpasang di ring Jakarta ini mendukung pengimplementasian teknologi SDH, parameter apa saja yang bisa ditingkatkan untuk meningkatkan kinerja ring Jakarta, apakah diperlukan penataan ulang struktur yang sudah ada atau tidak, yaitu dengan melakukan analisis performansi dan keandalan sistem secara teknis maupun teoritis.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini, permasalahan yang dibahas dibatasi oleh hal-hal berikut :

1. Jaringan yang dibahas adalah jaringan optik ring SDH Jakarta.
2. Analisis unjuk kerja SDH dilakukan dengan pendekatan perhitungan teoritis meliputi keandalan (*reliability*), ketersediaan (*availability*),

anggaran waktu bangkit (*Rise Time Budget*), anggaran daya (*Power Link Budget*), dan *Bit Error Rate* (BER).

3. Titik berat pembahasan adalah pada jaringan akses dari sisi keluaran perangkat asal ke sisi perangkat tujuan, dengan menggunakan akses serat optik dan multiplexing SDH.
4. Tidak membahas aspek ekonomis dan beban trafik secara mendetail

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kehandalan Sistem Komunikasi Serat Optik yang dikelola oleh PT Indonesia Comnets Plus dan diharapkan kinerja sistem pada sisi transmisi serta pemenuhan kebutuhan *infocom* dimasa sekarang dan yang akan datang bisa lebih dioptimalkan.

1.5 Metoda Penelitian

Metoda penelitian yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah dengan studi pustaka dan studi lapangan yang berkaitan dengan teknologi fiber optik, SDH dan referensi lain yang menjadi acuan, juga konsultasi dan diskusi dengan pihak-pihak yang terkait dengan analisis data yang diperoleh dari lapangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembahasan, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini dibahas teori dasar dari serat optik, teknologi jaringan SDH seperti kecepatan bit, struktur frame, proses multiplexing dan elemen-elemen pembentuk jaringan SDH serta aplikasinya pada jaringan telekomunikasi. Juga dibahas kehandalan dan ketersediaan yang harus dipelihara.

**BAB III PENENTUAN PARAMETER SERAT OPTIK DENGAN
MULTIPLEXING SDH**

Pada bab ini dibahas mengenai parameter yang digunakan sebagai acuan dalam analisis kinerja SDH pada serat optik

**BAB IV ANALISIS KINERJA SKSO RING JAKARTA PT
INDONESIA COMNETS PLUS**

Bab ini membahas analisis performansi sistem komunikasi serat optik ring Jakarta yang dikelola oleh PT. Indonesia Comnets Plus.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran untuk pengembangan serta penyempurnaan tugas akhir ini.

Telkom
University

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pengamatan dan perhitungan yang dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Topologi jaringan yang diaplikasikan pada jaringan PT ICON+ adalah topologi ring. Topologi ring dipilih karena memiliki beberapa keunggulan salah satunya adalah SHR (*Self Healing Ring*) dimana jika salah satu jalur mengalami kegagalan dalam melakukan hubungan maka akan secara otomatis dipindahkan ke jalur proteksi.
2. Dari perbandingan jarak yang ada di lapangan dengan hasil perhitungan jarak maksimal tanpa penguat maka dapat dikatakan hubungan antar tiap *link* dalam ring Jakarta tidak perlu menggunakan penguat.
3. Berdasarkan data perolehan availabilitas sistem selama periode Januari – Agustus 2005, didapat bahwa nilai availabilitas SKSO ring Jakarta selama 8 bulan adalah 99,32 %. Ini menunjukkan bahwa sistem SDH yang ada belum beroperasi dengan baik.
4. Nilai reliabilitas sistem pada jaringan SKSO ring Jakarta adalah 0,9943, ini dikarenakan adanya sistem proteksi yang *self healing ring*.
5. Pada analisis *power link budget* dapat diketahui bahwa margin sistem terkecil didapat pada hubungan antara Icon Gandul dengan Duri Kosambi dengan margin sebesar 7,6968 dB. Hasil ini masih di atas margin minimal yang ditetapkan oleh PT ICON+ yang sebesar 6 dB. Hal ini menunjukkan bahwa konfigurasi perangkat dan serat optik yang digunakan berada dalam keadaan baik.
6. Besarnya nilai margin yang didapatkan, ditinjau dari segi ekonomis, margin yang besar berarti terjadi pemborosan daya yang berakibat pada pemborosan biaya. Jika ditinjau dari segi praktis, hal ini sangat berguna karena kondisi lapangan yang sangat jauh dari ideal. Dengan margin yang besar maka sistem akan tetap beroperasi meskipun terjadi

penurunan daya pengirim dan atau terjadi kenaikan loss yang sangat drastis.

7. Dari analisis *rise time budget* didapatkan bahwa nilai *rise time* total terbesar pada hubungan antara Icon Gandul dengan Duri Kosambi dengan *rise time* sebesar 0,06675 ns. Nilai ini masih kecil dibandingkan dengan *rise time* sistem sehingga dapat dikatakan sistem memenuhi syarat, yaitu masih di bawah 70 % periode bit NRZ sebesar 0,281 ns.
8. Dari hasil pengukuran yang dilakukan ICON+ pada saat aktivasi *link* didapatkan hasil pengukuran BER sebesar 10^{-11} . Nilai ini berada di bawah nilai BER standar untuk informasi yang bernilai 10^{-6} . Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang ada masih berada dalam kondisi yang baik.

5.2 Saran

1. Perlu pemeriksaan rutin terhadap kabel yang dioperasikan, kabel yang digunakan untuk cadangan dan penanganan yang cepat, sehingga menambah nilai availabilitas sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agrawal, G.P, "*Fiber Optic Communication System*", John Wiley&Sons, Singapore, 1992.
- [2] Bjark lev, A., "*Optical Fiber Amplifier : Design and System Applications*", Artech house Inc, England.
- [3] Chiarelli, Alessandra, "*Troubleshooting Fiber Bragg Grating Fabrication with Modelling (*.PDF)*", Fiber Optic and Electronic Technology Centre, AOPC, September, 1999.
- [4] Erna Sugesti,Ir. *Diktat Sistem Komunikasi Serat Optik*, STT Telkom,Bandung,2000.
- [5] Freeman, R.L, "*Telecommunication Transmission Handbook* ", Ed. Ke-4, John Willey&Sons, Canada, 1998.
- [6] Hoss, R.J., "*Fiber Optic Communication Design Handbook*", Prentice Hall.
- [7] [http://www.iec.org/SDH\(Synchronous Digital Hierarchy\).html](http://www.iec.org/SDH(Synchronous Digital Hierarchy).html).
- [8] Keiser,Gerd."*Optical Fiber Communication*",Mc Graw-Hill,1991.
- [9] Killen,H.B.,"*Fiber Optic Communication*", Prentice Hall,Inc.,Singapore,1991.
- [10] Selvarajan,A, "*Optical Fiber Communication Principles and System*", Mc Graw-Hill,2002.

- [11] Senior, J.M, “ *Optical Fiber Communications Principles and Practice* “,
Ed. Ke-2, Prentice Hall, 1997
- [12] Siregar, Rustam DR, Diktat Kuliah, “Sistem Komunikasi Serat Optik”,
Bandung, 1999.
- [13] Sunomo.Drs, “*Synchronous Digital Hierarchy*”,
www.elektroindonesia.com, Jogjakarta,1998.



Telkom
University