



## Analisis Kualitas Pembangunan Jaringan Fiber To The Home Iconnet Pada Area Cluster Padang Barat

Ahmad Zaki<sup>1</sup>, Ahmaddul Hadi<sup>2</sup>, Syukhri Syukhri<sup>3</sup>, Hadi Kurnia Saputra<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>Universitas Negeri Padang

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP, Air Tawar Padang, Indonesia

Korespondensi Penulis : [zaki29910@gmail.com](mailto:zaki29910@gmail.com)\*

**Abstract.** *Fiber To The Home (FTTH) networks have become an important communications infrastructure that meets the need for fast and reliable internet connectivity in various communities. The aim of this research is to provide a comprehensive analysis of FTTH network development, focusing on the factors that influence the quality of FTTH networks and their impact on society and industry. The research method used, among others, is quantitative by measuring the IN and OUT attenuation parameters at the Optical Distribution Point using an Optical Power Meter measuring instrument. Then the results are compared with the TIPHON/ITU-T Packet Loss standard. The analysis results show that IN and OUT attenuation greatly influences the quality of the FTTH network. The results of the total attenuation analysis on Line A show that the attenuation that has been compared using Packet Loss has a total attenuation difference of 1.11% to 1.37%, on Line B 1.07% to 1.49%, on Line C 1.27% to 1.43%, and on Line D 1.16% to 1.56% the difference obtained during the research can still be said to be quite feasible and good for use by customers. By considering these factors, it is hoped that the construction of an FTTH network can provide maximum benefits for society and industry in supporting economic growth and technological progress.*

**Keywords:** *Damping input, Damping output, packet loss, optical power meter*

**Abstrak.** Jaringan Fiber To The Home (FTTH) telah menjadi infrastruktur komunikasi penting yang memenuhi kebutuhan konektivitas internet yang cepat dan andal di berbagai komunitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan analisis komprehensif tentang pengembangan jaringan FTTH, dengan fokus pada faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas jaringan FTTH dan dampaknya terhadap masyarakat dan industri. Metode penelitian yang digunakan antara lain adalah kuantitatif melalui parameter pengukuran redaman IN dan OUT pada Optical Distribution Point menggunakan alat ukur Optical Power Meter, Kemudian hasil dibandingkan dengan standar TIPHON/ITU-T Packet Loss. Hasil analisis menunjukkan bahwa redaman IN dan OUT sangat berpengaruh terhadap kualitas jaringan FTTH. Hasil analisis total redaman pada Line A menunjukkan redaman yang sudah dibandingkan menggunakan Packet Loss mendapat selisih redaman total 1,11% sampai 1,37%, pada Line B 1,07% sampai 1,49%, pada Line C 1,27% sampai 1,43%, dan pada Line D 1,16% sampai 1,56% selisih yang didapat pada saat penelitian masih dapat dikatakan sudah lumayan layak dan baik untuk digunakan pada pelanggan. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut, diharapkan pembangunan jaringan FTTH dapat memberikan manfaat sebesar-besarnya bagi masyarakat dan industri dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan kemajuan teknologi.

**Kata kunci:** Redaman input, Redaman output, packet loss, optical power meter

### PENDAHULUAN

Kabel fiber optik pada saat ini banyak digunakan oleh para penyedia layanan internet dan telekomunikasi untuk mengirimkan gambar, pesan suara dan data. Komunikasi dengan menggunakan kabel fiber optik (FO) ini pada dasarnya merupakan teknik transmisi data dari suatu lokasi ke lokasi lainnya dengan pulsa cahaya. Kabel-kabel fiber optik (FO) atau fiber optik ini telah memainkan peranan penting dalam industri telekomunikasi terutama dalam hal

transmisi data dan diprediksikan akan dapat menggantikan kabel tembaga sebagai media transmisi utama dikemudian hari [1].

Kebutuhan dan perkembangan akan layanan telekomunikasi terus berkembang setiap tahunnya, mulai dari suara, data, hingga *video*. Untuk menjalankan layanan-layanan tersebut, dibutuhkan *bandwidth* yang memadai serta akses internet dengan kecepatan yang tinggi. Oleh karena itu media transmisi tembaga pada masa kini banyak dimigrasikan ke fiber optik agar dapat memenuhi kebutuhan tersebut [2]

Fiber to the Home adalah suatu format penghantaran isyarat optik dari pusat penyedia (provider) ke kawasan pengguna dengan memanfaatkan fiber optik sebagai medium penghantaran. Perkembangan teknologi ini tidak terlepas dari kemajuan perkembangan teknologi fiber optik yang dapat menggantikan penggunaan kabel konvensional. Dan juga didorong oleh kehendak untuk memperoleh layanan yang diketahui dengan istilah Triple Play Services yaitu layanan akses internet yang cepat, suara (jaringan telepon, PSTN) dan video (TV kabel) dalam satu infrastruktur pada unit pelanggan.

Semakin berkembangnya teknologi dan kebutuhan internet yang semakin tinggi banyak diminati oleh calon pelanggan saat ini, diantaranya teknologi internet berkecepatan tinggi dengan media fiber optik. Fiber optik menggunakan cahaya sebagai gelombang informasi yang akan dikirimkan. Jaringan fiber optik terdiri dari beberapa bagian yaitu bagian pengirim sebagai sumber optik, kanal optik, dan bagian penerima optik [3].

Fiber optik merupakan salah satu media transmisi komunikasi yang cukup handal dan memiliki beberapa kelebihan dibandingkan media transmisi lainnya. Fiber optik adalah media transmisi yang terbuat dari serat kaca dan plastik yang menggunakan bias cahaya dalam mentransmisikan data. Struktur dasar dari fiber optik sebenarnya tersusun atas *coating*, *cladding*, dan *core*. Demi alasan keamanan maka ditambahkan pelindungan setelah lapisan *coating*. Lapisan tersebut bisa berupa plastik, seng, atau anyaman kawat besi tergantung pada kondisi kabel optik ditempatkan.

pada umumnya penyebab terjadinya penurunan kualitas daya jaringan pada *Optical Distribution Point* adalah redaman kabel fiber optik, dan splitter. Redaman yang ditimbulkan fiber optik kemungkinan akan lebih besar dari redaman total yang timbul pada seluruh kabel fiber optik. Redaman dapat mempengaruhi kualitas peformasi suatu jaringan fiber optik dalam penyampaian informasi [4]

Seiring dengan peningkatan dan pengembangan menggunakan fiber optik sebagai media transmisi data, maka sering terjadi faktor hilangnya informasi di sepanjang kabel fiber optik, di antaranya berupa redaman IN & OUT, splitter-splitter dan perangkat yang ada di

sepanjang kabel fiber optik, sehingga mengakibatkan perubahan daya dari perangkat optik (Transmitter) hingga mencapai pada penerima optik (Receiver).

Dengan demikian untuk memperoleh jaringan yang berkualitas tinggi demi tercapainya kepuasan pelanggan dalam mengaskes jaringan telekomunikasi, Optimalisasi perencanaan pada jaringan *Fiber To The Home* sangat diperlukan proses pengecekan kualitas pembangunan jaringan dan meminimalisir terjadi gangguan pada jaringan fiber optik berdasarkan hal tersebut maka dilakukan analisis jaringan fiber optik dengan parameter daya transmisi di *Optical Distribution Point*, daya kabel fiber optik, redaman, dan splitter. Hal tersebut dilakukan dengan metode pengukuran fiber optik tersebut dengan menggunakan alat ukur OPM (*Optical Power Meter*). Dan *Power Link Budget* [5]

## **METODE**

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara pengukuran redaman pada *optical distribution point* pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian objektif, dan analisis data dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan [6].

Lokasi dan Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2023 bertempat di Andalas, Kecamatan Padang Timur, Kota Padang. Dilakukan dengan didampingi dengan petugas lapangan dari PT. Indonesia Comnets Plus.

Objek penelitiannya adalah kualitas pembangunan jaringan FTTH pada lokasi Padang Barat mempunyai yang terdiri dari 4 line mulai dari Line A sampai Line D.

Variabel-variabel dan parameter yang akan digunakan yaitu: 1. Redaman, 2. Redaman OUT, 3. Splitter, 4. Packet Loss. Pada penelitian ini mempunyai 3 teknik pengumpulan data yaitu wawancara, observasi, dan dokumentasi.

### **Teknik Analisis Data**

Bedasarkan lokasi pengukuran yang ada, kemudian dilanjutkan dengan menyusun rencana tindakan yang akan dilakukan penulis adalah dengan melakukan pengukuran reraman jaringan FTTH.

#### **1. Proses Analisis Data**

Analisa data yang dilakukan dengan cara pengujian pada setiap *Optical Distribution Point* (ODP). Media yang digunakan untuk pengujian berupa kabel *Fiber Optic Patchcord*

*Single core*. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur redaman IN, OUT menggunakan *Optical Power Meter* (OPM).

## 2. Pengukuran Redaman Menggunakan OPM

Melakukan pengukuran redaman pada ODP (Optical Distribution Point) dari Line A sampai dengan pada Line D yang berlokasi di area padang barat, dengan menggunakan Power Meter.

## 3. Pengukuran Redaman Total

Melakukan pengukuran redaman dengan menggunakan Power Meter pada Optical Distribution Point (ODP) di area cluster padang barat, untuk mendapatkan hasil redaman total dengan menggunakan Power Meter diperlukan input power dari kabel feeder di OLT dan output power dari kabel distribusi di ODP, kemudian dihitung dengan menggunakan rumus Redaman Total = Tx + Rx.

## 4. Perbandingan Redaman Standard

Melakukan perbandingan redaman standar SOP yang didapat dari pengukuran power meter menggunakan kalkulasi persentase untuk mendapatkan hasil perbandingan persentase dari standar SOP menggunakan rumus persentase = (Standar SOP) – (Jumlah Total) /100%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Analisis Kualitas Pembangunan Jaringan FTTH

#### 1. Analisis Data

Pada tahap ini data yang akan diteliti penulis, data yang diperoleh berasal dari Optical Distribution Point yang ada pada cluster padang barat terdiri dari beberapa tabel di antaranya : tabel redaman in, tabel redaman out, dan splitter.

Berdasarkan analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu redaman in, redaman out, dan splitter yang terkandung didalam sudah mewakili data yang dibutuhkan untuk dijadikan data penentu dalam proses analisis data menggunakan alat ukur Optical Power Meter.

#### 2. Pengukuran Redaman

Pengukuran nilai redaman IN, OUT dan splitter pada satu ujung sisi kabel yang ada pada *Optical Distribution Point* di hubungkan pada media converter dan di satu sisi ujungnya pada *Optical Power Meter* (OPM). Berikut tabel hasil penelitian pencarian redaman input dan output pada Optical Distribution Point :

**Tabel 1. Redaman IN & OUT Line A**

No. ODP	Redaman (dBm)	
	Redaman IN Waveleght 1310	Redaman OUT Waveleght 1310
A01	02,37	13,16
A02	02,80	13,57
A03	02,80	12,88
A04	02,88	13,06
A05	02,92	13,52
A06	03,02	13,08
A07	02,70	13,13
A08	02,53	13,31
A09	03,33	13,92
A10	03,70	13,87
A11	03,97	13,85
A12	04,41	14,47
A13	02,99	12,79
A14	02,97	13,10
A15	02,56	12,63
A136	03,70	13,91
A17	02,13	13,81
A18	03,70	13,87

**Tabel 2. Redaman IN & OUT Line B**

No. ODP	Redaman (dBm)	
	Redaman IN Waveleght 1310	Redaman OUT Waveleght 1310
B01	02,25	13,16
B02	02,03	13,57
B03	04,44	12,88
B04	02,04	13,06
B05	02,39	13,52
B06	02,08	13,08
B07	03,46	13,13
B08	04,55	13,31
B09	02,91	13,92
B10	04,05	13,87
B11	03,32	13,85
B12	05,07	14,47
B13	-3,50	12,79
B14	03,03	13,10
B15	03,41	12,63
B16	03,52	13,91

**Tabel 3. Redaman IN & OUT Line C**

No. ODP	Redaman Input (dBm)	
	Redaman IN Waveleight 1310	Redaman OUT Waveleight 1310
C01	02,80	12,88
C02	02,97	13,15
C03	02,42	12,49
C04	02,42	12,22
C05	02,06	12,59
C06	02,63	12,66
C07	02,92	13,53
C08	02,84	13,13
C09	02,86	13,74
C10	02,97	13,22

**Tabel 4. Redaman IN & OUT Line D**

No. ODP	Redaman Input (dBm)	
	Redaman IN Waveleight 1310	Redaman OUT Waveleight 1310
D01	03,21	13,45
D02	02,79	12,68
D03	02,63	12,73
D04	02,93	13,53
D05	01,89	11,88
D06	01,96	12,17
D07	01,56	11,80
D08	01,86	11,60
D09	02,54	12,40
D10	03,63	13,28
D11	03,16	13,00
D12	02,86	12,47
D13	02,63	12,76
D14	02,67	12,67
D15	03,17	13,01
D16	02,64	13,01
D17	02,53	12,48
D18	03,27	13,22
D19	02,86	13,68
D20	05,12	12,94

**Redaman Input Fiber Oprik**

Redaman input (input attenuation) dalam konteks fiber optik merujuk pada penurunan kekuatan sinyal cahaya saat sinyal tersebut memasuki serat optik dari sumber cahaya eksternal, seperti laser atau LED. Redaman input adalah salah satu parameter penting yang perlu dipertimbangkan dalam merancang, membangun, dan mengoperasikan jaringan fiber optik, karena dapat mempengaruhi kualitas dan jangkauan transmisi data

Beberapa faktor yang mempengaruhi redaman input meliputi :

- a. **Dispersi** : Dispersi adalah fenomena di mana komponen cahaya dengan frekuensi berbeda merambat dengan kecepatan yang berbeda dalam serat optik. Hal ini dapat menyebabkan pelebaran pulsa cahaya, yang pada gilirannya mengurangi kekuatan sinyal. Dispersi dapat terjadi dalam bentuk dispersi modus, dispersi cahaya, atau dispersi polarisasi.
- b. **Redaman serat** : Redaman serat optik adalah penurunan kekuatan sinyal yang disebabkan oleh serat optik itu sendiri. Redaman ini terjadi karena energi cahaya yang tersebar atau diserap saat melewati serat optik. Redaman serat dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk absorpsi, hamburan Rayleigh, hamburan Mie, dan redaman konduksi.
- c. **Sambungan & penyisipan** : Ketika serat optik dihubungkan atau disisipkan dengan komponen lain seperti konektor atau splitter, dapat terjadi redaman tambahan. Ini disebabkan oleh ketidaksempurnaan dalam pencocokan indeks refraksi atau kebocoran cahaya di daerah sambungan.
- d. **Panjang fiber optik** : Semakin panjang serat optik yang digunakan dalam jaringan, semakin besar redaman input yang terjadi karena peningkatan jumlah serapan dan dispersi yang terjadi saat sinyal merambat melalui serat optik.

### **Redaman Output Fiber Optik**

Redaman output (output attenuation) dalam konteks fiber optik merujuk pada penurunan kekuatan sinyal cahaya saat sinyal tersebut keluar dari serat optik, seperti pada titik terminasi atau dari perangkat penerima (receiver). Redaman output adalah salah satu parameter penting yang perlu dipertimbangkan dalam merancang, membangun, dan mengoperasikan jaringan fiber optik, karena dapat mempengaruhi kualitas dan keandalan sinyal yang diterima oleh perangkat penerima.

Beberapa faktor yang menyebabkan redaman output meliputi :

- a. **Konektor dan sambungan** : konektor dan sambungan antara serat optik dapat menyebabkan redaman output karena adanya kehilangan energi saat sinyal melewati daerah sambungan
- b. **Penyisipan** : proses pemisahan atau penggabungan sinyal dalam perangkat splitter atau koneksi tambahan seperti kopling dan dapat menyebabkan redaman output karena adanya kerugian energi sinyal saat diproses.

### 1. Pengukuran Redaman Total Menggunakan OPM

Dari pembahasan teknik analisa data pada bab 3, maka dilakukan pengukuran redaman pada ODP (Optical Distribution Point) dari Line A sampai dengan pada Line D yang berlokasi di area padang barat, dengan menggunakan Power Meter, untuk mengetahui Redaman Total maka pengukuran yang diperlukan adalah Power Input (Tx) yang diambil dari kabel feeder OLT dan Power Output (Rx) yang diambil dari splitter ODP, kemudian dihitung dengan menggunakan rumus persamaan Pengukuran redaman total.

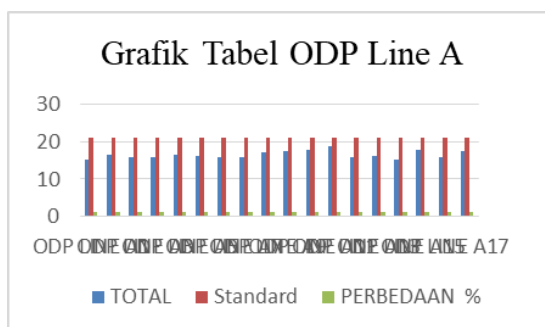
### 2. Perbandingan Redaman Menggunakan Packet Loss

Bedasarkan penelitian yang dilakukan dengan mengukur redaman total menggunakan power meter dapat dilihat adanya hasil perbedaan hasil pengukuran dan perhitungan berdasarkan standar SOP dan Packet Loss

**Tabel 5. Perbandingan standar packet loss Line A**

ODP	R. Total	Standard	Packet Loss %
ODP LINE A1	15,33	21,00	1,37 %
ODP LINE A2	16,38	21,00	1,28 %
ODP LINE A3	15,69	21,00	1,34 %
ODP LINE A4	15,94	21,00	1,32 %
ODP LINE A5	16,44	21,00	1,28 %



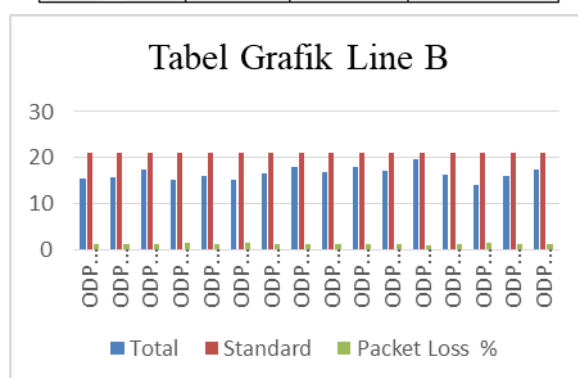


**Gambar 1. Grafik tabel ODP Line A**

Dari grafik yang didapat pada tabel grafik line A, terdapat total redaman paling tinggi pada line A12 yaitu 18,88 dB, dan terdapat perbandingan selisih redaman total dengan standar redaman dibandingkan menggunakan QoS didapat selisih packet loss antara 1,11 % sampai 1,37 %.

**Tabel 6. Perbandingan standar packet loss Line B**

ODP	Total	Standard	Packet Loss %
ODP LINE B1	15,41	21,00	1,36 %
ODP LINE B2	15,61	21,00	1,35 %
ODP LINE B3	17,32	21,00	1,21 %
ODP LINE B4	15,10	21,00	1,39 %
ODP LINE B5	15,91	21,00	1,32 %

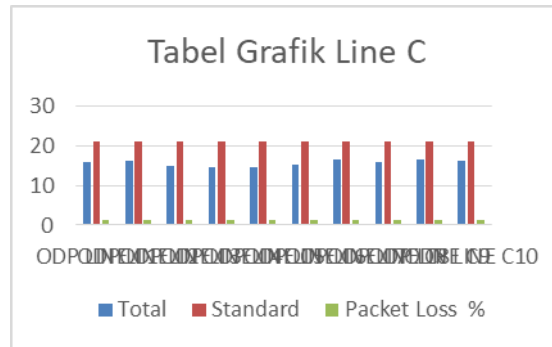


**Gambar 2. Grafik tabel ODP Line B**

Dari grafik yang didapat pada tabel grafik line B, terdapat total redaman paling tinggi pada line B12 yaitu 19,54 dB, dan terdapat perbandingan selisih redaman total dengan standar redaman dibandingkan menggunakan QoS didapat selisih packet loss antara 1,07 % sampai 1,49 %

**Tabel 7. Perbandingan standar packet loss Line C**

ODP	Total	Standard	Packet Loss %
ODP LINE C1	15,69	21,00	1,34 %
ODP LINE C2	16,12	21,00	1,30 %
ODP LINE C3	14,91	21,00	1,41 %
ODP LINE C4	14,64	21,00	1,43 %
ODP LINE C5	14,65	21,00	1,43 %

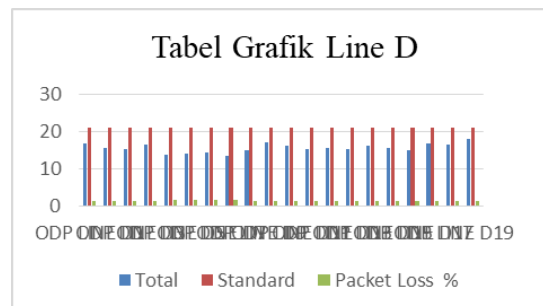


**Gambar 3. Grafik tabel ODP Line C**

Dari grafik yang didapat pada tabel grafik line C, terdapat total redaman paling tinggi pada line C9 yaitu 16,60 dB, dan terdapat perbandingan selisih redaman total dengan standar redaman dibandingkan menggunakan QoS didapat selisih packet loss antara 1,27 % sampai 1,43 %.

**Tabel 7. Perbandingan standar packet loss Line D**

ODP	Total	Standard	Packet Loss %
ODP LINE D1	16,66	21,00	1,26 %
ODP LINE D2	15,47	21,00	1,36 %
ODP LINE D3	15,36	21,00	1,37 %
ODP LINE D4	16,46	21,00	1,28 %
ODP LINE D5	13,77	21,00	1,53 %



**Gambar 4. Grafik tabel ODP Line D**

Dari grafik yang didapat pada tabel grafik line B, terdapat total redaman paling tinggi pada line D20 yaitu 18,06 dB, dan terdapat perbandingan selisih redaman total dengan standar redaman dibandingkan menggunakan QoS didapat selisih packet loss antara 1,16 % sampai 1,56 %.

## **KESIMPULAN**

Bedasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan secara umum analisis kualitas pembangunan jaringan fiber to the home iconnet pada area cluster padang barat langsung terjun ke lapangan untuk mengetahui seberapa besar redaman in dan out yang ada pada optical power meter pada cluser padang barat maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Nilai pengukuran redaman total yang diukur pada optical distribution point pada area cluster padang barat yaitu redaman input waveleght 1380nm dari line A sampai line D didapatkan nilai pengukuran redaman total IN & OUT yaitu berkisar 13,47 dB sampai 19,54 dB, nilai perhitungan yang didapat tidak jauh dari dari nilai standarisasi yang ditetapkan perusahaan yaitu maksimal 21,00 dB hal ini juga dialami pada cluster-cluster yang lain.
2. Nilai daya perbandingan standar SOP perusahaan dengan standar packet loss yang dihasilkan dari pengukuran power meter dan di cari nilai selisih dari standar SOP ke standar packet loss dari line A sampai D didapatkan hasil selisih persentase pada line A sebesar 1,11 % sampai 1,37 % , pada line B sebesar -1,07 % sampai 1,49 % pada line C sebesar 1,27 % sampai 1,43 % dan pada line D sebesar -1,16 % sampai 1,56 % , dari masing-masing line itu memperoleh persentase yang diterima berbeda beda.
3. Nilai pengukuran redaman yang sudah diukur lalu di bandingkan dengan standar perusahaan yang didapatkan pada saat penelitian dapat dikatakan lumayan baik, dikarenakan masing-masing nilai redaman input & output yang ada pada *Optical Distribution Point* pada masing-masing line sudah lumayan bagus untuk digunakan oleh pelanggan.

## **SARAN**

1. Perusahaan hendaknya memiliki pegangan data pengukuran nilai redaman pada saat melakukan quality control, supaya lebih mudah dalam melakukan proses monitoring, serta dapat memberikan penjelasan perbandingan mengenai nilai redaman yang mungkin bisa dapat berubah sewaktu – waktu.

2. Perusahaan juga perlu memperhatikan keadaan lapangan dan para pekerja mitra dilapangan pada saat terjadinya gangguan, sehingga pekerja mitra yang ditugaskan bisa cepat dalam menagani masalah gangguan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R., & Ph, D. H. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Link Budget Fiber Optik Pada Fiber To the Home FttH Pt. Telkom Indonesia. *83 / Tekinfo*, *21*(2), 83–91.
- Auzaiy, R. N. . (2017). *Analisis Power Budget Jaringan Komunikasi Serat Optik PT Telkom di STO Jatinegara*. *2*, 1–15.
- Delano, A., & Astuti, D. W. (2017). PERANCANGAN JARINGAN FTTH KONFIGURASI BUS DUAL STAGE PASSIVE SPLITTER UNDERGROUND ACCESS DI CLUSTER MISSISIPI , JAKARTA GARDEN CITY Alven Delano Program Studi Teknik Elektro Dian Widi Astuti Program Studi. *Jurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana*, *8*(3), 222–233.
- Dermawan, B., Santoso, I., & Prakoso, T. (2016). Analisis Jaringan FttH (Fiber To the Home) Berteknologi Gpon (Gigabit Passive Optical Network). *Transmisi*, *18*(1), 30-37–37.
- Dini, A. P. (2022). Analisis Jaringan Fttb Dengan Menggunakan Optical Power Meter Dan Optical Domain Reflectometer Pada Gedung Grha Telkom Bsd. *Universitas Mercu Buana Jakarta*. <https://repository.mercubuana.ac.id/70853/>
- Habib, M. R., Fakhrurrazi, F., & Amir, D. (2022). Analisis Redaman Pada Jaringan Fiber To the Home (FttH) Berteknologi Gigabit Passive Optical Network (Gpon) Di Pt Indonesia Comnets Plus Kota Lhokseumawe. *Jurnal TEKTR0*, *6*(2), 184–187.
- Juwari, J., Jayadi, P., & Sussolaikah, K. (2022). Analisis Redaman Kabel Fiber Optic Patchcord Single Core. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, *9*(2), 202. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i2.3950>
- Nurwahidah, M. (2021). Analisis Jarak Jangkauan Jaringan Fiber To The Home ( FttH ) dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network ( Gpon ) Berdasarkan Link Power Budget. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Dan Informatika, September*, 203–207.
- Perdana, R., Riwayani, R., & Kuswanto, H. (2022). Jenis Fiber Optik Berdasarkan Jumlah Mode dan Indeks Bias: Tinjauan dan Perbandingan. *QUANTUM: Jurnal Pembelajaran IPA Dan Aplikasinya*, *2*(2), 61–68. <https://doi.org/10.46368/qjpia.v2i2.923>
- Ravi Iswaldi, M. (2021). *Perancangan Fiber To the Home Dari Desa Damai KeDesa Tameran*.
- Silalahi, Y. N., Studi, P., Informasi, S., Sains, F., Teknologi, D., Islam, U., & Utara, N. S. (n.d.). *Penggunaan kabel fiber optik*.