

ANALISA PERFORMANSI REDAMAN SERAT OPTIK PADA OTB (OPTICAL TERMINATION BOX) MENGGUNAKAN OPTICAL POWER METER DI PT AQUILA WIJAYA TEKNIK

Jemi Arya Dwi Purnama, Ibrahim Lammada
Teknik Elektro, universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS.Ronggo Waluyo, Karawang 41361 Indonesia
jemiadpurnama23@gmail.com

ABSTRAK

Jaringan serat optik menjadi andalan komunikasi data modern dengan transmisi data berkecepatan tinggi dan jarak jauh. Namun, redaman dapat menurunkan kualitas sinyal optik. Penelitian ini menganalisis nilai dan distribusi redaman pada OTB untuk memastikan kualitas sinyal. Pengukuran redaman dilakukan pada kabel 24 core dengan OPM, diulang tiga kali untuk akurasi. Hasil menunjukkan nilai redaman rata-rata per core di bawah batas toleransi 3 dBm (TIA-568-B.3-2016). Variasi antar core diamati, dengan core 22 terendah (0,5 dBm) dan core 3 tertinggi (2,59 dBm). Core 7 dan 17 menunjukkan variasi signifikan namun tetap di bawah batas, menunjukkan potensi anomali. Penelitian ini merekomendasikan pengukuran redaman berkala, penggunaan komponen berkualitas tinggi, dan pemeliharaan OTB untuk menjaga kualitas sinyal optik yang optimal.

Kata kunci: Redaman serat optik, OTB, OPM, kualitas sinyal optik, batas toleransi.

1. PENDAHULUAN

Serat optik, bagaikan saluran optik yang mentransmisikan data, telah menjadi sarana infrastruktur jaringan telekomunikasi modern. Keunggulannya tak terbantahkan dengan kapasitas bandwidth yang luas, minim gangguan sinyal, dan ketahanan terhadap interferensi elektromagnetik. Meskipun serat optik menawarkan banyak kelebihan, sistemnya tidak luput dari tantangan. Salah satu kendala utama adalah fenomena redaman (loss) pada kabel. Redaman ini dapat menyebabkan degradasi data, pelemahan daya pada pemancar dan penerima, serta disrupsi pada kinerja sistem secara keseluruhan.

Kualitas dan efisiensi sistem komunikasi serat optik dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya kehilangan sinyal, dispersi, dan gangguan lainnya. Faktor-faktor ini, jika melebihi batas yang ditentukan oleh pabrikan, umumnya memberikan dampak negatif pada sistem serat optik. Dampak negatif ini dapat berupa gangguan pada transmisi data, kerusakan pada struktur pengiriman data, dan bahkan kerusakan kabel optik, yang berakibat pada hilangnya informasi yang signifikan dan ketidaksesuaian performa jaringan dengan standar yang ditetapkan[1]. Menganalisis kesalahan pada kabel optik dimana kesalahan tidak terlihat secara langsung dan sarana pendeteksi kesalahan harus digunakan saat mengirim data. Proses instalasi serat optik tidak hanya dihadapkan pada tantangan di wilayah perkotaan, tetapi juga di daerah terpencil dengan jarak yang sangat jauh. Hal ini menjadi salah satu faktor yang dapat menghambat kelancaran dan keefektifan prosesnya. Penggunaan alat ukur *Optical Power Meter* (OPM) untuk mengukur kualitas serat optik dapat menjadi solusi untuk meminimalisir waktu yang terbuang dalam mencari sumber kesalahan transmisi data. Serat optik yang terpasang dan beroperasi dapat diukur dengan alat

OPM, terlepas dari apakah itu kabel serat optik tunggal atau multimode. Lebih dari sekadar pengukur kekuatan, OPM bagaikan penjaga energi kabel optik. Alat ini mengukur *power budget* kabel, memastikan setiap titik bebas dari kebocoran daya. Parameter penting seperti redaman, daya terima, dan jarak kabel pun tak luput dari pemeriksaannya[2].

Pemahaman mendalam tentang hubungan antara panjang kabel dan rugi-rugi (redaman) pada serat optik menjadi kunci bagi teknisi jaringan untuk melakukan perencanaan dan pengelolaan infrastruktur jaringan yang lebih efektif dan efisien. Analisis ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi para teknisi jaringan di PT Aquila Wijaya Teknik dalam upayanya menjaga performa optimal jaringan serat optik, sehingga tercapai kelancaran dan keandalan transmisi data.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Serat Optik

Serat optik, atau yang dikenal pula sebagai kabel optik, adalah media transmisi data yang terbuat dari serat kaca tipis dan fleksibel dengan diameter kurang dari 200 mikrometer. Teknologi ini memanfaatkan cahaya sebagai media transmisi data, menawarkan kecepatan tinggi dan kehandalan yang luar biasa dibandingkan dengan kabel tembaga tradisional.

Prinsip kerja serat optik didasarkan pada fenomena refraksi cahaya. Cahaya yang dipancarkan dari sumber (LED atau LASER) merambat melalui inti serat optik, dibatasi oleh keladinya yang memiliki indeks bias lebih tinggi. Refraksi internal total memastikan cahaya terpantul dan terkonversi kembali ke bentuk aslinya di penerima, sehingga data dapat ditransmisikan dengan minimal kehilangan[3]

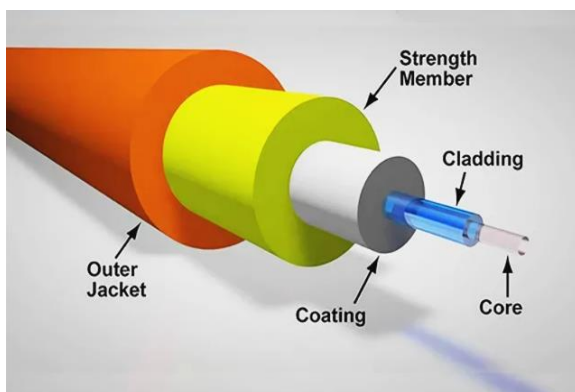
Perkembangan pesat dalam teknologi serat optik telah memungkinkan pencapaian tingkat atenuasi yang

jauh lebih rendah, yaitu sekitar kurang dari 20 dB/km. Hal ini membawa manfaat signifikan dalam transmisi data, di mana serat optik menawarkan keunggulan signifikan dibandingkan kabel konvensional dalam hal lebar jalur dan kecepatan transmisi data. Keunggulan ini menjadikan serat optik sebagai solusi ideal untuk aplikasi telekomunikasi modern[4].

2.2. Komponen Fiber Optik

Serat optik bukan hanya seutas kabel biasa, tapi terdiri dari beberapa bagian dengan fungsi berbeda-beda. Mari kita intip lebih dalam:

- Inti serat optik (*Core*) terbuat dari kaca murni dengan diameter yang sangat kecil, berkisar antara 2 mikrometer (μm) hingga 50 μm . Ukuran inti ini menentukan jumlah cahaya yang dapat dibawa oleh serat optik. dapat bekerja lebih baik dan lebih stabil dalam mentransmisikan data.
- Cladding*, bagaikan pelindung bagi inti serat optik. Lapisannya yang berdiameter 5 μm hingga 250 μm ini terbuat dari silikon, berbeda dengan komposisi inti. Tak hanya melindungi, cladding juga berperan penting sebagai pemandu gelombang cahaya. Bayangkan, ia mampu memantulkan kembali semua cahaya yang menembus, memastikan cahaya tetap terarah di dalam inti.
- Bagian *Coating/Buffer*: Coating atau buffer adalah lapisan pelindung yang mengelilingi cladding. Lapisan ini biasanya terbuat dari bahan plastik atau polimer yang fleksibel dan tahan terhadap kerusakan fisik. Coating ini melindungi serat optik dari kelembaban, tekanan mekanis, dan faktor lingkungan lainnya yang dapat merusak serat.
- Strength member* dan *outer jacket*, dua komponen vital pada kabel serat optik, berperan sebagai pelindung utama bagi keseluruhan sistem. Lapisan-lapisan pada serat optik, yang terletak di bagian luar kabel, memiliki fungsi krusial dalam melindungi dan menjaga inti kabel dari berbagai gangguan eksternal, baik yang bersifat fisik maupun lingkungan. Gangguan ini dapat memengaruhi kinerja dan keandalan transmisi data pada serat optik[5].



Gambar 1. Struktur Fiber Optik

2.3. Jenis-jenis Fiber Optik

Serat optik terdiri dari 3 jenis, yaitu:

- Pada jenis serat optik multimode step index, diameter inti didesain lebih besar dibandingkan dengan diameter pelapisnya. Hal ini berakibat pada kerugian dispersi waktu transmisi yang lebih besar. Upaya untuk menekan kerugian ini dengan meningkatkan persentase bahan silika selama proses pembuatan terbukti tidak terlalu efektif.
- Serat optik multimode graded index memiliki struktur inti yang unik, terdiri dari beberapa lapisan kaca dengan indeks bias berbeda. Indeks bias tertinggi terletak di tengah inti dan secara bertahap menurun ke arah pinggiran. Desain ini menghasilkan efek pembiasan cahaya, meminimalisir perbedaan waktu tempuh antar mode perambatan cahaya, sehingga cahaya mencapai tujuan secara bersamaan. Serat multimode bergradasi memiliki karakteristik berikut:
 - Cahaya merambat sejajar sumbu serat karena difraksi pada inti.
 - Dispersi minim, sangat sesuai untuk penggunaan dalam jarak menengah.
 - Diameter inti berkisar antara 30 μm - 60 μm , ukuran lebih kecil daripada serat multimode step index dan terbuat dari kaca silikat.
 - Harganya lebih tinggi daripada serat optik *multimode step index* dikarenakan proses pembuatannya yang lebih kompleks.
- Serat optik single mode step index memiliki karakteristik unik yang membedakannya dari jenis serat optik lainnya. Baik inti (*core*) maupun kelongsong (*cladding*) pada jenis ini terbuat dari bahan kaca silika. Ukuran inti didesain jauh lebih kecil dibandingkan dengan kelongsongnya. Hal ini memberikan beberapa keunggulan, salah satunya adalah meminimalisir kerugian transmisi akibat pemudaran (*loss*) yang lebih rendah dibandingkan dengan serat optik *multimode*. Indeks Langkah Mode Tunggal memiliki beberapa fitur berikut:
 - Diameter inti berkisar antara 2 μm hingga 10 μm .
 - Serat optik single-mode step index memiliki redaman yang sangat rendah, memungkinkan transmisi data jarak jauh dengan kehilangan sinyal minimal. Redaman rendah ini menjadikannya ideal untuk aplikasi yang membutuhkan transmisi data berkinerja tinggi.
 - Memiliki redaman yang sangat rendah.
 - Serat optik single-mode step index memiliki bandwidth yang luas, memungkinkan transmisi data dengan kecepatan bit yang tinggi[6].

2.4. Redaman

Redaman dalam sistem komunikasi merujuk pada fenomena pelemahan sinyal yang terjadi saat sinyal merambat melalui media transmisi. Fenomena ini terjadi akibat karakteristik media transmisi, dan dapat mengganggu kinerja sistem komunikasi secara keseluruhan[7]. Panjang gelombang cahaya yang digunakan dalam sistem komunikasi serat optik memiliki pengaruh besar pada tingkat redaman yang terjadi. Umumnya, redaman semakin menunjukkan redaman yang lebih rendah pada panjang gelombang yang lebih panjang, interaksi antara cahaya dan material serat optik menjadi lebih minim, sehingga energi cahaya yang hilang pun lebih sedikit[8]

Beberapa faktor seperti redaman, dispersi, microbending, absorpsi, dan lain sebagainya dapat memengaruhi kinerja dan erupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi kualitas transmisi dan sinyal dalam sistem kabel fiber optic. Fenomena ini menyebabkan penurunan level tegangan sinyal yang diterima di ujung kabel akibat karakteristik media yang digunakan[9]. Kinerja sistem yang tidak optimal dapat menimbulkan konsekuensi negatif terhadap transmisi informasi. Hal ini dapat mengakibatkan berkurangnya jumlah informasi yang diterima oleh penerima, bahkan berpotensi mengakibatkan hilangnya sinyal informasi secara keseluruhan.

2.5. Optical Termination Box (OTB)

Optical Termination Box (OTB), atau dikenal pula dengan Fiber Termination Box (FTB), merupakan perangkat penting dalam infrastruktur jaringan optik. Fungsinya adalah sebagai titik terminasi kabel optik, menghubungkan server dengan kabel optik pigtail melalui kabel optik patchcord. OTB juga berperan sebagai media distribusi kabel optik ke switch.

OTB umumnya berukuran kecil dan hemat ruang, namun tersedia pula versi yang lebih besar untuk keperluan distribusi. Keberadaan OTB sangatlah krusial dalam memastikan kelancaran transmisi data optik, terutama dalam koneksi server.

OTB bekerja dengan cara menghubungkan kabel optik inti (*core*) dengan kabel optik pigtail melalui konektor optik. Kabel optik *pigtail* kemudian dihubungkan ke switch melalui kabel optik *patchcord*. OTB memungkinkan pengelolaan kabel optik yang terpusat dan terorganisir, sehingga meningkatkan efisiensi dan keandalan jaringan.[10].



Gambar 2. Optical termination box

2.6. Optical Power Meter (OPM)

Optical Power Meter (OPM) merupakan alat ukur yang memegang peran penting dalam dunia telekomunikasi, khususnya dalam sistem komunikasi

serat optik. OPM berfungsi untuk mengukur total loss daya optik (total power loss) pada sebuah link optik, serta mengukur kekuatan sinyal optik yang ditransmisikan [11].

Nilai daya sinyal yang terukur pada power meter optik dapat menunjukkan variasi. Hal ini disebabkan oleh karakteristik kalibrasi perangkat yang bergantung pada pengaturan panjang gelombang cahaya yang diukur. Power meter optik bekerja dengan prinsip mengukur intensitas cahaya optik yang masuk ke dalam sensor photodiode. Sensor ini telah dikalibrasi untuk cakupan panjang gelombang yang spesifik (850nm – 1550nm). Intensitas cahaya kemudian diubah menjadi sinyal listrik oleh rangkaian ADC dan ditampilkan pada layar LCD.

Akurasi pengukuran power meter optik sangat bergantung pada kalibrasi yang tepat. Proses kalibrasi ini perlu dilakukan secara berkala untuk memastikan sensor photodiode dalam kondisi optimal dan mampu menghasilkan pembacaan yang akurat.

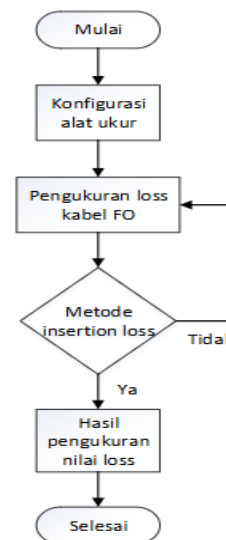


Gambar 3 Optical power meter

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan desain penelitian deskriptif untuk menganalisis gangguan dan *idle core* pada kabel serat optik dengan memanfaatkan *Optical Power Meter*.

3.1. Rancangan Pengujian



Gambar 4. Flowchart model pengujian pengukuran loss kabel fiber optic

Flowchart di atas menjelaskan proses pengukuran redaman (loss) pada kabel serat optik (FO) menggunakan metode insertion loss. Berikut adalah penjelasan dari setiap langkah pada *flowchart* tersebut, dengan penambahan konteks bahwa pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali untuk memastikan keakuratan data:

- a. Mulai:
Proses dimulai dengan persiapan untuk melakukan pengukuran redaman pada kabel serat optik.
- b. Konfigurasi alat ukur:
Pada tahap ini, alat ukur seperti Optical Power Meter (OPM) dikonfigurasi dan disiapkan sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan untuk pengukuran. Konfigurasi ini mencakup kalibrasi alat dan memastikan bahwa alat dalam kondisi siap pakai.
- c. Pengukuran loss kabel FO:
Pengukuran redaman (loss) dilakukan pada kabel serat optik. Pada langkah ini, pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali untuk setiap core untuk mendapatkan data yang akurat dan konsisten. Setiap kali pengukuran, nilai redaman dicatat.
- d. Metode insertion loss:
Metode *insertion loss* digunakan untuk mengukur redaman. Metode ini melibatkan pengukuran daya optik yang ditransmisikan melalui kabel serat optik dan kemudian membandingkan daya input dan output untuk menghitung redaman.
- e. Keputusan:
Jika metode insertion loss digunakan dengan benar, hasil pengukuran nilai redaman akan didapatkan. Jika tidak, proses kembali ke langkah pengukuran untuk memastikan bahwa metode digunakan dengan benar.
- f. Hasil pengukuran nilai loss:
Hasil dari setiap pengukuran dicatat. Karena pengukuran dilakukan tiga kali, rata-rata nilai redaman dari ketiga percobaan dihitung untuk setiap core. Ini memberikan gambaran yang lebih akurat tentang kondisi redaman di setiap core.
- g. Selesai:
Proses pengukuran selesai setelah semua core telah diukur sebanyak tiga kali dan hasilnya telah dicatat dan dianalisis. Dengan melakukan pengukuran sebanyak tiga kali untuk setiap core, dapat dipastikan bahwa hasil yang didapatkan adalah konsisten dan dapat diandalkan. Jika ada perbedaan signifikan dalam pengukuran, ini bisa menandakan masalah dengan metode pengukuran atau alat ukur itu sendiri, yang kemudian perlu dievaluasi dan diperbaiki. Analisis dari data ini memberikan gambaran mendalam tentang performa dan kualitas jaringan serat optik yang diuji.

3.2. Data yang dikumpulkan

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan Optical Power Meter (OPM) di Optical

Termination Box (OTB) Jakarta Selatan. Pengujian difokuskan pada kabel serat optik 24 core. Metode pengujian melibatkan penyaluran pulsa cahaya ke dalam kabel serat optik dan menganalisis sinyal yang dipantulkan untuk mengevaluasi kondisi dan kualitas kabel. Setiap core diuji sebanyak tiga kali untuk memastikan akurasi dan konsistensi data yang diperoleh.

3.3. Data yang dianalisis

Gangguan dan kerusakan pada kabel serat optik akan diidentifikasi dan direkam berdasarkan hasil pengukuran *Optical Power Meter* (OPM). Analisis data akan dilakukan untuk menelusuri penyebab gangguan, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti kerusakan fisik, masalah koneksi, atau pengaruh lingkungan. Evaluasi menyeluruh terhadap kondisi kabel serat optik akan dilakukan berdasarkan keberadaan dan tingkat keparahan gangguan, serta jumlah core yang tidak aktif. Hal ini akan memberikan gambaran yang lebih rinci mengenai kinerja kabel secara keseluruhan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menerapkan metode pengukuran redaman berulang pada setiap *core* kabel serat optik. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali untuk setiap core dengan tujuan mendapatkan nilai rata-rata yang akurat dan andal. Analisis mendalam terhadap data redaman yang diperoleh memungkinkan evaluasi komprehensif terhadap performa dan kualitas jaringan serat optik yang diuji dalam tabel berikut.

Tabel 1. Hasil pengukuran 24 *core* menggunakan OPM dengan Panjang gelombang (λ) 1310 nm.

Core	Percobaan 1 (dBm)	Percobaan 2 (dBm)	Percobaan 3 (dBm)
core 1	2.2	2.3	2.1
core 2	1.87	1.85	1.89
core 3	2.59	2.61	2.58
core 4	2.74	2.73	2.75
core 5	1.92	1.93	1.91
core 6	2.19	2.18	2.2
core 7	1.5	1.4	1.6
core 8	2.1	2.1	2.1
core 9	1.65	1.66	1.64
core 10	1.17	1.18	1.16
core 11	1.59	1.58	1.6
core 12	1.21	1.22	1.2
core 13	1.87	1.88	1.86
core 14	1.75	1.74	1.76
core 15	1.98	1.97	1.99
core 16	1.51	1.52	1.5
core 17	2.53	1.52	1.54
core 18	1.26	1.27	1.25
core 19	1.18	1.19	1.17
core 20	1.81	1.82	1.8
core 21	1.23	1.24	1.22
core 22	0.5	0.51	0.49
core 23	1.52	1.53	1.51
core 24	1.62	1.61	1.63

4.1. Redaman Rata-Rata

Redaman rata-rata dihitung dengan menjumlahkan semua nilai redaman dari tiga percobaan untuk setiap core dan kemudian membaginya dengan jumlah percobaan yaitu 3. Berikut adalah rumus yang digunakan:

$$\text{Redaman Rata - Rata (dBm)} = \frac{\sum \text{Nilai redaman dari 3 percobaan}}{3} \quad (1)$$

Mengikuti persamaan rumus (1) redaman rata-rata untuk semua core dapat dihitung dan hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil redaman rata-rata pengukuran 24 core menggunakan OPM dengan Panjang gelombang (λ) 1310 nm.

Core	Panjang Gelombang (λ)	Redaman Rata-rata (dBm)
core 1	1310	2.20 dBm
core 2	1310	1.87 dBm
core 3	1310	2.59 dBm
core 4	1310	2.74 dBm
core 5	1310	1.92 dBm
core 6	1310	2.19 dBm
core 7	1310	1.50 dBm
core 8	1310	2.10 dBm
core 9	1310	1.65 dBm
core 10	1310	1.17 dBm
core 11	1310	1.59 dBm
core 12	1310	1.21 dBm
core 13	1310	1.87 dBm
core 14	1310	1.75 dBm
core 15	1310	1.98 dBm
core 16	1310	1.51 dBm
core 17	1310	1.86 dBm
core 18	1310	1.26 dBm
core 19	1310	1.18 dBm
core 20	1310	1.81 dBm
core 21	1310	1.23 dBm
core 22	1310	0.50 dBm
core 23	1310	1.52 dBm
core 24	1310	1.62 dBm

4.2. Batas Toleransi Redaman

Standar TIA-568-B.3-2016 menetapkan batas toleransi redaman serat optik maksimum sebesar 3 dBm untuk panjang kabel optik hingga 100 meter. Batas toleransi ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa serat optik dapat mentransmisikan sinyal dengan kualitas yang memadai untuk aplikasi komunikasi data.

Berdasarkan analisis data tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar inti fiber optik memiliki redaman rata-rata yang berada di bawah batas toleransi yang ditetapkan oleh standar TIA-568-B.3-2016. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas transmisi data pada sebagian besar inti fiber optik dalam tabel ini diperkirakan memadai.

Lebih lanjut, perlu dicatat bahwa semua nilai redaman untuk setiap inti fiber optik dalam tabel ini

berada di bawah batas toleransi 3 dBm. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas transmisi data pada semua inti fiber optik dalam tabel ini dipastikan memadai untuk aplikasi komunikasi data.

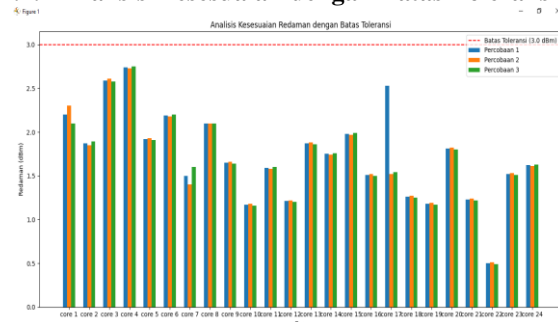
Meskipun demikian, penting untuk diperhatikan bahwa Core 7 dan Core 17 menunjukkan nilai redaman yang signifikan dibandingkan dengan inti fiber optik lainnya. Nilai redaman Core 7 dan Core 17 masih berada di bawah batas toleransi 3 dBm, namun lebih mendekati batas toleransi dibandingkan dengan inti fiber optik lainnya.

4.3. Perbandingan Nilai Redaman Antar Core

Untuk membandingkan nilai redaman antar core, kita perlu menghitung nilai redaman rata-rata untuk setiap core. Nilai redaman rata-rata dapat dihitung dengan menjumlahkan nilai redaman untuk setiap percobaan dan kemudian membaginya dengan 3 (jumlah percobaan).

Berdasarkan tabel 2, dapat dilihat bahwa nilai redaman rata-rata antar percobaan relatif sama. Core 3 dengan nilai redaman rata-rata tertinggi (2.59 dBm), sedangkan core 22 memiliki nilai redaman rata-rata terendah (1.97 dBm).

4.4. Analisis Kesesuaian dengan Batas Toleransi



Gambar 5. Grafik redaman rata-rata 24 core pada OTB dengan 3 kali percobaan

Sebagian besar inti menunjukkan nilai redaman jauh di bawah batas toleransi sebesar 3 dBm pada ketiga percobaan. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas transmisi data pada inti-inti tersebut kemungkinan besar baik.

Core 17 menunjukkan variasi yang signifikan pada percobaan pertama (2.53 dBm) dibandingkan dengan percobaan kedua (1.52 dBm) dan ketiga (1.54 dBm). Variasi ini dapat menunjukkan ketidakkonsistenan atau anomali dalam pengukuran pada Core 17. Variasi signifikan pada Core 17 pada percobaan pertama (2.53 dBm) dibandingkan dengan percobaan kedua (1.52 dBm) dan ketiga (1.54 dBm) dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

- Kesalahan Pengukuran: Kemungkinan terjadi kesalahan pengukuran pada percobaan pertama, seperti kalibrasi alat ukur yang tidak tepat atau faktor manusia.
- Ketidastabilan Kondisi Pengujian: Fluktuasi kondisi lingkungan, seperti temperatur atau

getaran, dapat mempengaruhi hasil pengukuran, terutama pada percobaan pertama.

- c. Anomali pada Core 17: kerusakan pada *core*, variasi diameter inti, atau ketidaksempurnaan manufaktur dapat menyebabkan variasi redaman yang tidak terduga.

Core 22 secara konsisten menunjukkan nilai redaman paling rendah, yang menunjukkan kualitas sinyal tinggi. Ini menandakan bahwa *core 22* memiliki kemampuan transmisi sinyal yang baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data yang dilakukan pada beberapa percobaan pengukuran *core* fiber optik pada OTB (*Optical Termination Box*), terdapat hasil analisis yang menunjukkan bahwa semua *core* fiber optik memiliki nilai redaman di bawah batas toleransi 3 dBm. Batas toleransi ini ditetapkan oleh standar TIA-568-B.3-2016 dan menjadi indikator kualitas transmisi data yang memadai untuk aplikasi komunikasi data. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa OTB yang diteliti memiliki kualitas transmisi data yang baik dan mampu mendukung aplikasi komunikasi data dengan lancar. Namun demikian, penting untuk melakukan pengukuran redaman secara berkala untuk memastikan konsistensi kualitas sinyal dalam jangka panjang. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan alat pengukur redaman optik (*Optical Power Meter*) secara berkala. Selain pengukuran redaman berkala, penggunaan komponen berkualitas tinggi dalam pembangunan dan pemeliharaan OTB juga menjadi faktor penting dalam menjaga kualitas sinyal. Komponen berkualitas tinggi, seperti kabel fiber optik, konektor, dan OTB itu sendiri, akan meminimalisir terjadinya redaman dan memastikan transmisi data yang stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Z. Nurul Ulfawaty, "Analisis Redaman pada Jaringan Fiber to the Home (FTTH) Berteknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) di PT Telkom Makassar," 2019.
- [2] H. R. Nugroho A K, N. K. Wahyu, P. Kota Malang Jl Tlogowaru No, and K. Malang, *Analisis Redaman Pada Sistem Fiber Optic Akibat Adanya Penambahan ST-Adapter The Analysis Of Attenuation In Fiber Optic System Due To Embedded ST-Adapter*. 2019.
- [3] J. Juwari, P. Jayadi, and K. Sussolaikah, "Analisis Redaman Kabel Fiber Optic Patchcord Single Core," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 2, p. 202, Apr. 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i2.3950.
- [4] P. Muliandhi *et al.*, "Analisa Konfigurasi Jaringan FTTH dengan Perangkat OLT Mini untuk Layanan Indihome di PT. Telkom Akses Witel Semarang," 2020.
- [5] M. K. Nurwijaya, "ANALISIS GANGGUAN DAN IDENTIFIKASI KABEL FIBER OPTIC MENGGUNAKAN OTDR DI OTB CIREBON-BREBES R4," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 2, Apr. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i2.4263.
- [6] R. Perdana and H. Kuswanto, "Jenis Fiber Optik Berdasarkan Jumlah Mode dan Indeks Bias: Tinjauan dan Perbandingan," 2022.
- [7] Andani. Achmad, "ANALISIS KUALITAS JARINGAN AKSES INDIHOME TERHADAP KEPUASAN PELANGGAN (STUDI KASUS: STO ANTANG)," *Jurnal EKSITASI*, vol. 2, 2023.
- [8] H. S. I. M. and P. K. Goran. Sabana, "Analisa Performansi Jaringan Kabel Fiber Optik Link Backbone Ungaran – Krpyak," *JOURNAL OF TELECOMMUNICATION, ELECTRONICS, AND CONTROL ENGINEERING (JTECE)*, vol. 02, pp. 85–92, 2020.
- [9] P. R. , S. G. , & S. K. O. Devyanti, "PENGUKURAN KUALITAS LAYANAN JARINGAN KABEL SERAT OPTIK LINK BENCULUK-JIMBARAN," 2021.
- [10] Setiawan, "OTB: Pengertian OTB Fiber Optik, Fungsi Serta Jenis," *OTB: Pengertian OTB Fiber Optik, Fungsi Serta Jenis*, 2019, Accessed: May 31, 2024. [Online]. Available: <https://caramesin.com/optical-termination-box-otb-adalah/>
- [11] A. Tantoni, M. Taufan, A. Zaen, and K. Imtihan, "Analisis Perbandingan Hasil Aplikasi Fiber Optic Calculator Dengan Impementasi FTTH Pada OLT EPON HSQG," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 3, no. 6, 2023, doi: 10.30865/klik.v3i6.842.