

ANALISIS PENTRANSMISIAN FIBER OPTIK SALURAN UDARA PADA PANJANG GELOMBANG 1310 nm Dari *Optical Distribution Point* (ODP) – *Optical Network Termination* (ONT)

Ahmad Muharor¹, Bambang PanjiAsmara², Zainudin Bonok³

^{1,2,3}Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

Jl. Jend. Sudirman No.6 Kota Gorontalo 96128 Indonesia

Email : Ahmadmuharor354@gmail.com, Bambang@ung.ac.id, zainudinbonok@ung.ac.id

ABSTRAK

Fiber optik adalah saluran transmisi yang terbuat dari kaca atau plastik yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal cahaya dari suatu tempat ke tempat lain. Struktur dan komponen kabel fiber optik yaitu Inti (core/optical fibers), bagian utama yang terbuat dari serat kaca, berada dibagian pusat kabel.

*Dalam penelitian ini, pengukuran dilakukan pada fiber optik saluran udara pada panjang gelombang 1310 nm dengan jarak 100 meter hingga 350 meter. Penelitian ini dilakukan dengan mengukur daya kirim pada ODP (*Optical Distribution Point*), daya terima pada ONT (*Optical Network Termination*) yang ada di pelanggan, serta total loss yang terjadi di sepanjang kabel.*

Dari hasil pengukuran yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan jarak 100 meter sampai 350 meter diperoleh nilai daya terima yang berkisaran antara -18.729 dB sampai dengan -24.796 dB dan nilai total loss yang berada pada kisaran 0.634 dB sampai dengan 0.751 dB.

Kata Kunci: *Fiber Optik, Optical Distribution Point (ODP), Optical Network Termination (ONT)*

PENDAHULUAN

Di era modern seperti saat ini, perkembangan teknologi telekomunikasi mengalami kemajuan yang sangat pesat, yang disebabkan oleh adanya suatu permintaan dan juga meningkatnya kebutuhan akan informasi yang sangat tinggi dan akan terus meningkat. Hal ini membuat pengembang harus meningkatkan kualitas dari suatu media transmisi baik kualitas sinyal, area cakupan penerima yang luas, waktu akses, keamanan data pengguna, serta harga jual yang terjangkau, guna memenuhi kebutuhan telekomunikasi tersebut.

Teknologi fiber optik merupakan salah satu media transmisi yang dewasa ini

semakin berkembang dan semakin meningkat permintaan di pasaran di karenakanmemilikibeberapaunggulan, antara lain memiliki *bandwidth* yang besar (25 THz), redaman transmisi kecil, ukuran kecil, dan tidak terpengaruholehgelombang elektromagnetis.

Fiber optik merupakan media transmisi menggunakan cahaya sebagai penyalur informasi (data).

Seiring dengan peningkatan dan pengembangan menggunakan kabel fiber optik sebagai media transmisi data, maka juga sering terjadi faktor hilangnya informasi yang diakibatkan oleh rugi-rugi yang terjadi disepanjang kabel fiber optik, salah satu rugi-rugi tersebut adalah rugi

daya yang diakibatkan oleh redaman di sepanjang kabel fiber optik, yang mengakibatkan perubahan daya dari pemancar optik (*Transmitter*) hingga mencapai di penerima optik (*Receiver*). Perubahan daya tersebut yaitu adanya pelemahan dari daya pemancar optik (*Transmitter*) sampai di penerima optik (*Receiver*)

METODE PENELITIAN

Proses Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Telkom Indonesia Wilayah Gorontalo. Adapun cara penelitian dilakukan dengan pengambilan data lapangan pada pemasangan pelanggan baru. Penelitian dilakukan dengan melakukan pengukuran pada ODP dan ONT. Pengukuran pada ODP dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui daya kirim dan redaman yang terdapat pada ODP. Sementara pengukuran pada ONT dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui besar daya terima dan redaman input yang terdapat pada ONT. Dengan demikian kita dapat mengetahui berapa selisih antara redaman yang terdapat pada ODP dengan ONT. Sementara alat yang digunakan adalah OPM (*Optical Power Meter*).

Spesifikasi Parameter Data

Adapun spesifikasi dari parameter data yang di butuhkan seperti tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Spesifikasi Teknis Kabel Serat Optik Tipe *Single Mode*

Karakteristik	Nilai
<i>Mode Field Diameter (1310 nm)</i>	0,5 μm
<i>Diameter Cladding (1310 nm)</i>	2 μm
Attenuasi maksimum pada 1310 nm	0,4 dB/km
Rugi-rugi <i>Splice</i>	0,2 dB/Km
Rugi-rugi konektor	0,2 dB
Redaman Fiber Pigtail	0.02 dB
Redaman Patch cord	0.04 dB

Dari sumber Tabel 1 dapat diambil beberapa parameter-parameter yang menjadi acuan untuk melakukan sebuah Analisis pentransmision fiber optik saluran udara pada panjang gelombang 1310 nm. Berikut adalah tabel parameter yang ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2 Parameter – Parameter Yang Digunakan
Dalam Analisis

No	Panjang gelombang 1310 nm		
	Parameter	Jumlah	Satuan
1	<i>Power transmit</i>	-14.20 s/d - 18.76	dB
2	<i>Safety margin</i>	3	dB
3	Pmin	-25	dB
4	Jarak	50-300	M
5	<i>Loss attenuasi</i>	0.4	dB/Km
6	<i>Rugi Splice</i>	0.1 – 0.3	dB/Km
7	Rugi Konektor	0.2	dB
8	<i>Other Loss</i>	0.02 – 0.04	dB

HASIL DAN ANALISIS

Analisis Sistem Transmisi

Pada suatu komunikasi khususnya dalam sistem komunikasi fiber optik, suatu informasi misalnya data yang telah disampaikan dengan membutuhkan daya yang sangat besar dari sisi pengirim seharusnya sama dengan daya yang diterima dari sisi penerima. Namun pada kondisi sebenarnya daya akan melemah sepanjang jauhnya jarak yang dilewati oleh optik yang dikenal dengan fiber losses.

Analisis Hasil Penelitian

Jarak merupakan salah satu faktor yang menyebabkan timbulnya redaman, karena pada jarak tertentu dalam sistem komunikasi fiber optik akan menghasilkan attenuasi. Semakin besar

jarak antara pengirim ke penerima, maka akan semakin besar pula attenuasi yang dihasilkan. Selain jarak, ketidak telitian penyambungan juga dapat berpengaruh terhadap meningkatnya *loss* attenuasi, sehingga akan menyebabkan melemahnya daya terima pada ONT atau pelanggan. Hal ini dikarenakan tinggi rendahnya nilai suatu *loss* attenuasi pada sistem transmisi sangat mempengaruhi kualitas daya yang diterima oleh pelanggan.

Hasil *Total loss* (rugi-rugi transmisi) pada media transmisi

Apabila *loss* pada media transmisi ini semakin besar akan mengakibatkan sistem akan mengalami kerusakan sehingga tidak ada informasi yang diterima dibagian penerima. Secara hitungan matematika sederhana *total loss* dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Total Loss} = \text{loss attenuasi} + \text{loss splace} + \text{loss konektor} + \text{other loss}$$

Dimana :

$$\text{Loss attenuasi} = \text{Redaman fiber } 0.4/\text{Km}$$

$$\text{Loss splace} = \text{Redaman pada sambungan } 0.1-0.3 \text{ dB} / \text{Splice.}$$

$$\text{Loss konektor} = \text{redaman pada konektor} = 0.2 \text{ dB/ Konektor.}$$

$$\text{Other Loss} = \text{Loss lainnya, disini peneliti menggunakan}$$

Pigtail sebagaikonektor
tambahandengan redaman
0.04 dB/ Pigtail.

Untuk panjang gelombang 1310 nm total
loss dapat dihitung sebagai berikut

Pengukuran total loss dari ODP ke
ONT yang berada pada Jl. Rambutan, Kel.
Buladu, Kec. Kota Barat dengan jarak 100
meter

Total Loss = L.Attenuasi + L. Splice + L.
Konektor + Other Loss

Diketahui :

$$P_{tx} = 21.40 \times [10]^{-6} \times [10]^3 = 0.0214 \text{ mW}$$

$$= 10 \log (0.0214 \times [10]^{-3})$$

$$= -16.69 \text{ dBm}$$

$$\text{Jarak} = 100 \text{ m} \times [10]^{-3}$$

$$= 0.1 \text{ Km}$$

$$= \frac{0.4 \times 100}{1000} = 0.04 \text{ dB}$$

$$\text{L. Attenuasi} = (0.04 \times 0.1) = 0.004 \text{ dB}$$

$$\text{L. Splice 1} = (0.2 \times 0.1) = 0.02 \text{ dB}$$

$$\text{L. Splice 2} = (0.1 \times 0.1) = 0.01 \text{ dB}$$

$$\text{L. Konektor} = 0.2 \text{ dB}$$

$$\text{Other Loss} = 0.4 \text{ dB}$$

Maka:

$$\begin{aligned} \text{Total Loss} &= \text{L.Attenuasi} + \text{L. Splice 1} + \\ &\quad \text{L. Splice 2} + \text{L. Konektor} + \\ &\quad \text{Other Loss} \\ &= 0.004 \text{ dB} + 0.02 \text{ dB} + 0.01 \text{ dB} \\ &\quad + 0.2 \text{ dB} + 0.4 \text{ dB} \\ &= 0.634 \text{ dB} \end{aligned}$$

Hasil Daya Terima

Secara hitungan matematika sederhana
daya terima dapat dihitung sebagai berikut
:

$$P_r = P_t - C_l - M_s \text{ (dB)}$$

Dimana,

$$P(i) = P_t = \text{Daya sinyal yang dikirim} \text{ (dB)}$$

$$P_o = P_r = \text{Daya sinyal diterima} \text{ receiver (dB)}$$

$$C_l = \text{Total loss saluran (dB)}$$

$$M_s = \text{Safety Margin (dB)}$$

Untuk panjang gelombang 1310 nm
daya terima dapat dihitung sebagai berikut:

Pengukuran daya terima dari ODP
ke ONT yang berada pada Jl. Rambutan,
Kel. Buladu, Kec. Kota Barat dengan jarak
100 meter.

$$P_r = P_t - C_l - M_s \text{ (dB)}$$

Diketahui :

$$\begin{aligned} P_t &= 21.40 \times [10]^{-6} \times [10]^3 \\ &= 0.0214 \text{ mW} \end{aligned}$$

$$= 10 \log (0.0214 \times [10]^{-3})$$

$$= -16.69 \text{ dBm}$$

$$M_s = 3 \text{ dB}$$

$$\text{Jarak} = 100 \text{ m} \times [10]^{-3} = 0.1 \text{ Km}$$

$$C_l = 0.634 \text{ dB}$$

Maka :

$$P_r = P_t - C_l - M_s \text{ (dB)}$$

$$= -16.69 \text{ dBm} - 0.634 \text{ dB} - 3 \text{ dB}$$

= -20.324 dB

Pada perhitungan diatas terdapat selisi tegangan antara daya kirim pada ODP dan daya terima pada ONT dengan selisi daya -3.634 dB, hasil dari daya terima di kurang daya kirim.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan di PT. Telkom Indonesia Wilayah Gorontalo maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengukuran daya kirim dan perhitungan total loss yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan panjang kabel serat optik 100 meter sampai dengan 350 meter dapat diperoleh hasil daya terima pada ONT yaitu sebesar -18,79 sampai dengan -24,85. Hasil ini berada pada standar maksimum yang di terapkan di Telkom yaitu berada pada kisaran -15 dB sampai dengan -25 dB pada ONT dengan persentase redaman berada pada kisaran 53.6%, sehingga masih berada pada standar kelayakan.
2. Nilai total loss dapat berubah sesuai jarak dan banyaknya jumlah loss yang terdapat disepanjang kabel optik. hal ini dikarenakan untuk mengetahui jumlah total kita harus menjumlahkan loss attenuasi + loss splice + loss konektor + other loss.

3. Dari hasil penelitian terdapat perbedaan antara daya kirim dari ODP dengan daya terima pada ONT hal ini dikarenakan adanya rugi-rugi daya di sepanjang kapbel. Dari hasil pengukuran pada kabel dengan panjang 100 meter sampai dengan 350 meter terdapat rugi-rugi daya kirim yang berada pada kisaran -3.634 sampai dengan -3.719 dB.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ade Nurhayat ST.,MT, Kikie Noor Rezky, Akademi Telkom Jakarta (2017).Pengukuran kualitas Transmisi Serat Optik PT.Telkom Pada Ruas Telkom Kotamobagu-Upai.(<http://ejournal.akademitelkom.ac.id/index.php/ictjurnal/article/download/89/70>). Diakses pada tanggal 02 Mei 2018 (20.03)
- [2] Adhiguna, B. 2015. Fiber To The Home (FTTH) <http://accessbima.blogspot.com/2015/07/fiber-to-home-ftth.html>. 11 Juni 2018 (09:35)
- [3] Dermawan. B, Imam Santoso, dkk (2016), "Analisis Jaringan FTTH (Fiber To The Home) [. \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/transmisi/article/download/10893/8618\)](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/transmisi/article/download/10893/8618) diakses pada tanggal 02 Mei 2018 (20:21)

- [4] Fiber optik https://id.wikipedia.org/wiki/Serat_optik diakses pada tanggal 16 Maret 2018 (16:21)
- [5] Hadiwahyudi, E. 2015. Pemasangan Perangkat Optical Distribution Point (ODP) <http://tjakraagungpersada.blogspot.com/2015/08/pemasangan-perangkat-optical.html>. 10 Juni 2018 (22:03)
- [6] Heprilian Luchinda .2015. analisis kinerja jaringan serat optik pada ring 1 di Jatinegara (https://www.slideshare.net/Uofa_Unsada/analisis-kinerja-jaringan-serat-optik-pada-ring-1-di-arnet-jatinegara) diakses pada tanggal 31 Januari 2018 (16:44)
- [7] Ignatius Yoslan Kurniawan (2014) Analisis dan Simulasi Perancangan Jaringan Fiber To The Home (FTTH) Pada Perumahan Buah Batu Square Bandung Menggunakan Optisystem (https://www.researchgate.net/publication/286916343_analisis_dan_simulasi_perancangan_fiber_to_the_home_FTTH_pada_perumahan_buah_batu_square_bandung_menggunakan_optisystem) diakses pada tanggal 02 Februari 2018 (20:12)
- [8] Perdana, A, R. 2017. ONT (Optical Network Termination) <http://pengelolaaninstalasi komputer-perdana.blogspot.com/2017/04/ont-optical-network-termination.html>. 10 Juni 2018 (22:14)
- [9] Puti Mayangsari Fhatony, Naemah Mubarakah .2015. Analisis Link Budget Jaringan Serat Optik Gigabit Passive Optical Network (https://jurnal.usu.ac.id/index.php/singuda_ensikom/article/viewFile/10106/5398) 10 Juni 2018 (22:14)
- [11] Sembara P. Toago, Alamsyah, Ardi Amir. 2014. Perancangan Jaringan Fiber To the Home (ftth) Berteknologi Gigabit Passive Optical Network (gpon) di Perumahan Citraland palu (<http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/Mektrik/article/viewFile/3189/2253>) Diakses pada tanggal 16 Maret 2018
- [12] Yantesa Tri Nanda. 2011, “Simulasi Perbandingan Penguatan Pada Panjang gelombang 1310 nm dengan penguatan Pada Panjang Gelombang 1550 nm Dalam Komunikasi Serat Optik” Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Riau (2011).