

## ANALISA DAN KINERJA JARINGAN KABEL BACKBONE FIBER OPTIC LINK PRIMARY DAN REDUNDANT GATOT SUBROTO - BANDUNG SELATAN PT. XYZ

Friyatno Halomoan Rumapea<sup>1</sup>, Syam Gunawan<sup>2</sup>

Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas INABA,  
Jl. Soekarno Hatta No. 448, Bandung, Jawa Barat, Indonesia, 40266

e-mail: friyatnohalomoan@gmail.com<sup>1</sup>, syam.gunawan@inaba.ac.id<sup>2</sup>

### Abstract

*The internet has become a major daily need for society at this time, so with the development of technology and the large demand for internet communications, it demands greater bandwidth capacity and faster transmission. This encourages internet telecommunications service providers to provide network infrastructure capable of serving customers with good quality with adequate device capacity. So the author carried out an analysis and performance of the primary and redundant backbone fiber optic link cable network Gatot Subroto - South Bandung Pt Xyz. The technique used is to analyze attenuation, dispersion, link power budget, rise time budget, and BER. The research objective is to determine the performance of the backbone link network using the help of OptiSystem software. To determine the calculation of link power budget parameters, rise time budget, dispersion, availability and Bit error rate. The results of the research show that the performance of the Gatot Subroto - South Bandung and South Bandung - Gatot Subroto backbone link networks is quite good using a wavelength of 1310 nm because it meets the ITU-T G.652 standard, namely Limited Capital Dispersion: 3.5 ps/ 61,008. As a recommendation in The backbone infrastructure development process requires quite good expertise and requires design in the form of initial calculations, power link budget calculations, power margin calculations to obtain more optimal network performance.*

### Abstrak

Internet menjadi kebutuhan besar sehari-hari bagi masyarakat pada saat ini sehingga dengan berkembangnya teknologi dan besarnya permintaan komunikasi internet menuntut adanya kapasitas bandwidth yang lebih besar dan transmisi yang lebih cepat. Hal ini mendorong para penyedia layanan telekomunikasi internet service provider untuk menyediakan infrastruktur jaringan yang mampu melayani pelanggan dengan kualitas yang baik dengan kapasitas perangkat yang memadai. Sehingga penulis melakukan analisa dan kinerja jaringan kabel backbone fiber optic link primary dan redundant gatot subroto - bandung selatan Pt Xyz. Adapun teknik yang digunakan adalah dengan menganalisis redaman, dispersi, link power budget, rise time budget, dan BER. Adapun tujuan penelitian untuk mengetahui kinerja jaringan link backbone menggunakan bantuan software OptiSystem, Untuk mengetahui perhitungan parameter link power budget, rise time budget, dispersi, availability dan Bit error rate. Adapun hasil penelitian menunjukkan kinerja jaringan backbone link Gatot Subroto - Bandung Selatan dan Bandung Selatan - Gatot Subroto cukup baik. Sebagai rekomendasi Dalam proses pembangunan infrastruktur backbone diperlukan keahlian yang cukup baik dan diperlukan perancangan berupa perhitungan awal, perhitungan power link budget, perhitungan margin daya agar didapatkan kinerja jaringan lebih optimal.

Keywords: Fiber Optic; Bandwidth; Backbone; BER(Bit Error Rate)

## 1. PENDAHULUAN

Internet menjadi kebutuhan besar sehari-hari bagi masyarakat pada saat ini sehingga dengan berkembangnya teknologi dan besarnya permintaan komunikasi internet menuntut adanya kapasitas bandwidth yang lebih besar dan transmisi yang lebih cepat [1]. [2]Terlebih lagi didukung oleh sifat masyarakat yang konsumtif dalam penggunaan internet sehingga menyebabkan bertambahnya beban trafik telekomunikasi dari tahun ke tahun. [3]Hal ini mendorong para penyedia layanan telekomunikasi internet service provider untuk menyediakan infrastruktur jaringan yang mampu melayani pelanggan dengan kualitas yang baik dengan kapasitas perangkat yang memadai. [4]Karena adanya kebutuhan bandwidth yang semakin hari semakin besar maka dibutuhkan pula teknologi yang handal untuk dapat memenuhi kebutuhan bandwidth yang cukup besar dan mempercepat proses transmisi data, maka dibutuhkan pula jaringan induk (backbone) yang efisien dan mampu mencukupi setiap kebutuhan layanan internet. [5]Namun pada teknologi ini juga mempunyai kekurangan yaitu membutuhkan alat khusus dalam melakukan perbaikan dan teknisi yang handal pada bidangnya, Adapun beberapa parameter optic backbone yang menjadi kendala. seperti sering terjadinya permasalahan error dan penurunan level kinerja jaringan, Kehandalan,

[6]Oleh karena itu diperlukan analisis seperti pengecekan power link budget, rise time budget, dispersi, availability dan BER (bit error rate).

Tujuan penelitian ini adalah Untuk Analisa Dan Kinerja Jaringan Kabel Backbone Fiber Optic Link Primary Dan Redundant Gatot Subroto - Bandung Selatan Pt Xyz.”.

## 2. PENELITIAN YANG TERKAIT

Adapun jurnal atau Penelitian yang terkait dengan penelitian ini antara lain:

- a. Penelitian yang dilakukan oleh [7] yang berjudul “Analisa Performansi Jaringan Kabel Fiber Optik Link Backbone Ungaran – Krapyak” yang menguraikan tentang Analisa performansi Jaringan kabel fiber Optik Link Backbone Ungaran Krapyak didapat hasil performansi yang cukup baik dilihat dari

standar ITU-T. Akan tetapi terdapat beberapa parameter yang nilainya tidak sesuai dengan standar ITU-T yaitu nilai availability sebesar 99,94 % dan nilai Q-Factor pada kondisi Downstream sebesar 5,47044. Pada hasil uji coba perhitungan nilai availability tidak sesuai dengan standar ITU-T hal ini disebabkan karena banyaknya gangguan yang terjadi pada sistem komunikasi serat optik link Ungaran –Krapayak dan Krapayak - Ungaran sehingga menyebabkan waktu perbaikan yang cukup lama

- b. Penelitian yang dilakukan oleh [8] dengan judul “Analisis Kinerja Sistem Komunikasi Serat Optik Dengan Menggunakan Metode Power Link Budget Dan Rise Time Budget Pada Pt.Telkom ( Studi Kasus Link Batusangkar – Lintau ) Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja dari sistem komunikasi serat optik PT.Telkom untuk link Batusangkar – Lintau dengan menggunakan metode power link budget dan rise time budget Adapun Teknik Analisis Data yang dilakukan dengan cara: (1)Perhitungan nilai redaman berdasarkan rugi – rugi serat optic (2)Analisis power link budget berdasarkan data hasil pengukuran power meter (3)Analisis Rise Time Budget berdasarkan data spesifikasi parameter rise time.

## 3. METODE PENELITIAN

Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai maka disusun metode penelitian sebagai berikut:

- a. Jenis Penelitian  
Penelitian dilakukan dengan penelitian deskriptif yaitu dimulai dengan pengumpulan data, analisis data, dan menginterpretasikannya. [9]
- b. Subjek Penelitian  
Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kinerja dari media transmisi serat optik untuk link Gatot Subroto – Bandung Selatan.[10]
- c. Objek Penelitian  
Penelitian ini akan menganalisis kinerja dari sistem komunikasi jaringan

backbone PT. Xyz untuk link Gatot Subroto – Bandung Selatan maka objek dari penelitiannya yaitu :

a. Konfigurasi kabel komunikasi jaringan backbone.

Core atau inti kabel serat optik yang akan di ukur. [11]

d. Teknik Pengumpulan Data [12]

1) Observasi  
 Observasi dilakukan langsung ke PT Xyz

2) Wawancara  
 Wawancara dilakukan langsung dengan pihak PT.Xyz untuk mengetahui hal – hal yang berkaitan dengan penelitian

3) Studi lapangan  
 Studi lapangan dilakukan untuk memperoleh data penelitian langsung dari lapangan saat penelitian dilakukan.

4) Studi pustaka Data yang diperoleh dapat bersumber dari buku, jurnal, website, blog, dan bahan referensi lainnya.

e. Instrumen Penelitian

1) Optical Power Meter (OPM) adalah sebuah alat telekomunikasi yang digunakan untuk mengetahui kualitas dari sebuah jaringan sumber cahaya serat optik. [13]

2) Optical time-domain reflectometer (OTDR) adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengukur jarak dari titik ukur front end suatu kabelsuatu kabel serat optik. dilakukan adalah menyambungkan kabel serat optik yang akan diukur ke OTDR pada port OTDR/[14]

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Tabel perhitungan awal

Jenis redaman yang terjadi	Nilai Redaman
Redaman serat optik	0.3 dB/km (G.652)
Redaman konektor	0.35 dB

Redaman splice / penyambungan	0.05 dB/splice
Link	Gatot Subroto – Bandung Selatan (24.66 Km)
Jumlah konektor	6 Buah
Jumlah sambungan	13 Sambungan

b. Tabel Perhitungan power link budget  
 Link power budget dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

1) Loss Fiber (aF)

$$= L \times l_f$$

$$= 24,664 \times 0,341 = 8,410 \text{ dB}$$

2) Redaman Penyambungan (aST) = as x Ns

$$= 0.05 \times 12 = 0,6 \text{ dB}$$

3) Redaman Konektor (aCT) = ac x Nc = 0,35 x 4 = 1,4 dB

4) Redaman Total (aTOT) = aF + as + ac

$$= 8,410 + 0,6 + 1.4 = 10.41 \text{ dB}$$

c. Perhitungan Margin Daya

Berdasarkan nilai total redaman yang diperoleh menunjukkan bahwa link Gatot Subroto – Bandung selatan (24 Km) memenuhi kelayakan power link budget dan dapat digunakan sebagai referensi jaringan link backbone

$$PR = PRX = PTx - aTOT - SM$$

$$= 5 - 10.41 - 6 = -11.41 \text{ dBm.}$$

d. Perhitungan Dispersi

Untuk perhitungan dispersi yang pertama dengan menggunakan panjang gelombang 1310nm.

$$D\lambda = \frac{S_o}{4} \left( \lambda + \frac{\lambda^4}{\lambda^3} \right)$$

$$= \frac{0.093}{4} \left( 1310 + \frac{(1311^4)}{1310^3} \right)$$

$$= 61,008 \frac{ps}{km} . nm$$

Untuk perhitungan dispersi yang kedua dengan menggunakan panjang gelombang 1550nm.

$$D\lambda = \frac{So}{4} \left( \lambda + \frac{\lambda 0^4}{\lambda 3} \right)$$

$$= \frac{0.093}{4} \left( 1550 + \frac{(1551^4)}{1550^3} \right)$$

$$= 72,162 \frac{ps}{km} \cdot nm$$

e. Perhitungan Rise Time Budget  
 $tsys (RZ) = 0.3BR$   
 $tsys (NRZ) = 0.7BR$

f. Perhitungan Availability  

$$av = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \times 100\%$$

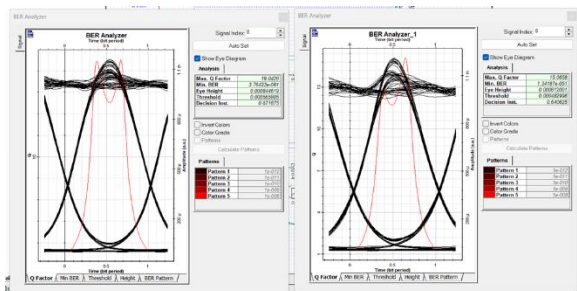
$$= \frac{8760}{8760 + 48} \times 100\%$$

$$= 99.45\%$$

g. Perhitungan Maintability  

$$MTTR = \frac{\text{Total waktu perbaikan}}{\text{Total gangguan}}$$

$$= \frac{48}{8760} = 5,479 \times 10^{-3}$$



## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa kinerja jaringan konfigurasi kabel backbone dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- Kinerja jaringan backbone link Gatot Subroto - Bandung Selatan dan Bandung Selatan - Gatot Subroto dapat cukup baik dengan menggunakan panjang gelombang 1310 nm karena telah memenuhi standar ITU-T G.652 yaitu Dispersi Modal Terbatas (DMD):  $\leq 3.5$  ps/(nm·km) sebesar 61,008 ps/km.nm
- Berdasarkan perhitungan availability sistem komunikasi serat optik backbone

Selama satu tahun dari data mendapatkan hasil 99,94% menunjukkan bahwa sistem yang beroperasi belum optimal karena kurang dari standar yang diterapkan ITU-T yaitu 99,99%. Hal ini disebabkan karena banyaknya gangguan yang terjadi pada sistem komunikasi serat optik link backbone seperti sering terjadi nya problem focut.

- Dalam proses pembangunan infrastruktur backbone diperlukan keahlian yang cukup baik dalam melakukan pembangunan diperlukan perancangan berupa perhitungan awal, perhitungan power link budget, perhitungan margin daya agar didapatkan standar yang cukup baik dan kinerja jaringan lebih optimal.
- Berdasarkan perhitungan availability sistem komunikasi serat optik backbone Selama satu tahun dari data mendapatkan hasil 99,94% artinya masih harus perlu ditingkatkan Kembali agar kinerja link backbone gatot Subroto- bandung selatan tidak terganggu, perlu dilakukan monitoring jaringan kabel backbone dan perlu dilakukan tindakan preventif agar tidak terjadinya fo cut berulang

## DAFTAR PUSTAKA

- J. Vokasional, "Voteknika Voteknika," *Teknik Elektronika & Informatika*, Vol. 2, No. 2, 2014.
- S. Nirmakumala And S. A. A. Zahra, "Perencanaan Jaringan Backbone Metro Ethernet Kota Semarang Tahun 2028 Menggunakan Algoritma Dysart Dan Georganas Serta Metode Hungarian Dan Forecasting Kruithof's Double Factor," *Transient*, Vol. 7, Pp. 949–956, 2019.
- I. W. S. Rijasa, Y. G. Sutmasa, And E. R. S. Moedy, "Kebijakan Negara Pada Penataan Jaringan Fiber Optic Dalam Mendukung Kesuksesan Penyelenggaraan Pertemuan G20 Di Bali," *Jurnal Ilmiah Cakrawarti*, Vol. 7, No. 1, Pp. 108–122, 2024.
- M. S. Yadnya And S. S. Halim, "Simulasi Pengukuran Wi-Fi 6 Indoor Outdoor Skala Laboratorium," *Prosiding Saintek*, Vol. 6, Pp. 25–35, 2024.

- [5] H. K. Candra, *Pengantar Teknologi Informasi*. Poliban Press, 2019.
- [6] A. Mgs M Aji, “Analisa Pengaruh Jarak Terhadap Kualitas Sinyal Jaringan Fiber Optik Layanan Internet Corporate Pop Ws2jb Mini Shelter Pln Ke Dishub Provinsi Sumsel, Palembang Indah Mall Dan Badan Kepegawaian Daerah,” *Analisa Pengaruh Jarak Terhadap Kualitas Sinyal Jaringan Fiber Optik Layanan Internet Corporate Pop Ws2jb Mini Shelter Pln Ke Dishub Provinsi Sumsel, Palembang Indah Mall Dan Badan Kepegawaian Daerah*, 2021.
- [7] H. Sabana, “Analisa Performansi Jaringan Kabel Fiber Optik Link Backbone Ungaran – Krpyak,” *Journal Of Telecommunication, Electronics, And Control Engineering (Jtece)*, Vol. Null, P. Null, 2021, Doi: 10.20895/Jtece.V2i2.150.
- [8] O. Efriyanda, D. Faiza, And A. Hadi, “Analisis Kinerja Sistem Komunikasi Serat Optik Dengan Menggunakan Metode Power Link Budget Dan Rise Time Budget Pada Pt.Telkom ( Studi Kasus Link Batusangkar – Lintau ),” *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 2018, [Online]. Available: <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:110700175>
- [9] M. T. Azhari, M. P. Al Fajri Bahri, M. S. Asrul, And T. Rafida, *Metode Penelitian Kuantitatif*. Pt. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [10] M. N. Adlini, A. H. Dinda, S. Yulinda, O. Chotimah, And S. J. Merliyana, “Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka,” *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, Vol. 6, No. 1, Pp. 974–980, 2022.
- [11] D. Sartika, “Efisiensi Jaringan Backbone Serat Optik Pt. Indosat Link Surabaya–Banyu Urip Dengan Teknologi Metro Core Connect Dan Dwdm,” *Jurnal Teknologi Industri*, Vol. 2, 2021.
- [12] M. Maulida, “Teknik Pengumpulan Data Dalam Metodologi Penelitian,” *Darussalam*, Vol. 21, No. 2, 2020.
- [13] A. Nugraha, A. Hambali, And E. Suhartono, “Perancangan Dan Analisis Purwarupa Untuk Sistem Pemantauan Fiber Optik Dengan Power Meter Optik Berbasis Esp8266,” *Eproceedings Of Engineering*, Vol. 5, No. 2, 2018.
- [14] T. H. Yanuary And L. Lidyawati, “Analisis Link Budget Penyambungan Serat Optik Menggunakan Optical Time Domain Reflectometer Aq7275,” *Jurnal Teknik Elektro*, Vol. 10, No. 1, Pp. 36–40, 2018.