

Analisis Kinerja Port Fiber Optik Antar Perangkat FTM Dan FTB Pada Jaringan FTTB (*Fiber To The Buiding*)

Aditya Arif Pribadi, Dwi Aryanta

Teknik Elektro, Institut Teknologi Nasional Bandung

Correspondence Author: adityaarif01@gmail.com

Abstract

Peningkatan dan pengembangan menggunakan kabel serat optik sebagai media transmisi data sering terjadi faktor hilangnya informasi yang diakibatkan oleh rugi-rugi transmisi (*Loss*) pada kabel serat optik yang dapat menurunkan kualitas transmisi, salah satu rugi-rugi adalah rugi daya yang diakibatkan oleh redaman di sepanjang kabel serat optik yang mengakibatkan perubahan daya pada dari pemancar (*Transmitter*) sampai ke penerima (*Receiver*). Oleh karena itu, perlu adanya pengukuran pada port fiber optik tersebut, hal ini sangat penting dilakukan untuk mengetahui kualitas suatu jaringan, serta untuk mengetahui kelayakan suatu jaringan dalam mengirim informasi. Alat yang digunakan pada pengukuran ini adalah *visual fault locator*, *optical light source* dan *optical power meter*. Parameter yang digunakan pada pengukuran redaman serat ini adalah redaman di sepanjang serat optik, nilai daya Tx dan Rx dengan panjang gelombang 1310 nm. Pada hasil pengukuran ini didapatkan bahwa nilai redaman paling tinggi terdapat pada modul 4, port no 15 yaitu dengan nilai redaman total 11.4 dB, redaman tersebut diakibatkan oleh beberapa faktor diantaranya terdapat rugi-rugi pada connector dan adanya sambungan pada kabel serat optik. Sedangkan rata-rata nilai redaman paling tinggi terdapat pada modul 2 yaitu sebesar 7.19 dB.

Keyword: serat optik, rugi-rugi transmisi, visual fault locator, optical light source, optical power meter

1. PENDAHULUAN

Serat optik merupakan media saluran transmisi yang digunakan untuk untuk penyaluran gelombang dielektrik yang bekerja berdasarkan waktu, dengan menggunakan cahaya sebagai media penyampaian informasi, sumber cahaya yang digunakan adalah laser karena laser mempunyai sifat pola penyebaran kecil, kecerahan dan koherensi tinggi [1].

Keunggulan sistem transmisi serat optik dibandingkan dengan teknologi yang lain diantaranya redaman transmisi yang kecil, bidang frekuensi yang lebar, ukurannya yang kecil dan ringan [2]. Penerapan kabel serat optik sebagai media transmisi mampu meningkatkan pelayanan sistem komunikasi data, suara, dan video seperti peningkatan jumlah kanal yang tersedia, tersedianya bandwidth yang besar, kemampuan mengirim data dengan kecepatan yang tinggi, dan tidak terganggu oleh pengaruh gelombang elektromagnetik, petir dan cuaca [3].

Media transmisi serat optik telah menjadi media generasi berikutnya, yang awalnya untuk transfer komunikasi data jarak jauh berkecepatan tinggi [4]. Serat optik sekarang juga menjadi solusi paling ekonomis untuk jarak pendek atau jarak menengah. Jaringan FTTB (*Fiber To The Building*) adalah kombinasi dari kawat tembaga dan telepon serat optik. Jenis jaringan ini menggabungkan jaringan operator yang sudah ada yang mungkin mengharuskan jaringan FTTB dibagi di antara berbagai operator yang menjadi jaringan multioperator [5].

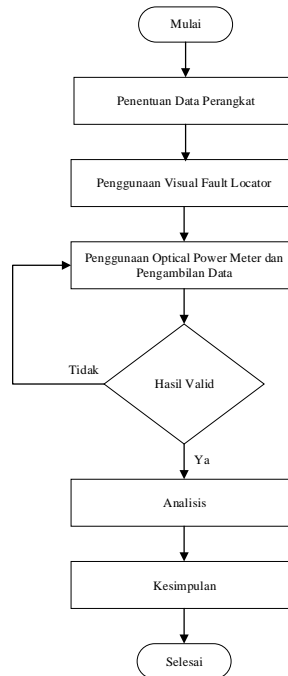
Seiring perkembangan teknologi yang pesat terutama teknologi informasi dan komunikasi, berkembangnya teknologi telekomunikasi merupakan titik tolak ukur dan potensi besar untuk dapat meningkatkan dan mewujudkan berbagai jenis pelayanan komunikasi yang lebih canggih dengan akses yang cepat dan murah. Sistem komunikasi serat optik mendorong untuk membuat dan mengembangkan berbagai metode teknologi untuk mengakomodasi kebutuhan dalam kapasitas besar dan kecepatan tinggi dalam metode tersebut. Teknologi telekomunikasi serat optik tersebut dapat memberi solusi untuk permasalahan dihadapi tersebut. Serat optik sebagai media transmisi mampu meningkatkan pelayanan sistem komunikasi data, suara, dan video.

2. METODE PENELITIAN

Adapun beberapa tahapan yang dilakukan dalam menganalisis kinerja port pada fiber optik adalah :

2.1. Tahapan Pengerjaan

Berikut ini beberapa tahapan pengambilan data yang dilakukan dalam diagram blok dibawah :



Gambar 1. Tahapan Pengerjaan

2.2. Penentuan Data Perangkat

Metode ini dilakukan untuk menentukan Perangkat yang terdapat digedung diantaranya pada Gedung Oasis dan Gedung Bandung Digital Valley (BDV). Perangkat yang terpasang, yaitu jenis port fiber optik, jumlah port yang tersedia pada FTM dan FTB yang saling terhubung, dan jenis koenektor yang dipakai pada port fiber optik.

1. Gedung Oasis

Pada gedung ini terdapat FTM yang mempunyai 6 modul, disetiap modulnya berisi 24 port dan port tersebut terhubung dengan FTB pada gedung Bandung Digital Valey.

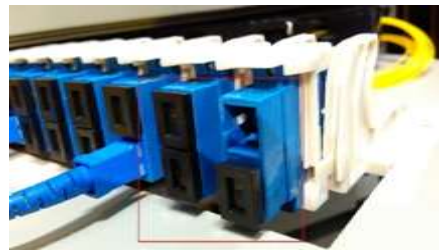


Gambar 2. Rak FTM



Gambar 3. Rak FTM Tampak Dekat

Gambar 3 diatas menunjukkan ada enam modul yang terdapat pada rak FTM tersebut dan setiap modulnya terdapat 24 port.

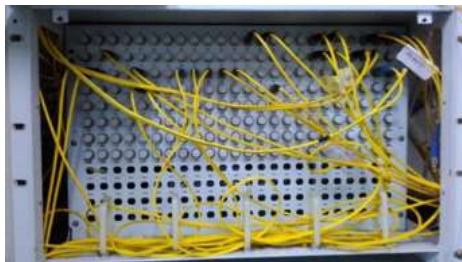


Gambar 4. Port FTM

Gambar 4 diatas menunjukkan port pada FTM, port tersebut menggunakan connector berjenis SC.

2. Gedung Bandung Digital Valey (BDV)

Di gedung ini terdapat FTB, letak FTB tersebut berada di Basement gedung BDV ada dua FTB yang terhubung dengan FTM pada gedung Oasis.

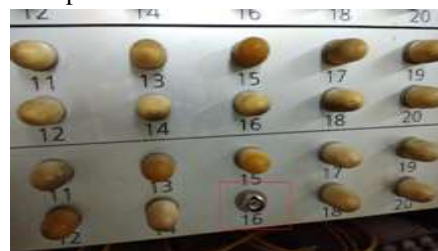


Gambar 5. FTM 1 Basement



Gambar 6 FTM 2 Basement

FTM 1 dan FTM 2 letaknya terpisah dalam satu ruangan, tapi keduanya terhubung dengan FTM pada gedung Oasis. FTM 1 memiliki 192 port dalam 1 modul, tetapi yang terhubung dengan FTM hanya 48 port. FTM 2 terdapat 4 modul dan memiliki port fiber optik sebanyak 96 yang terhubung dengan FTM. Jadi total port yang terhubung dengan FTM sebanyak 144 port.



Gambar 7. Port Pada FTB

2.3. Penggunaan Visual Vault Locator

Metode ini dilakukan untuk mengetahui sambungan antar port FTM pada gedung Oasis dan FTB pada gedung Bandung Digital Valley (BDV). Setelah diketahui hubungan antar kedua port, kemudian masing-masing port akan dihitung redamannya. Langkah-langkah penggunaan VLF sebagai berikut :

1. Cek Baterai pada visual fault locator pastikan sudah persang dan terisi.
2. Buka penutup yang terpasang pada ujung VLF.
3. Pasang salah satu pathcore pada ujung visual fault locator dan ujung yang lain pathcore dipasang pada port FTM yang akan ditembakkan cahaya.
4. Hidupkan *visual fault locator* dengan cara pindahkan saklar yang terdapat pada *visual fault locator* ke atas / kungsi on.
5. Amati indikator cahaya yang keluar pada *port* yang berada di FTB.



Gambar 8. Indikator VFL pada FTB

2.4. Penggunaan Optical Power Meter

Metode ini dilakukan untuk mengetahui redaman yang dihasilkan oleh kabel serat optik dengan menggunakan Optical Light Source (OLS) dan Optical Power Meter (OPM).



Gambar 9. Optical Light Source



Gambar 10. Optical Power Meter

2.4.1. Langkah-langkah Pengambilan Data

Berikut ini langkah-langkah penggunaan optical power meter hingga mendapatkan data redaman pada port :

1. Siapkan Optical Light Source, yang akan dipasang pada port FTM pastikan terhubung dengan sumber listrik, kemudian tekan tombol on.
2. Buka penutup yang terpasang pada connector OLS. Connector yang terpasang pada OLS yaitu tipe FC (Ferrule Connector).
3. Sambungkan kedua ujung parthcore pada connector OLS dan port yang berada pada FTM. Jenis connector yang tepasang pada port FTM adalah SC (Scubciber Connector).
4. Atur panjang gelombang menjadi 1310 nm dengan cara menekan tombol *source* pada OLS.
5. Kemudian OLS akan mengirimkan daya sebesar 2.7 dBm.
6. Siapkan OPM yang akan dipasangkan pada port FTB, pastikan OPM terhubung dengan sumber listrik. kemudian tekan tombol *on* pada OPM.

Port pada FTB 1 dan FTB 2 menggunakan connector tipe FC (Ferrule Connector), seperti yang ditunjukkan pada gambar 7 diatas.

7. Buka penutup yang terpasang pada *connector* OPM. Kemudian sambungkan salah satu sisi *pathcore* pada OPM dan sisi yang lain pada *port* FTB.
8. Atur panjang gelombang pada OPM menjadi 1310 nm dengan menekan tombol *range*.
9. OPM akan menampilkan data redaman yang dihasilkan pada *display*.

3. HASIL DAN ANALISA

3.1. Data Pengukuran

Pengukuran redaman dilakukan menggunakan alat optical light source dan optical power meter, pengukuran dilakukan menggunakan panjang gelombang 1310 nm, pengukuran redaman ini dilakukan antar FTM dan FTB. Data total loss atau total redaman dinyatakan

$$L \text{ (dB)} = P_{in} \text{ (dBm)} - P_{out} \text{ (dBm)}$$

Berikut data port yang saling terhubung, daya yang dikirim, daya diterima dan total loss yang didapat pada port FTM dan FTB :

Tabel 1. Nilai Redaman Pada Modul 1

Modul	Port FTM	Port FTB	λ 1310 nm			Keterangan
			Daya Input (dBm)	Daya Output (dBm)	Redaman (dB)	
1	1	48	-2.7	-7.07	4.37	
	2	47	-2.7	-7.45	4.75	
	3	46	-	-	-	Akses
	4	45	-	-	-	Akses
	5	44	-2.7	-7.30	4.6	
	6	43	-	-		Akses
	7	42	-	-		Akses
	8	41	-2.7	-8.00	5.3	
	9	40	-2.7	-7.36	4.66	
	10	39	-2.7	-7.15	4.45	
	11	38	-2.7	-8.04	5.34	
	12	37	-2.7	-7.39	5.23	
	13	36	-2.7	-7.07	4.37	
	14	35	-2.7	-6.90	4.2	
	15	34	-2.7	-6.63	3.93	
	16	33	-	-		Akses
	17	32	-	-		Akses
	18	31	-	-		Akses
	19	30	-2.7	-7.91	5.21	
	20	29	-2.7	-6.49	3.79	
	21	28	-2.7	-7.20	4.5	
	22	27	-	-		Akses
	23	26	-2.7	-7.05	4.35	
	24	25	-2.7	-6.29	3.59	

Tabel 2. Nilai Redaman Pada Modul 2

Modul	Port FTM	Port FTB	λ 1310 nm			Keterangan
			Daya Dikirim (dBm)	Daya Diterima (dBm)	Redaman (dB)	
2	1	24	-	-	-	Akses
	2	23	-	-	-	Akses
	3	22	-	-	-	Akses
	4	21	-	-	-	Akses
	5	20	-	-	-	Akses
	6	19	-	-	-	Akses
	7	18	-	-	-	Akses
	8	17	-2.7	-9.19	6.49	
	9	16	-2.7	-10.34	7.64	
	10	15	-2.7	-9.70	7	
	11	14	-	-	-	Akses
	12	13	-	-	-	Akses
	13	12	-	-	-	Akses
	14	11	-	-	-	Akses
	15	10	-	-	-	Akses
	16	9	-	-	-	Akses
	17	8	-2.7	-10.20	7.5	
	18	7	-2.7	-10.10	7.4	
	19	6	-2.7	-9.60	6.9	
	20	5	-2.7	-10.00	7.4	
	21	4	-2.7	-10.12	7.42	
	22	3	-2.7	-9.85	7.15	
	23	2	-2.7	-10.36	7.66	
	24	1	-2.7	-9.27	6.57	

Tabel 3. Nilai Redaman Pada Modul 3

Modul	Port FTM	Port FTB	λ 1310 nm			Keterangan
			Daya Dikirim (dBm)	Daya Diterima (dBm)	Redaman (dB)	
3	1	D1	-	-	-	Akses
	2	-	-	-	-	Broken
	3	D3	-2.7	-6.50	3.8	
	4	D4	-2.7	-6.60	3.9	
	5	D5	-	-	-	Akses
	6	D6	-	-	-	Akses
	7	D7	-2.7	-7.01	4.31	
	8	D8	-2.7	-6.32	3.62	
	9	D9	-2.7	-7.30	4.6	
	10	D10	-2.7	-6.98	4.28	
	11	D11	-2.7	-7.00	4.3	
	12	D12	-2.7	-6.88	4.18	
	13	D13	-2.7	-6.94	4.24	

14	D14	-2.7	-7.23	4.53	
15	D15	-2.7	-6.45	3.75	
16	D16	-2.7	-6.40	3.7	
17	D17	-	-	-	Akses
18	D18	-	-	-	Akses
19	D19	-2.7	-6.78	4.08	
20	D20	-2.7	-7.15	4.45	
21	D21	-2.7	-6.32	3.62	
22	D22	-2.7	-6.32	3.62	
23	D23	-2.7	-6.35	3.65	
24	D24	-2.7	-6.45	3.75	

Tabel 4. Nilai Redaman Pada Modul 4

Modul	Port FTM	Port FTB	λ 1310 nm			Keterangan
			Daya Dikirim (dBm)	Daya Diterima (dBm)	Redaman (dB)	
4	1	C1	-2.7	-6.90	4.2	
	2	C2	-2.7	-7.36	4.66	
	3	C3	-2.7	-6.81	4.11	
	4	C4	-2.7	-7.05	4.35	
	5	C5	-2.7	-7.47	4.77	
	6	C6	-2.7	-6.83	4.13	
	7	C7	-2.7	-6.25	3.55	
	8	C8	-2.7	-6.55	3.85	
	9	C9	-2.7	-6.89	4.19	
	10	C10	-2.7	-6.47	3.77	
	11	C11	-2.7	-6.37	3.67	
	12	C12	-2.7	-6.58	3.88	
	13	C13	-2.7	-7.54	4.84	
	14	C14	-2.7	-6.61	3.91	
	15	C15	-2.7	-14.10	11.4	
	16	C16	-2.7	-6.37	3.67	
	17	C17	-2.7	-6.72	3.57	
	18	C18	-2.7	-6.51	3.81	
	19	C19	-2.7	-6.77	4.07	
	20	C20	-2.7	-7.01	4.31	
	21	C21	-2.7	-6.82	4.12	
	22	C22	-2.7	-7.05	4.35	
	23	C23	-	-	-	Akses
	24	C24	-	-	-	Akses

Tabel 5. Niali Redaman Pada Modul 5

Modul	Port FTM	Port FTB	λ 1310 nm			Keterangan
			Daya Dikirim (dBm)	Daya Diterima (dBm)	Redaman (dB)	
5	1	B1	-2.7	-6.84	4.14	
	2	B2	-2.7	-6.78	4.08	
	3	B3	-2.7	-6.80	4.1	
	4	B4	-2.7	-6.50	3.8	
	5	B5	-2.7	-7.59	4.89	
	6	B6	-2.7	-6.97	4.27	
	7	B7	-2.7	-6.77	4.07	
	8	B8	-2.7	-7.10	4.4	
	9	B9	-2.7	-7.13	4.43	
	10	B10	-2.7	-7.00	4.3	
	11	B11	-2.7	-6.93	4.23	
	12	B12	-2.7	-6.53	3.83	
	13	B13	-2.7	-6.94	4.24	
	14	B14	-2.7	-6.47	3.77	
	15	B15	-2.7	-7.47	4.77	
	16	B16	-2.7	-7.04	4.34	
	17	B17	-2.7	-7.03	4.34	
	18	B18	-2.7	-7.30	4.6	
	19	B19	-2.7	-6.47	3.77	
	20	B20	-2.7	-7.87	5.17	
	21	B21	-2.7	-6.63	3.93	
	22	B22	-2.7	-7.55	4.85	
	23	B23	-2.7	-6.54	3.84	
	24	B24	-2.7	-6.78	4.08	

Tabel 6. Nilai Redaman Pada Modul 6

Modul	Port FTM	Port FTB	λ 1310 nm			Keterangan
			Daya Dikirim (dBm)	Daya Diterima (dBm)	Redaman (dB)	
6	1	A1	-2.7	-6.76	4.06	
	2	A2	-2.7	-7.11	4.41	
	3	A3	-2.7	-7.35	4.65	
	4	A4	-2.7	-7.00	4.3	
	5	A5	-2.7	-6.88	4.18	
	6	A6	-2.7	-6.92	4.22	
	7	A7	-2.7	-7.02	4.32	
	8	A8	-2.7	-7.36	4.66	
	9	A9	-2.7	-7.68	4.98	
	10	A10	-2.7	-6.49	3.79	
	11	A11	-2.7	-8.14	5.44	
	12	A12	-2.7	-6.97	4.27	

	13	A13	-2.7	-6.95	4.25	
	14	A14	-2.7	-6.91	4.21	
	15	A15	-2.7	-7.07	4.37	
	16	A16	-2.7	-7.79	5.09	
	17	A17	-2.7	-7.03	4.33	
	18	A18	-2.7	-6.83	4.13	
	19	A19	-2.7	-7.27	4.57	
	20	A20	-2.7	-6.91	4.21	
	21	A21	-2.7	-7.07	4.37	
	22	A22	-2.7	-7.04	4.34	
	23	A23	-2.7	-6.92	4.22	
	24	A24	-2.7	-7.09	4.39	

Tabel 7. Average Loss

Modul	Average Loss (dB)
1	4.54
2	7.19
3	4
4	4.41
5	4.26
6	4.4

3.2. Analisa

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran yang telah dilakukan. Terdapat 2 FTB pada basement gedung Bandung Digital Valey yang letaknya terpisah pada satu ruangan. FTB 1 memiliki 192 port dalam 1 modul, tetapi yang terhubung dengan FTM pada gedung Oasis hanya 48 port yaitu port 1 sampai port 48. Sedangkan pada FTB 2 terdapat 4 modul, setiap modulnya memiliki 24 port, jadi pada FTB 2 memiliki 96 port. Total port dari ke dua FTB tersebut sebanyak 288 tetapi port yang terhubung dengan FTM hanya 144 saja.

Data yang didapat hanya 115 data saja dikarenakan terdapat port yang sudah di akses sehingga tidak bisa melakukan pengukuran redaman pada port tersebut. Terdapat kabel yang putus pada modul 3 setelah dilakukan pengecekan menggunakan alat Visual Fault Locator dengan menembakan sinar laser pada port nomor 2 di FTM.

Nilai perhitungan redaman total berdasarkan pengukuran pada panjang gelombang 1310 nm didapat nilai redaman yang paling tinggi yaitu sebesar 11.4 dB yang terdapat pada modul 4. Hal tersebut bisa diakibatkan oleh beberapa faktor diantaranya adanya rugi-rugi pada konektor, rugi-rugi pada sambungan, adanya kotoran pada core fiber optik tersebut dan juga bisa disebabkan oleh rugi-rugi bending atau lengkungan pada kabel serat optik

Kinerja pada masing-masing modul setelah dirata-ratakan berdasarkan tiap portnya, didapatkan modul paling jelek diantara semua modul, yaitu pada modul 2 yang memiliki nilai rata-rata redaman sebesar 7.19 dB.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil data dan analisis kinerja port fiber optik, maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Data redaman yang didapat sebanyak 155 data dari total 144 port yang tersedia, hal ini dikarenakan port tersebut sudah digunakan atau sudah diakses dan terdapat kabel fiber optik yang putus pada port nomor 15 yang berada pada modul 3 sehingga tidak dapat melakukan pengukuran redaman pada port tersebut.
2. Berdasarkan pengukuran redaman antar FTM dan FTB, didapatkan hasil untuk nilai redaman tertinggi terdapat pada port nomor 15 pada modul 3 dengan total redaman sebesar 11.4 dB.
3. Terdapat nilai rata-rata redaman paling tinggi yaitu sebesar 7.19 dB pada modul 4.

4.2. Saran

Saran dari hasil kesimpulan yang didapat diantaranya :

1. Penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan alat yang bisa mengetahui dimana letak kabel fiber yang putus, jarak yang ditempuh kabel fiber.
2. Perlu dilakukan *maintenance* pada setiap perangkat secara teratur agar jaringan pada sistem transmisi dapat berjalan dengan baik.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Mahyar Koswara selaku pembimbing di Telkom DDS Bandung. Kepada Bapak Dwi Aryanta S.T., M.T. selaku pembimbing di itenas yang telah memberikan ilmu, arahan dan masukan kepada penulis. Serta kepada rekan penulis Bagus dan Lukman ketika pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Wadhana, Endy K. *Analisa Redaman Serat Optik Terhadap Kinerja Sistem Komunikasi Serat Optik Menggunakan Metode Optical Link Power Budget*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember. 2016.
 - [2]. Yahdillah, Muhammad A. *Implementasi Pengukuran dan Penyambungan Serat Optik Jenis Duct Menggunakan Fucion Splicer (Bandung Center – A. Yani)*. Bandung : Institut Teknologi Nasional. 2016.
 - [3]. Praja, Fazar G. *Analisis Perhitungan dan Pengukuran Transmisi Jaringan Serat Optik Telkomsel Regional Jawa Tengah*. Bandung : Institut Teknologi Nasional. 2013.
 - [4]. DeCausatis, Casimer. *Fiber Optic Data Communication Technology Advances and Futures*. New York: academic press: 9-10.
 - [5]. Salgado, Jordi G. *Priority For Multioperator FTTB Access Networks*. Spain : Technical University Of Catalonia. 2008.
-