

Analisa Rugi-Rugi Sambungan Kabel *Drop Core* Terhadap Performansi Jaringan Optik Di Gedung G Lantai 3 Politeknik Negeri Padang

Khairunnisa Mardhatillah¹, Aprinal Adila Asril², Yustini³, dan Yulindon⁴

^{1, 2, 3, 4}Program Studi D4 Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Padang

Correspondent Author: aprinal69@gmail.com

Abstract — Fiber To The Home (FTTH) is a technology that utilizes fiber optic cable as the delivery medium. In its application, damage often occurs in the form of breaking the drop core cable that connects the ODP with the customer. To overcome this problem, it is necessary to connect the drop core cable using a fusion splicer. In this connection process, connection losses occur which will affect the performance of the optical network. In this study, several connections were made with different cable lengths, namely, 10 m, 15 m and 20 m. The results obtained are in the form of a loss table for each connection, which is between 0.01 and 0.02. This of course affects the total attenuation that reaches the customer side. From the results obtained, it can be analyzed that the connection losses greatly affect the total attenuation value which can affect the optical network performance.

Keyword — fiber optic, fusion splicing, splicing loss, attenuation.

Abstrak — Fiber To The Home (FTTH) adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan kabel serat optik sebagai media penghantarnya. Dalam pengaplikasiannya sering terjadi kerusakan berupa putusnya kabel *drop core* yang menghubungkan ODP dengan pelanggan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan penyambungan pada kabel *drop core* menggunakan *fusion splicer*. Dalam proses penyambungan inilah terjadi rugi-rugi sambungan yang akan mempengaruhi performansi jaringan optik. Adapun pada penelitian ini dilakukan beberapa penyambungan dengan panjang kabel yang berbeda yaitu, 10 m, 15 m dan 20 m. Hasil yang diperoleh berupa tabel kerugian tiap penyambungan yaitu antara 0,01 dan 0,02. Hal ini tentunya mempengaruhi redaman total yang sampai di sisi pelanggan. Dari hasil yang diperoleh, maka dapat dianalisis bahwa rugi-rugi sambungan sangat berpengaruh terhadap nilai redaman total yang dapat mempengaruhi performansi jaringan optik.

Kata kunci — serat optik, penyambungan fusi, rugi-rugi penyambungan, redaman.

I. PENDAHULUAN

Dalam sistem telekomunikasi untuk menghubungkan antar perangkat telekomunikasi maka dibutuhkan suatu media transmisi sebagai penyalur atau medium dalam pengiriman sinyal. Diantaranya media transmisi tersebut dapat berupa kabel tembaga, *wireless* dan kabel serat optik. Diantara seluruh media transmisi tersebut, kabel serat optik merupakan suatu media transmisi dalam sistem telekomunikasi yang menggunakan serat kaca sebagai medium dalam penyampaian sinyal cahaya yang

mengandung informasi dan data di dalamnya yang banyak digunakan di era modern saat ini.

Sarana komunikasi dan informasi akan semakin pesat seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi. Sarana tersebut berhubungan dengan layanan akses internet. Seperti yang kita ketahui pada era digitalisasi ini masyarakat menginginkan jaringan internet yang sangat cepat dan tentunya stabil. Maka dari itu, untuk memenuhi keinginan masyarakat tersebut diperlukan teknologi jaringan baru yang memanfaatkan kabel serat optik sebagai sarana penghantarnya. Teknologi tersebut adalah *Fiber To The Home* (FTTH) yang memiliki *bandwidth* yang besar sehingga mampu memberikan layanan telekomunikasi lebih cepat dan efisien. Inilah yang menyebabkan peralihan dari jaringan *cooper* (tembaga) menjadi serat optik.

Dalam perjalanannya FTTH tidak selalu berjalan dengan lancar, terkadang terjadi kerusakan atau gangguan pada *Optical Distribution Point* (ODP) maupun pada perangkat yang ada di sisi pelanggan sehingga terjadi penurunan kecepatan akses internet [1].

Salah satu kerusakan atau gangguan yang terjadi di sepanjang kabel optik yaitu hilangnya energi cahaya di dalam *core* (inti) serat optik sehingga menghasilkan redaman yang semakin tinggi dan dapat mengganggu proses transmisi [2]. Redaman di dalam serat optik biasanya ditimbulkan oleh hal-hal seperti *splicing* (penyambungan) yang buruk, putusnya kabel optik, atau faktor umur kabel yang menurunkan kualitas kabel optik sehingga menimbulkan redaman dan *loss transmission* (rugi-rugi) pada sistem pengiriman data [3].

Terganggunya proses transmisi ini akan mengakibatkan *loss* pada jaringan internet yang menyebabkan penurunan kualitas kecepatan internet dan putusnya jaringan internet. Pada sisi pelanggan, salah satu penyebab *loss* jaringan internet ini karena putusnya kabel *drop core* [4]. Kabel inilah yang akan menghubungkan dua perangkat pasif yaitu *Optical Distribution Point* (ODP) dan *Optical Termination Premises* (OTP) yang dipasang di rumah pelanggan [5].

Untuk mengatasi permasalahan *loss* jaringan internet ini dilakukan penyambungan pada kabel *drop core*. Penyambungan kabel *drop core* menggunakan metode *fusion splicing* (metode fusi). Perangkat yang digunakan dalam penyambungan ini adalah *fusion splicer*, dimana alat

ini dapat menyambungkan ujung serat optik antara satu *core* serat optik dengan *core* yang lain.

Apabila penyambungan pada kabel serat optik bagus, maka performansi jaringan FTTH dalam melakukan transmisi data akan lancar dan sebaliknya, jika penyambungan pada kabel serat optik buruk (tidak bagus), maka performansi jaringan serat optik dalam melakukan transmisi data akan cepat menimbulkan gangguan di titik penyambungan yang tentunya akan mengganggu performansi jaringan FTTH. Hal ini dapat dilihat dari besarnya nilai *splicing loss* (rugi-rugi penyambungan) dan redaman cahaya dari kabel optik yang disambung [6].

Penelitian yang dilakukan beberapa tahun terakhir tentang penyambungan kabel serat optik diantaranya [7] dan [8] membuat penelitian dengan metode eksperimen atau percobaan dengan melakukan beberapa penyambungan serat optik dengan metode fusi atau peleburan, sehingga didapat nilai *splicing loss* (rugi-rugi sambungan) dan *loss* (redaman), setelah itu digunakan OTDR untuk mendapatkan nilai redaman per km.

Penelitian terbaru yaitu [9] tentang pengaruh *loss* daya serat optik terhadap layanan pada jaringan internet di rumah pelanggan. Dengan mengukur redaman dan *loss* daya selama transfer data pada jaringan optik menggunakan OPM, sehingga dapat mengetahui hubungan nilai redaman dengan *loss* daya selama transmisi serat optik dan membandingkan nilai ukur yang terbaca di OPM dan ONT.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yaitu mengenai penyambungan dan *loss* daya saluran serat optik masih terdapat kekurangan yaitu peneliti hanya menyebutkan penyambungan pada kabel serat optik tanpa dijelaskan secara spesifik jenis kabel yang digunakan, dimana masing-masing kabel serat optik mempunyai fungsi yang berbeda. Pada kabel *drop core* inilah permasalahan yang sering terjadi pada sisi pelanggan, sehingga perlu dilakukan penyambungan yang tentunya akan menimbulkan rugi-rugi akibat penyambungan di sepanjang kabel *drop core* tersebut. Selain itu, data pengukuran yang diambil tidak dilakukan berdasarkan jumlah sambungan dan panjang kabel yang digunakan, sehingga tidak terlihat dengan jelas perbedaan masing-masing data.

Paper ini akan membahas mengenai hasil penyambungan kabel serat optik yang dilihat dari nilai *splicing loss* (rugi-rugi penyambungan) dan *attenuation* (redaman) dari perancangan jaringan FTTH yang dibangun di gedung G lantai 3 kampus Politeknik Negeri Padang khususnya penyambungan pada kabel *drop core*. Selain itu, penulis ingin mengetahui pengaruh jumlah sambungan kabel *drop core* ditinjau dari beberapa panjang kabel *drop core* yang digunakan di gedung G lantai 3 kampus Politeknik Negeri Padang.

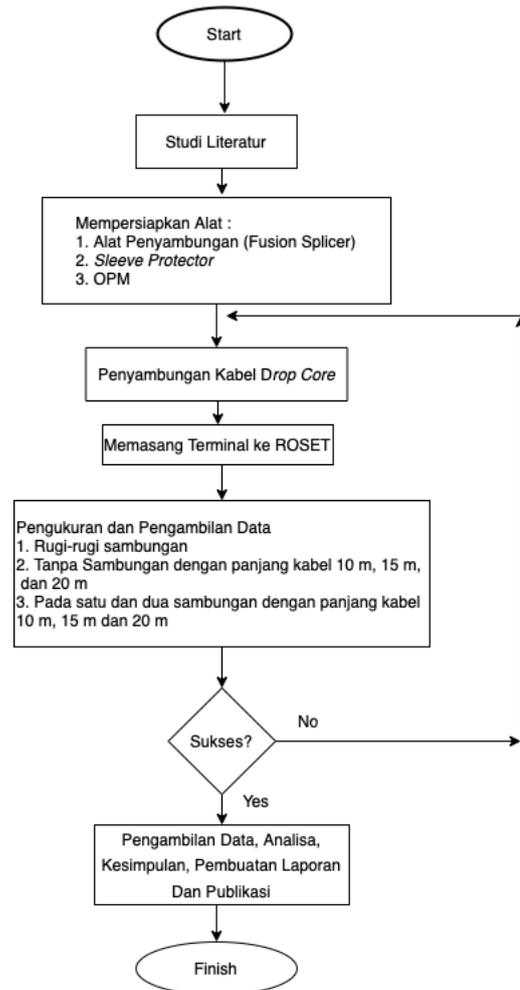
II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Penentuan Waktu dan Lokasi

Lokasi pengambilan data dalam penelitian ini bertempat di Politeknik Negeri Padang pada laboratorium telekomunikasi bagian serat optik yang dimulai sejak bulan Mei sampai Agustus 2022.

B. Diagram Alir Penelitian

Pada tahap ini akan dijelaskan tahapan-tahapan alur penelitian yang akan penulis lakukan, seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

a) Studi Literatur

Penulis akan mencari dan membaca jurnal-jurnal, skripsi atau Tugas Akhir yang berkaitan tentang judul yang diangkat. Pencarian data juga diperlukan untuk mendukung penelitian. Kajian yang diperoleh dibahas dan dijadikan sebagai pustaka pada penelitian ini.

b) Alat dan Bahan Penelitian

Setelah mencari jurnal-jurnal yang terkait dengan penelitian, maka berikutnya adalah mempersiapkan alat dan

bahan yang digunakan dalam pengukuran dan pengambilan data:

1. *Fusion Splicer*
2. *Optical Time Domain Reflector (OTDR)*
3. *Visual Fault Locator (VFL)*
4. *Optical Power Meter (OPM)*
5. *Fiber Cleaver*
6. *Fiber Stripper*
7. *Crimpt Tool*
8. Tang Potong
9. *Sleeve Protection*
10. *Lack band*
11. Alkohol
12. Tisu

c) Penyambungan Kabel *Drop Core*

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penyambungan kabel *drop core* adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama adalah memisahkan antara barrel dan *coating* kira-kira 30 cm.
2. Kemudian pasang selongsong sambungan serat optik (*Sleeve Protection*) untuk melindungi sekaligus memperkuat di titik penyambungan.
3. Selanjutnya mengupas *coating* atau jaketnya dengan menggunakan *crimpt tool*, Caranya adalah masukkan kabel *drop core* di lobang *crimpt tool*, posisikan panjang kabel *drop core* pada panjang 5 cm, dan tarik secara perlahan hingga bagian ujung serat optik, maka bagian *cladding* akan terlihat.
4. Lalu bersihkan bagian *cladding* tersebut dengan menggunakan *stripper*. Pastikan *stripper* diposisikan sedikit miring dan tarik secara perlahan hingga ke bagian ujung serat optik.
5. Setelah itu, ujung serat optik dibersihkan dengan alkohol 90% menggunakan tisu untuk membersihkan gel-gel yang masih menempel pada serat optik.
6. Selanjutnya, memotong bagian ujung serat optik dengan menggunakan *Fiber Cleaver*.
7. Setelah ujung serat optik terpotong, buka tutup *splicer* dan masukkan *core* ke dalamnya. Posisikan *core* dengan tepat agar penyambungan berhasil.
8. Tutup *splicer*, maka secara otomatis kedua *core* tersebut akan melebur. Jika penyambungan berhasil, maka akan muncul dilayar monitor "Arc Finish" dan akan ditampilkan nilai rugi-rugi penyambungan. Itu berarti kedua *core* sudah berhasil tersambung.
9. Kemudian buka tutup *splicer* kembali, angkat dan keluarkan *core* yang telah berhasil disambung, geser *sleeve protection* hingga menutupi bagian *core* yang telah dilakukan proses *splicing*, Kemudian masukkan *core* tersebut ke dalam alat pemanas (*heater*) sampai mengeluarkan bunyi, lalu angkat dan diinginkan.
10. Selanjutnya, lapiasi kembali *core* yang disambung dengan memberikan lakban pada ujung penyambungan tersebut agar *sleeve protection* yang sudah dipasang tidak mengalami kerusakan.

11. Terakhir, memasang kabel optik kembali yang telah disambung dan ukur daya optik yang diterima menggunakan OPM untuk melihat hasil penyambungan yang telah dilakukan apakah menerima sinyal dengan baik atau tidak.

d) Pengukuran dan Pengambilan Data

Tahap ini dilakukan pengukuran nilai rugi-rugi penyambungan pada kabel *drop core* yang didapatkan melalui *fusion splicer* dan pengukuran daya *power* optik di ROSET menggunakan OPM untuk mendapatkan redaman total dari kabel serat optik.

e) Analisa, Penarikan Kesimpulan dan Pembuatan Laporan

Pada tahap ini dilakukan analisa rugi-rugi sambungan kabel *drop core* dan pengaruh jumlah sambungan terhadap performansi jaringan optik. Setelah itu, dilakukan penyusunan laporan terkait seluruh rangkaian kegiatan seperti penyambungan, pengukuran dan analisis yang didapatkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengukuran Rugi-Rugi Penyambungan Pada *Fusion Splicer*

Peneliti melakukan 3 kali penyambungan, dimana pada tiap-tiap panjang kabel yaitu 10 m, 15 m dan 20 m terdapat 1 penyambungan dan 2 penyambungan. Berikut ini hasil pengukuran yang dilakukan:

1. Pengukuran Pada Panjang Kabel 10 Meter

Pada Tabel 1 menunjukkan rugi-rugi penyambungan pada *fusion splicer* dengan panjang kabel 10 meter dan terdapat 1 penyambungan dan 2 penyambungan.

TABEL 1
PENGUKURAN RUGI-RUGI PENYAMBUNGAN
PADA PANJANG KABEL 10 METER

Panjang Kabel	Sambungan	Rugi-Rugi Sambungan Pada <i>Fusion Splicer</i>
10 meter	1	0,01
	2	0,01
		0,02

2. Pengukuran Pada Panjang Kabel 15 Meter

Pada Tabel 2 menunjukkan rugi-rugi penyambungan pada *fusion splicer* dengan panjang kabel 15 meter dan terdapat 1 penyambungan dan 2 penyambungan.

TABEL 2
PENGUKURAN RUGI-RUGI PENYAMBUNGAN
PADA PANJANG KABEL 15 METER

Panjang Kabel	Sambungan	Rugi-Rugi Sambungan Pada <i>Fusion Splicer</i>
15 meter	1	0,02

	2	0,02
		0,02

3. Pengukuran Pada Panjang Kabel 20 Meter

Pada Tabel 3 menunjukkan rugi-rugi penyambungan pada *fusion splicer* dengan panjang kabel 20 meter dan terdapat 1 penyambungan dan 2 penyambungan.

TABEL 3
PENGUKURAN RUGI-RUGI PENYAMBUNGAN
PADA PANJANG KABEL 20 METER

Panjang Kabel	Sambungan	Rugi-Rugi Sambungan Pada <i>Fusion Splicer</i>
20 meter	1	0,01
	2	0,01
		0,02

B. Pengukuran Nilai Redaman Total Menggunakan OPM

Setelah melakukan pengukuran rugi-rugi pada setiap sambungan, selanjutnya peneliti melakukan pengukuran redaman total pada ROSET saat tanpa sambungan, 1 penyambungan dan 2 penyambungan dengan menggunakan OPM.

1. Pengukuran Redaman Total Dengan Panjang Kabel 10 Meter

Pada Tabel 4 menunjukkan redaman total yang diukur di ROSET dengan panjang kabel 10 meter pada saat tanpa sambungan, 1 penyambungan dan 2 penyambungan.

TABEL 4
PENGUKURAN REDAMAN TOTAL
DENGAN PANJANG KABEL 10 METER

Panjang Kabel	Sambungan	Redaman total (dB)
10 meter	Tanpa sambungan	20,05
	1	33,96
	2	38,39

2. Pengukuran Redaman Total Dengan Panjang Kabel 15 Meter

Pada Tabel 5 menunjukkan redaman total yang diukur di ROSET dengan panjang kabel 15 meter pada saat tanpa sambungan, 1 penyambungan dan 2 penyambungan.

TABEL 5
PENGUKURAN REDAMAN TOTAL
DENGAN PANJANG KABEL 15 METER

Panjang Kabel	Sambungan	Redaman total (dB)
15 meter	Tanpa sambungan	18,55
	1	31,92
	2	33,08

3. Pengukuran Redaman Total Dengan Panjang Kabel 20 Meter

Pada Tabel 6 menunjukkan redaman total yang diukur di ROSET dengan panjang kabel 20 meter pada saat tanpa sambungan, 1 penyambungan dan 2 penyambungan.

TABEL 6
PENGUKURAN REDAMAN TOTAL
DENGAN PANJANG KABEL 20 METER

Panjang Kabel	Sambungan	Redaman total (dB)
20 meter	Tanpa sambungan	18,7
	1	22,75
	2	37,46

C. Pembahasan

1. Pembahasan Rugi-Rugi Penyambungan Kabel *Drop Core*

Berdasarkan hasil pengukuran pada Tabel 1, dapat terlihat bahwasannya rugi-rugi penyambungan yang dihasilkan pada saat panjang kabel *drop core* 10 meter mempunyai hasil yang berbeda-beda, pada saat 1 penyambungan rugi-rugi yang dihasilkan yaitu 0.01 dB sedangkan pada saat 2 penyambungan rugi-rugi yang dihasilkan yaitu 0.01 dan 0.02. Pada Tabel 2 dapat terlihat bahwasannya rugi-rugi penyambungan yang dihasilkan pada saat panjang kabel *drop core* 15 meter mempunyai hasil yang berbeda-beda, pada saat 1 penyambungan rugi-rugi yang dihasilkan yaitu 0.02 dB sedangkan pada saat 2 penyambungan rugi-rugi yang dihasilkan yaitu 0.02 dan 0.02. Pada Tabel 3 dapat terlihat bahwasannya rugi-rugi penyambungan yang dihasilkan pada saat panjang kabel *drop core* 20 meter mempunyai hasil yang berbeda-beda, pada saat 1 penyambungan rugi-rugi yang dihasilkan yaitu 0.01 dB sedangkan pada saat 2 penyambungan rugi-rugi yang dihasilkan yaitu 0.01 dan 0.02.

Perbedaan rugi-rugi penyambungan yang dihasilkan dapat disebabkan karena kualitas penyambungan yang tidak baik (jelek) sehingga terjadi redaman pada titik sambung yang mengakibatkan daya pada serat optik saat pengiriman tidak sama dengan daya yang diterima oleh serat optik tersebut. Inilah yang menyebabkan cahaya yang dihasilkan pada serat

optik menjadi pecah atau menyebar yang tentunya akan mempengaruhi redaman yang dihasilkan. Selain itu kesalahan saat melakukan pemotongan serat optik menggunakan *cleaver* juga mempengaruhi buruknya hasil penyambungan yang menyebabkan nilai rugi-rugi penyambungan pada *fusion splicer* menjadi besar atau tinggi.

Buruknya pemotongan ini dapat kita lihat pada *fusion splicer* itu sendiri. Ada beberapa keadaan penyambungan, dimana *core* (inti) pada serat optik tidak menyatu dengan sempurna dengan *core* (inti) lainnya pada saat proses penyambungan sehingga menimbulkan rugi-rugi, selain itu ketidaksesuaian diameter inti pada *cladding* juga dapat mempengaruhi rugi-rugi yang dihasilkan oleh serat optik tersebut.

2. Pembahasan Redaman Total Pada ROSET

Berdasarkan pengukuran yang dilakukan pada ROSET, dapat dilihat bahwasannya redaman yang dihasilkan pada kabel *drop core* tanpa sambungan yaitu pada Tabel 4, 5 dan 6 menghasilkan redaman yang sesuai dengan ITU-T G.984 dan PT. Telkom yaitu redaman tidak boleh lebih dari 28 dB atau Pr -28 dBm.

Namun, hal yang berbeda terjadi pada kabel *drop core* dengan 1 penyambungan dan 2 penyambungan, dapat dilihat bahwa redaman yang dihasilkan sangat tinggi, hal ini dapat terjadi karena terdapat *splicing loss* (rugi-rugi penyambungan) dan *loss* penyambungan pada konektor kabel *drop core*. Seperti yang dijelaskan di atas, besarnya nilai rugi-rugi penyambungan pada setiap penyambungan sangat berpengaruh terhadap redaman total yang dihasilkan pada kabel serat optik.

Besarnya nilai redaman total ini juga disebabkan karena konektor pada kabel *drop core* juga dilakukan penyambungan, sehingga cahaya serat optik yang dikirim semakin banyak yang bocor dan pecah yang mengakibatkan cahaya pada titik akhir yaitu ROSET menjadi sangat redup. Inilah yang menyebabkan *loss* pada kabel *drop core* ini semakin tinggi dan redaman yang terukur lebih dari redaman total yang sesuai dengan standar. Akan tetapi, pada pengukuran dengan panjang kabel 20 meter pada saat 1 penyambungan, redaman yang dihasilkan sesuai dengan standar. Hal ini dapat terjadi karena penyambungan pada konektor maupun penyambungan pada kabel *drop core* itu sendiri tersambung dengan baik sehingga tidak terjadi kebocoran cahaya selama proses pengiriman daya pada serat optik.

3. Pembahasan Power Link Budget

Perhitungan *Power link budget* ini dilakukan untuk mengetahui total seluruh redaman antara daya keluaran pemancar dan *sensivitas* penerima pada jaringan FTTH, agar sesuai dengan ITU-T G.984 dibawah -28 dBm. Berikut ini adalah perhitungan *power link budget*:

- a. Panjang kabel 10 meter tanpa penyambungan

$$\begin{aligned} \alpha_{Total} &= L \cdot a_{serat} + N_c \cdot a_c + N_s \cdot a_s + N_{a.aa} + S_p \\ &= (0,018 \times 0,35) + (8 \times 0,25) + (4 \times 0,1) + \\ &\quad (3 \times 0,5) + (7,25 + 10,38) \\ &= 0,0063 + 2 + 0,4 + 1,5 + 17,63 \\ &= 21,5363 \text{ dB} \end{aligned}$$

- b. Panjang kabel 10 meter dengan 1 penyambungan

$$\begin{aligned} \alpha_{Total} &= L \cdot a_{serat} + N_c \cdot a_c + N_s \cdot a_s + N_{a.aa} + S_p \\ &= (0,018 \times 0,35) + (8 \times 0,25) + (5 \times 0,1) + \\ &\quad (3 \times 0,5) + (7,25 + 10,38) \\ &= 0,0063 + 2 + 0,5 + 1,5 + 17,63 \\ &= 21,6363 \text{ dB} \end{aligned}$$

- c. Panjang kabel 10 meter dengan 2 penyambungan

$$\begin{aligned} \alpha_{Total} &= L \cdot a_{serat} + N_c \cdot a_c + N_s \cdot a_s + N_{a.aa} + S_p \\ &= (0,018 \times 0,35) + (8 \times 0,25) + (6 \times 0,1) + \\ &\quad (3 \times 0,5) + (7,25 + 10,38) \\ &= 0,0063 + 2 + 0,6 + 1,5 + 17,63 \\ &= 21,7363 \text{ dB} \end{aligned}$$

- d. Panjang kabel 15 meter tanpa sambungan

$$\begin{aligned} \alpha_{Total} &= L \cdot a_{serat} + N_c \cdot a_c + N_s \cdot a_s + N_{a.aa} + S_p \\ &= (0,023 \times 0,35) + (8 \times 0,25) + (4 \times 0,1) + \\ &\quad (3 \times 0,5) + (7,25 + 10,38) \\ &= 0,00805 + 2 + 0,4 + 1,5 + 17,63 \\ &= 21,53805 \text{ dB} \end{aligned}$$

- e. Panjang kabel 15 meter dengan 1 penyambungan

$$\begin{aligned} \alpha_{Total} &= L \cdot a_{serat} + N_c \cdot a_c + N_s \cdot a_s + N_{a.aa} + S_p \\ &= (0,023 \times 0,35) + (8 \times 0,25) + (5 \times 0,1) + \\ &\quad (3 \times 0,5) + (7,25 + 10,38) \\ &= 0,00805 + 2 + 0,5 + 1,5 + 17,63 \\ &= 21,63805 \text{ dB} \end{aligned}$$

- f. Panjang kabel 15 meter dengan 2 penyambungan

$$\begin{aligned} \alpha_{Total} &= L \cdot a_{serat} + N_c \cdot a_c + N_s \cdot a_s + N_{a.aa} + S_p \\ &= (0,023 \times 0,35) + (8 \times 0,25) + (6 \times 0,1) + \\ &\quad (3 \times 0,5) + (7,25 + 10,38) \\ &= 0,00805 + 2 + 0,6 + 1,5 + 17,63 \\ &= 21,73805 \text{ dB} \end{aligned}$$

- g. Panjang kabel 20 meter tanpa sambungan

$$\begin{aligned} \alpha_{Total} &= L \cdot a_{serat} + N_c \cdot a_c + N_s \cdot a_s + N_{a.aa} + S_p \\ &= (0,028 \times 0,35) + (8 \times 0,25) + (4 \times 0,1) + \\ &\quad (3 \times 0,5) + (7,25 + 10,38) \\ &= 0,0098 + 2 + 0,4 + 1,5 + 17,63 \\ &= 21,5398 \text{ dB} \end{aligned}$$

- h. Panjang kabel 20 meter dengan 1 penyambungan

$$\begin{aligned} \alpha_{Total} &= L \cdot a_{serat} + N_c \cdot a_c + N_s \cdot a_s + N_{a.aa} + S_p \\ &= (0,028 \times 0,35) + (8 \times 0,25) + (5 \times 0,1) + \\ &\quad (3 \times 0,5) + (7,25 + 10,38) \\ &= 0,0098 + 2 + 0,5 + 1,5 + 17,63 \\ &= 21,6398 \text{ dB} \end{aligned}$$

- i. Panjang kabel 20 meter dengan 2 penyambungan

$$\begin{aligned} \alpha_{Total} &= L \cdot a_{serat} + N_c \cdot a_c + N_s \cdot a_s + N_{a.aa} + S_p \\ &= (0,028 \times 0,35) + (8 \times 0,25) + (6 \times 0,1) + \\ &\quad (3 \times 0,5) + (7,25 + 10,38) \\ &= 0,0098 + 2 + 0,6 + 1,5 + 17,63 \\ &= 21,7398 \text{ dB} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan *power link budget* di atas, dapat dilihat pada poin a, b, c panjang kabel yang digunakan yaitu 18 meter atau 0,0018 km, poin d, e, f panjang kabel yang digunakan 23 meter atau 0,0023 km dan poin g, h, i panjang kabel yang digunakan 28 meter atau 0,0028 km. Pada poin a, d, g menggunakan 8 buah konektor, 4 buah penyambungan dan 3 buah adapter, pada poin b, e, h menggunakan 8 buah konektor, 5 buah penyambungan dan 3 buah adapter sedangkan pada poin c, f, i menggunakan 8 buah konektor, 6 buah penyambungan dan 3 buah adapter. Redaman konektor yaitu 0.25 untuk tiap konektor, redaman penyambungan 0.1 untuk tiap penyambungan dan redaman adapter 0.5 untuk tiap adapter yang digunakan.

Dapat dilihat pada Tabel 4, 5 dan 6 jika dibandingkan antara redaman total kabel *drop core* tanpa sambungan dan perhitungan *power link budget*, nilai redaman totalnya lebih kecil dari perhitungan *power link budget*, itu artinya redaman pada kabel *drop core* tersebut baik dan sesuai dengan standar di bawah -28 dBm. Namun, pada Tabel 4 dan 5 jika dibandingkan antara redaman total kabel *drop core* dengan 1 sambungan dan perhitungan *power link budget*, nilai redamannya jauh lebih besar dari perhitungan *power link budget* dan melebihi standar ITU-T G.984 dan aturan yang digunakan oleh PT. Telkom dan artinya redamannya kurang baik. Hal ini terjadi karena adanya pengaruh rugi-rugi penyambungan pada kabel *drop core* dan penyambungan pada konektor yang kurang bersih. Begitu juga dengan Tabel 4, 5, 6 jika dibandingkan antara redaman total kabel *drop core* dengan 2 sambungan dan perhitungan *power link budget*, nilai redamannya jauh lebih besar dari perhitungan *power link budget*. Akan tetapi pada Tabel 6 jika dibandingkan antara redaman total kabel *drop core* dengan 1 sambungan dan perhitungan *power link budget*, nilai redamannya lebih besar dari perhitungan *power link budget*, tetapi masih sesuai dengan standar yaitu di bawah -28 dBm. Ini terjadi karena penyambungan yang dilakukan baik sehingga menghasilkan *loss* (rugi-rugi) yang tidak terlalu besar dan masih sesuai dengan standar.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan Rugi-Rugi akibat penyambungan Kabel *Drop Core* dan redaman total pada ROSET, penulis mendapat kesimpulan bahwa:

1. *Splicing loss* (Rugi-rugi penyambungan) sangat mempengaruhi redaman pada kabel serat optik khususnya kabel *drop core* yang menghubungkan ODP dengan rumah pelanggan, semakin besar rugi-rugi penyambungan pada *fusion splicer* maka kualitas penyambungan yang dilakukan kurang baik.
2. Redaman total yang diukur pada ROSET dengan penyambungan dan tanpa penyambungan menghasilkan

nilai yang jauh berbeda, hal ini disebabkan karena pengaruh rugi-rugi penyambungan pada kabel *drop core* dan penyambungan pada konektor yang kurang bersih.

3. Jumlah penyambungan dalam kabel *drop core* mempengaruhi redaman total yang dihasilkan. Kabel *drop core* dengan 2 penyambungan memiliki nilai redaman yang lebih besar dibandingkan dengan Kabel *drop core* dengan 1 penyambungan.

DAFTAR ACUAN

- [1] A. Auliya Fatahilah et al., "Penanganan Loss Jaringan Internet Pada Perangkat ODP Di Witel Karawang," *Jurnal Orang Elektro*, vol. 10, no. 2, p. 2021.
- [2] T. J. Pramono, "Mengatasi Rugi-Rugi Eksternal Dalam Perencanaan Transmisi Kabel Bawah Laut," *Jurnal Ilmiah Energi Dan Kelistrikan*, vol. 8, pp. 31–32, 2016.
- [3] R. E. N. Iswan Umaterate, M. Zen Saifuddin, Hidayat Saman, "Sistem Penyambungan dan Pengukuran Kabel Fiber Optik Menggunakan Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) pada PT . Telkom Kandatel Ternate," *Jurnal Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Khairun Ternate*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2016.
- [4] A. Adila Asril, P. Maria, P. Azizah Herwita, J. Teknik Elektro, and P. Negeri, "Merancang Sistem Pengukuran Redaman Transmisi Kabel Optik Single Mode Jenis Pigtail," *Elektron Jurnal Ilmiah*, vol. 11.
- [5] K. Fajri Aladhim, "Modernisasi jaringan akses tembaga dengan fiber optik indihome dari sto simpang limun ke rumah pelanggan di perumahan cbd polonia," pp. 10–27, 2019.
- [6] F. Andhika Pradana and E. Indarto, "Performansi Jaringan Fiber Optik Dari Sentral Office Hingga Ke Pelanggan Di Yogyakarta."
- [7] M. Ahied, "Analisis penyambungan fiber optik (FO) dengan metode fusi pada jaringan telekomunikasi di kampus universitas negeri surabaya ketintang," *Jurnal Ilmiah Edutic*, vol. 2, p. 1, 2016.
- [8] Y. Wismaya and L. Jambola, "Analisis kinerja sistem penyambungan serat optik menggunakan metoda fusion splicing pada ruas soreang - nanjung," *TRANSISTOR Elektro dan Informatika*, vol. 3, no. 1, pp. 62–70, 2018.
- [9] J. Ristiawan, F. Imansyah, and D. Suryadi, "Identifikasi pengaruh loss daya saluran serat optik terhadap kualitas layanan internet," 2021.