

ANALISIS POWER BUDGET JARINGAN KOMUNIKASI FIBER OPTIK

Agus Singguma¹, Suparno², Theresia Wuri Oktovianti³, Tiper Uniplaita⁴, Marthen Liga⁵, Aris Sampe⁵

^{1,2,3,4,5,6)} Teknik Elektro, Universitas Cenderawasih, Indonesia

Email: singgumaweipsa@gmail.com

Info Artikel

Histori Artikel:

Diterima Okt 02, 2023

Direvisi Okt 08, 2023

Disetujui Okt 15, 2023

ABSTRACT

Fiber Optic Communication Network is an ideal transmission with little transmission loss, interference, and the potential for a slightly slow network at an ODP port to the customer. In a fiber optic communication system, we cannot escape the attention of attenuation, strengthening (power budget), so there is a need for a study of power budget analysis and margin standardization.

The research method is a literature study and data collection in the field by observing and measuring the port ODP to customers and then analyzing the data. The research results show that from the results of the power budget calculation, the fiber optic communication network with network attenuation from the ODP/port to the customer gives an output value of 18.17dBm while the output is 21.09 dBm, which means it meets the standards given, namely 14 to 14.09 dBm. 22dBm, while the standardization margin system provides the lowest value of 37.15 dB to 37.85 dB, which means <38 dB already meets the set standards. From the results of the calculation analysis, it is recommended that maintenance and repairs are needed, especially on ODP-SNI-F04/202 and F04/21, attenuation from the port to the customer on a regular basis, so that consumers and network system usage is met optimally.

Keywords: Attenuation and network system

ABSTRAK

Jaringan Komunikasi Fiber Optik merupakan transmisi yang ideal dengan sedikit transmisi loss, gangguan dan potensi jaringan agak lambat pada sebuah ODP port ke pelanggan. Dari suatu sistem komunikasi fiber optik, kita tidak akan lepas dari perhatian redaman penguatan (power budget), sehingga perlu adanya suatu kajian analisis power budget dan standarisasi margin.

Metode penelitian dilakukan studi pustaka dan pengambilan data lapangan dengan mengamati serta melakukan pengukuran ODP port ke pelanggan kemudian dilakukan analisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Dari hasil perhitungan power budget, jaringan komunikasi fiber optik pada redaman jaringan dari ODP/port ke pelanggan memberikan nilai sebesar output 18,17dBm sedangkan Output 21,09 dBm, yang artinya sudah memenuhi standart yang diberikan yaitu 14 s.d. 22dBm sedangkan standarisasi margin system memberikan nilai terendah 37,15 dB s/d 37,85 dB yang artinya < 38 dB sudah memenuhi standart yang ditetapkan. Dari hasil analisis perhitungan disarankan perlu adanya perawatan dan perbaikan khususnya pada ODP-SNI-F04/202 dan F04/21 redaman dari port ke pelanggan secara berkala, agar konsumen dan pemakaian sistem jaringan terpenuhi secara maksimal.

Kata Kunci: Redaman dan system jaringan

Penulis Korespondensi:

Agus Singguma,

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,

Universitas Cenderawasih,

Email: singgumaweipsa@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Power budget merupakan daya anggaran dalam jaringan komunikasi *fiber optik* di gunakan untuk menghitung mengelola daya standarisasi loss jaringan pada redaman dan margin siyem. Maka hal ini pun terjadi di era modern ini dibutuhkan teknologi informasi komunikasi berkecepatan tinggi dan berkapasitas besar dalam bidang telekomunikasi untuk mendukung perkembangan teknologi informasi yang semakin berkembang saat ini. *Fiber optik* sebagai media transmisi mampu meningkatkan pelayanan sistem komunikasi data, suara, dan vidio. Penerapan *fiber optik* sebagai media transmisi dalam bidang telekomunikasi telah memberikan berbagai keuntungan dan manfaat baik dari segi *transfer* data maupun dari segi ekonomi karena dapat mengurangi penggunaan banyak kabel. Penerapan kabel *fiber optik* sebagai media transmisi dalam dunia telekomunikasi merupakan salah satu solusi dari berbagai permasalahan yang ada. Akan tetapi pada saat *fiber optik* dipilih sebagai media transmisi, perlu dilakukan suatu perhitungan dan analisis *power budget* (anggaran daya) sebelum *fiber optik* digunakan dalam sebuah jaringan telekomunikasi agar suatu sistem komunikasi *fiber optik* dapat berjalan dengan lancar dan baik, seperti adanya rugi-rugi transmisi (*loss*) pada kabel *fiber optik*, redaman penguatan yang dapat menurunkan kualitas jaringan.

Mengetahui kualitas suatu jaringan, dan prediksi lamanya usia suatu jaringan telekomunikasi serta untuk mengetahui kelayakan suatu jaringan dalam mengirim informasi ini sangatlah penting. Maka sehubungan dengan uraian diatas, penulis melakukan sebuah penelitian dengan mengambil judul “Analisis *Power Budget* Jaringan Komunikasi *Fiber Optik* PT. Telkom Indonesia Plasa Sentani, Kelurahan Sentani Kota”.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 12 Juni 2023 sampai 11 Juli 2023, selama kurang lebih satu bulan. Penelitian ini mengambil lokasi pada PT. PLN (Persero) Gardu Induk (GI) Skyline. Berupa pengambilan data di PT. PLN (Persero) Gardu Induk (GI) Skyline dan di PT. PLN (Persero) Unit Induk Wilayah (UIW) Papua dan Papua Barat yang penting untuk diolah dalam penelitian ini seperti single line diagram sistem transmisi Jayapura, data trafo, data beban transmisi, saluran transmisi. Data yang telah dikumpulkan, selanjutnya dilakukan pengolahan data, untuk mempermudah dalam pembacaan langkah-langkah penelitian berikut diberikan diagram alir jalannya penelitian.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada saat melakukan Analisis maka yang perlu diperhatikan adalah Margin sistem yang dihasilkan masih positif atau tidak dan perbandingan antara *loss* hasil pengukuran dan *loss* perhitungan berdasarkan standarisasi serta perhitungan redaman pengguna aktif dengan perhitungan pengurangan dari pengirim dan penerima daya jaringan, dengan penguatan jaringan daya yang ditetapkan oleh PT. TELKOM. Perbandingan yang baik adalah nilai *loss* hasil pengukuran harus lebih kecil dari pada *loss* dari hasil perhitungan berdasarkan standarisasi.

Dalam mengevaluasi dan menilai performansi atau kinerja suatu jaringan dalam mengirimkan sinyal dari pengirim sampai ke penerima masih baik atau tidak, Maka perlu dilakukan perhitungan *power budget*. Perhitungan *power budget* dapat dilakukan dengan menghitung Margin system, *loss*, redaman dan penguatan jaringan. Dari sistem yang akan dilakukan penilaian atau evaluasi. Kemudian dari hasil perhitungan *power budget* dapat dianalisis, apakah jaringan komunikasi serat optik tersebut masih baik atau tidak. Seperti yang telah dibahas pada Bab sebelumnya. pendahuluan ruang lingkup analisis terbatas untuk jaringan akses *fiber optik* Di PT. Telkom Plasa Sentani yang mempergunakan teknologi SDH *synchronous digital hierarchy*.

Dengan melakukan perhitungan *power budget*, dapat menentukan estimasi jarak antara pengirim dan penerima atau antara repeater. Ketika jaringan telah beroperasi, pengukuran *power budget* dilakukan untuk tujuan evaluasi performansi, sampai ke pengguna jaringan akses *fiber*. Dari hasil pengukuran dan perhitungan tersebut, kita akan dapat melihat apakah jaringan masih memenuhi kelayakan seperti yang telah ditentukan pada standarisasi PT.Telkom, atau telah mengalami penurunan dan degradasi. Dengan demikian kita dapat mengevaluasi dan menganalisis bagaimana kelayakan jaringan tersebut dan kemudian mengambil langkah-langkah dan solusi- solusi dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi. Apabila masih sesuai dengan standar maka tidak

perlu dilakukan penggelaran kabel baru atau perbaikan, pemeriksaan, tetapi hanya melakukan proses maintenance rutin.

Dalam melakukan perhitungan *power budget* PT. Telkom memiliki standar untuk membatasi *loss* yang boleh ada pada suatu link transmisi. Standar tersebut merupakan acuan yang dipergunakan oleh PT. Telkom pada saat awal perencanaan dan pembangunan jaringan. Standar ini menentukan batas maksimum untuk *fiber loss*, *splicer loss* dan *connector loss* yang nilai-nilainya telah disebutkan. Batas maksimum inilah yang dipakai oleh PT. Telkom pada saat melakukan perencanaan suatu jaringan. Oleh karena itu, *loss* dari hasil pengukuran harus memiliki nilai di bawah batas maksimum tersebut 22 dBm untuk mendapatkan tunjuk kerja yang baik.

- a) Perhitungan system daya margin ODP-SNI-F04/020 Pada penyelesaian untuk perhitungan margin ini menggunakan rumus persamaan (2.12)

$$1) M = (pt - MRP) - Lo \text{ dB}$$

$$M = (0 - (-38)) - 0,72 \text{ dB}$$

$$M = 38 - 0,72$$

$$M = 37,28 \text{ dB}$$

- b) Menggunakan persamaan (2.10) dapat dilakukan perhitungan total *loss* dari standarisasi ODP-SNI-F04/020 berikut perhitungan *loss*:

$$1) Lo (\text{Total rugi- rugi}) = D.f$$

$$+ Nc.Lc + Ns. Ls + Lps \text{ dB}$$

$$= (3,282.0,3) + (2.0,4) + (2.0,20)$$

$$= 0,9846 + 0,8 + 0.4 \text{ dB}$$

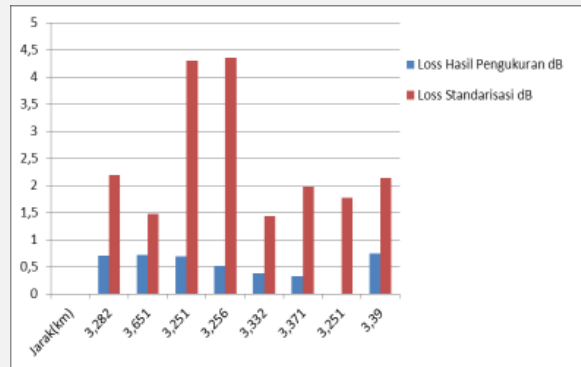
$$= 2,1846 \text{ dB}$$

- c) Perhitungan Redamana ODP-SNI- F04/020 dengan menggunakan persamaan (2.1)

$$1) R = Ns.Ls.d \text{ dBm } R = Ns = 2.0,5 + Ls = 2.0,1 + D = 3,282 \text{ dBm}$$

$$R = 1 + 0,2 + 1487 \text{ dBm}$$

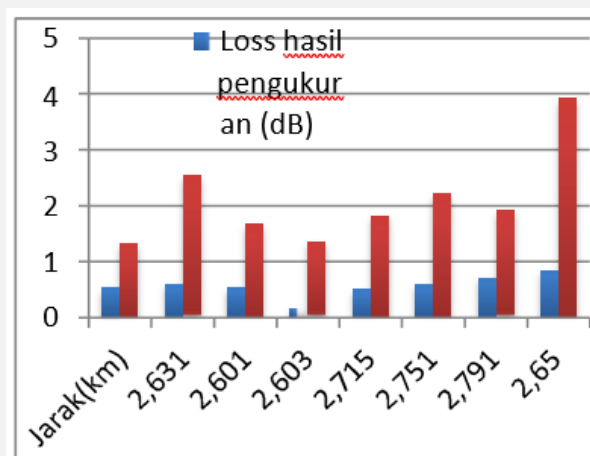
$$R = 2,34 \text{ dBm}$$



Gambar 2. Grafik Pengukuran Dan Perhitungan Loss Standarisasi ODP/020

Dari grafik diatas kita lihat bahwa peningkatan nilai grafik *loss* untuk setiap port tidak terlalu besar dan hampr relatif sama. Untuk *loss* dari hasil nilai pengukuran yang terbesar terjadi pada port 8 dengan jarak ODP ke pelanggan 3,390 m, sedangkan *loss* terkecil terjadi pada port 7 dengan jarak 3,251m. Sedangkan nilai *loss* standarisasi setiap port juga hal sama dengan *loss* pengukuran. Maka grafik yang lebih tinggi terdapat pada port 3 dan 4 dengan jarak m 3,651 dan 3,256 sedangkan grafik lebih rendah terdapat pada port 2 dan 5 dengan jarak m 3,651 dan 3,332. Maka redaman port tersebut menjadi bertambah besar, hal ini menunjukkan adanya penurunan kualitas link. Secara fisik, hal ini juga disebabkan oleh bertambahnya usia komponen itu sendiri, misalnya redaman konektor yang semakin menurun dan kualitas kabel optik yang banyak di pengaruhi oleh kondisi lingkungan

dan sekitarnya. Akan tetapi nilai *loss* di hasilkan pada ODP ini masih relatif kecil. Hal ini di sebabkan karena akses tersebut merupakan jaringan yang baru diinstalasi, penyebab lainnya adalah kontruksi penggelaran kabel yang di melintang Ketinggian tiang meter kabel *fiber optik* pada port dapat bervariasi dan tergantung pada kabel *fiber optik*, dan konfigurasi infrastruktur yang digunakan di lokasi tertentu. Namun, secara umum, ketinggian tiang meter kabel pada port biasanya berkisar antara beberapa satuan meter hingga puluhan meter. Sehingga memberikan perlindungan yang ekstra, selain itu karakteristik daerah sepanjang link ODP ini juga berada pada daerah perkotaan. Maka yang sudah bisa di kontrol dan tidak mudah longsor atau gempa untuk mengakibatkan gangguan atau putus.



Gambar 3. Grafik Pengukuran Dan Perhitungan Loss Standarisasi ODP/21

Dari grafik diatas terlihat bahwa peningkatan nilai *loss* tidak beraturan, namun hampir relatif sama. Untuk *loss* dari hasil pengukuran nilai *loss* yang terbesar hanya terjadi pada port 8 dengan jarak port ODP 2,650 m, sedangkan *loss* terkecil terjadi pada port 1 dan 4 dengan jarak 2,631 dan 2,715 m. Maka redaman ODP tersebut menjadi

bertambah besar,hal ini menunjukkan adanya penurunan kualitas ODP atau port. Secara fisik hal ini disebabkan oleh bertambahnya usia komponen itu sendiri, misalnya redaman konektor yang semakin besar, kepekaan optik yang semakin melemah, dan daya keluaran pengirim yang semakin menurun dan kualitas

kabel optik yang di pengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitarnya.

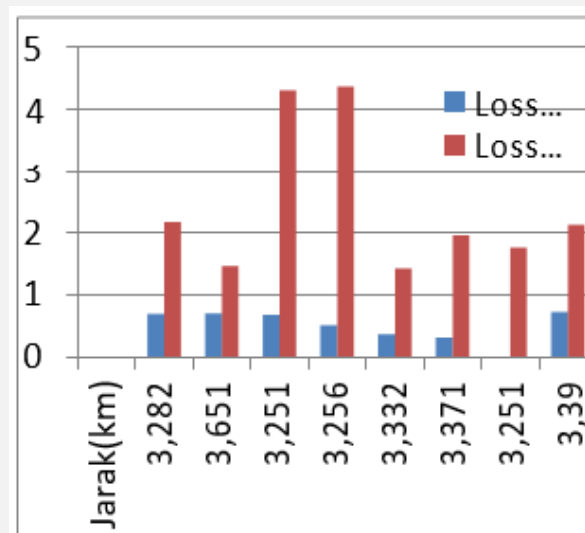
Berdasarkan perbandingan grafik 4.4 diatas sangat jelas kita lihat bahwa hasil pengukuran dan perhitungan redaman dan penguatan

jaringan fiber optik tidak terlalu jauh perbandinganNya maka hal ini menyimpulkan ODP-SNI-F04/21 sangat baik dalam kualitas jaringan pada pelanggan.

A. Grafik Margin

Berdasarkan data-data margin yang di dapatkan untuk kedua jaringan ODP akses dapat di hitung berapa nilai margin rata-rata untuk masing-masing ODP. Kemudian dengan melihat dan membandingkan kedua nilai margin rata-rata

tersebut akan terlihat jaringan akses mana yang memiliki margin yang paling positif atau jaringan akses mana yang paling rendah. Gambar berikut adalah grafik perbandingan margin rata-rata kedua ODP jaringan akses.



Gambar 4. Perbandingan *loss* ODP-SNI-F04/020 dan F021

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis standarisasi *loss*, margin, dan redaman jaringan komunikasi *fiber optik*, dapat disimpulkan bahwa redaman jaringan dari ODP/port ke pelanggan memberikan nilai output sebesar 18,17 dBm, sementara nilai output yang diharapkan adalah 21,09 dBm. Meskipun terdapat perbedaan antara hasil perhitungan dan standar yang ditetapkan, nilai tersebut masih berada dalam rentang yang diterima (14 s.d. 22 dBm). Selain

itu, analisis standarisasi margin sistem menunjukkan nilai terendah sebesar 37,15 dB hingga 37,85 dB, yang berarti sistem telah memenuhi standar yang ditetapkan (< 38 dB). Dari hasil analisis tersebut, saran yang dapat diberikan adalah perlunya perawatan dan perbaikan khususnya pada ODP-SNI-F04/202 dan F04/21 untuk meningkatkan redaman dari port ke pelanggan. Tindakan ini diharapkan dapat mengoptimalkan penggunaan sistem jaringan dan memastikan bahwa kebutuhan konsumen terpenuhi secara maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Auzaaiy. (2008). "Analisis Power Budget Jaringan Komunikasi Serat Optik PT.Telkom di STO Jatinegara." Skripsi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- [2] Abral Minal, Djaohar Mochamad. (2017). "Analisis Redaman Pada Jaringan Ftth (Fiber To The Home) Dengan Teknologi GPON (Gigabit Passive Optical Network) Di PT MNC Kabel Mediacom."
- [3] Armin Muhammad. (2018). "Analisis Power Budget Jaringan Komunikasi Serat."
- [4] Danaryani, Sri. (2018). "Analisis Power Budget pada Jaringan Komunikasi Jarak Jauh Menggunakan SMF 28."
- [5] Firdaus, Ferdyan Andhika Pradana, Eka Indarto. (2016). "Performansi Jaringan Fiber Optik Dari Sentral Office Hingga Ke Pelanggan Di Yogyakarta."