

ANALISA PENGARUH TEKNIK SPLICE MEKANIK DAN SPLICE FUSION FIBER OPTIK TERHADAP REDAMAN (DB) PADA PT. TELKOM INDONESIA REGIONAL I WITEL – ACEH

The Analysis Of The Effect Of Mechanical And Splice Engineering Splice Fusion Fiber Optic Against Attention (Db) At Pt. Telkom Indonesia Regional I Witel - Aceh

Rizka Albar¹, Zulfikar Muhammad Rizki²
^[1-2] Universitas Ubudiyah Indonesia
Jl. Alue Naga Desa Tibang Banda Aceh, 23114
e-mail: albar@uui.ac.id, ² zulfikarrizki97@yahoo.co.id

Abstrak— Serat optik merupakan media transmisi yang banyak digunakan untuk jaringan lokal. Pada serat optik untuk media transmisi terdapat berbagai macam kerugian atau loss redaman, salah satunya dikarenakan penyambungan serat optik. Kerugian dari penyambungan serat optik disebabkan oleh metode penyambungannya, yaitu metode *fusion* dan metode mekanik. Pada tugas akhir ini dilakukan penelitian tentang pengaruh teknik penyambungan fusion dan penyambungan mekanik terhadap serat optik guna mengetahui metode mana yang lebih baik untuk digunakan. Adapun serat optik yang diamati menggunakan serat optik *Single Mode* dengan panjang 30m, 70m, 90 dan 160m. Hasil yang diperoleh berupa *table* kerugian dari penyambungan serat optik. Pada penyambungan fusion didapatkan hasil yang tetap yaitu 0,01 dB. Pada penyambungan mekanik didapatkan hasil yang tidak tetap yaitu 0,06 dB dan 0,13 dB. Dari hasil yang diperoleh maka dianalisis bahwa penyambungan menggunakan metode *fusion* menghasilkan redaman yang lebih kecil dibandingkan dengan penyambungan menggunakan metode mekanik.

Kata kunci: serat optik, metode mekanik, metode fusion, loss/redaman.

Abstract— *Fiber Optic is a transmission medium that is widely used for local networks. In Fiber Optic for transmission media, there are various kinds of losses, one of which is splicing fiber optics. The disadvantages of splicing fiber optics are caused by the connection method, namely the fusion method and the mechanical method. In this final project, a research was conducted on the effect of fusion and mechanical splicing techniques on fiber optics in order to find out which method is better to use. The observed use Single Mode fiber optics with a length of 30m, 70m, 90 and 160m. The results obtained are in the form of a loss table from fiber optic splicing. At the fusion connection, the results were constant, that is 0.01 dB. In mechanical connection, the results were not fixed, that is 0.06 dB and 0.13 dB. From the results obtained, it is analyzed that the splicing using the fusion method produces less loss than the connection using the mechanical method.*

Keywords: *fiber optic, mechanical method, fusion method, loss.*

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi, beberapa tahun ini muncul suatu teknologi *fiber optic* /serat optik yang mengalami peningkatan yang cukup pesat, Hingga sampai saat ini semua pelanggan yang menggunakan layanan internet sudah menggunakan *fiber optic*, tidak ada lagi yang menggunakan kabel tembaga. Masalah utama yang sering terjadi masih ada beberapa teknisi lapangan yang telah melakukan perbaikan dengan menyambungkan *fiber optic* tetapi redaman yang dihasilkan tidak menentu (kurang optimal). Redaman itu sendiri merupakan turunya level tegangan sinyal yang diterima akibat karakteristik media yang dipengaruhi oleh *loss fiber* (redaman serat), *splicing* (penyambungan), dan redaman konektor.

Untuk dapat mengetahui besaran redaman yang dihasilkan pada setiap transmisi data, maka perlu diketahui bagaimana prinsip kerja dari masing-masing kabel *fiber*

optic serta penyebab terjadinya redaman tersebut agar pengaruh dari redaman yang dihasilkan dapat diprediksi, serta harus diketahui pula bagaimana teknik penyambungan pada kabel *fiber optic*, karena pada setiap teknik penyambungan akan memiliki *loss redaman* yang berbeda. Dalam hal ini, untuk mengatasi masalah yang sudah dijelaskan diatas, penulis melakukan ujicoba secara nyata dilapangan dengan melakukan analisa dalam mengetahui teknik penyambungan mana yang lebih baik dan bagus untuk digunakan, yaitu dengan membandingkan antara dua variabel tertentu, Disini peneliti mengambil variabel teknik *splice* mekanik dan teknik *splice fusion*. Sehingga dari Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengetahui mana yang lebih sedikit *loss redaman* nya antara kedua teknik *splicing*. Agar dapat di terapkan dalam teknik penyambungan oleh teknisi yang berada pada **PT. TELKOM Indonesia Regional I Witel – Aceh**.

II. STUDI PUSTAKA

A. PT Telkom Akses

Telkom Akses merupakan salah satu anak perusahaan Telkom yang bergerak di bidang konstruksi pembangunan dan *manage service* infrastruktur jaringan. PT Telkom Akses didirikan pada tanggal 12 Desember 2012 dan sejak saat itu aktif dalam pekerjaan jasa konstruksi pengelaran jaringan akses broadband termasuk sebagai lessor penyedia *Network Terminal Equipment* (NTE) serta menyediakan pekerjaan jasa *Manage Service* Operasi dan Pemeliharaan (OM. *Operation & Maintenance*) jaringan akses broadband.

B. Serat Optik

Serat Optik / *Fiber Optic* merupakan media transmisi atau pandu gelombang cahaya yang berbentuk silinder. Menurut Priyanto (2019 : 130) *Fiber Optic* adalah media layanan jaringan telekomunikasi yang menggunakan bahan dari serat kaca/optik sebagai bahan media jaringannya dan layanannya mempergunakan gelombang cahaya sebagai media transmisinya. Media transmisi *Fiber Optic* sudah menggantikan eranya media tembaga (*copper*) dengan alasan bahwa FO memiliki kelebihan, yaitu: informasi ditransmisikan dengan kapasitas (*bandwidth*) yang tinggi karena murni terbuat dari kaca dan plastik, maka sinyal tidak terpengaruh pada gelombang elektromagnetik dan frekuensi radio. Sementara itu, media tembaga dapat dipengaruhi oleh interferensi gelombang elektromagnetik dan media tanpa kabel (*wireless*) dipengaruhi oleh frekuensi radio. Dengan kelebihan ini maka FO sudah banyak digunakan sebagai tulang punggung (*backbone*) jaringan telekomunikasi.

C. Gigabyte Passive Optical Network (GPON)

GPON merupakan teknologi FTTH yang dapat mengirim pelayanan sampai ke rumah pelanggan dengan menggunakan kabel serat optik. Perangkat optik pasif yang digunakan adalah konektor, *passive splitter* dan kabel optik itu sendiri. Dengan *passive splitter* kabel optik dapat dipecah menjadi beberapa kabel optik lagi, *passive splitter* yang sering digunakan adalah *passive splitter* 1:8 dan 1:16. Dalam teknologi GPON terdapat lima komponen utama, yaitu *Optical Line Terminal* (OLT), *Optical Distribution Cabinet* (ODC), *Optical Distribution Point* (ODP), *Optical Termination Premises* (OTP) dan *Optical Network Terminal* (ONT). (Safrianti 2017 : 02)

D. Optical Line Terminal (OLT)

OLT merupakan perangkat optik yang termasuk perangkat aktif atau *Active Optical Network* (AON) untuk memberi catuan daya awal yang selanjutnya disalurkan ke ODC menggunakan kabel *Feeder*.

E. Optical Distribution Cabinet (ODC)

ODC merupakan perangkat yang berfungsi sebagai titik terminasi kabel *feeder* dan membagi distribusinya ke bagian yang lebih kecil lagi. Pembagian pada ODC menggunakan *passive splitter* 1:4

F. Optical Distribution Point (ODP)

Dari ODC terhubung langsung ke ODP menggunakan kabel udara (KU) atau kabel tanah (KT). Pada segmen ini menggunakan kabel distribusi. ODP merupakan titik distribusi kabel optik untuk menyalurkan kabel optik ke rumah pelanggan, pembagian pada ODP menggunakan *passive splitter* 1:8 dan 1:16.

G. Standar Redaman Fiber Optic

Dalam setiap titik terminasi kabel serat optik memiliki indeks redaman masing-masing, jika melebihi indeks redaman berarti ada kesalahan pada kabel serat optik tersebut dan harus segera di perbaiki agar jaringan kembali stabil. Tabel berikut merupakan standar redaman dari tiap perangkat FO.

Tabel 1. Indeks redaman Perangkat FO

No	Perangkat	Satuan	Satuan Redaman (dB)
1	Kabel Fo	Km	-0,35
2	Passive Splitter	1:4	Buah -7,25
		1:8	Buah -10,38
		1:16	Buah -14,10
		1:32	Buah -17,45
3	Konektor	UPC	Buah -0,25
		APC	Buah -0,35

Tabel 2. Indeks Redaman Tiap Terminasi

No	Terminasi	Standar Redaman (dB)
1	ODC	-8 dB sampai -10 dB
2	ODP	-18 dB sampai -23 dB
3	ONT	> -25 dB

Redaman maksimal dari OLT ke ONT adalah sebesar -25 dB. Menurut Priyanto (2019:138) Untuk melakukan perhitungan redaman total pada *fiber optic* mulai dari OLT sampai ke ONT dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut.

Redaman FO = (*panjang kabel FO* × *standar redaman kabel per km*) + (*standar redaman passive splitter di ODC*) + (*standar redaman passive splitter di ODP*) + (*redaman konektor UPC* × *total konektor UPC*) + (*redaman konektor APC* × *total konektor APC*)

H. Penyambungan (Splicing) Serat Optik

Penyambungan serat optik dapat dilakukan dengan 2 teknik yang ada, yaitu *splice fusion* dan *splice mekanik*.

1. Penyambungan Fusi (*Splice Fusion*)

Splice Fusion adalah metode penyambungan serat optik yang memberikan hasil paling permanen dan menimbulkan daya rugi paling rendah. Dalam teknik penyambungan *Fusion* terdapat urutan langkah-langkah proses pengerjaannya. Pada prinsipnya penyambungan yang dilakukan adalah menyolder ujung-ujung kedua serat optik yang telah disesuaikan posisinya. (Dzulkifli, 2016 : 03)

2. Penyambungan Mekanik (*Splice Mekanik*)

Pada *splice* mekanik, tidak menggunakan mesin *fusion* splicer melainkan menggunakan Fibrlok II 2529 dan *Jelly*. Dalam teknik penyambungan mekanik juga terdapat urutan langkah-langkah proses pengerjaannya. Berikut merupakan proses urutan teknik penyambungan mekanik. Pada prinsipnya penyambungan yang dilakukan adalah mengepres serat optik dengan fibrlok II 2529 dengan bahan *jelly* tanpa menggunakan mesin seperti *fusion splicer*.

Untuk jenis Fibrlok II 2529 *Universal Splice*, serat optik dipotong dengan ukuran 12,5 mm dengan *fiber cleaver*. Serat kemudian diletakkan didalam perangkat hingga saling bersentuhan kedua ujungnya, di tengah-tengah antara dua serat letakkan *jelly* agar kedua serat dapat tersambung. Lakukan pengepresan dengan cara menekan *handle* sampai fibrlok berbunyi. Ujung-ujung serat yang ada di dalam fibrlok akan tersambung ketika dilakukan pengepresan. (Dzulkifli, 2016 : 03)

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada PT. TELKOM Indonesia Regional I Witel – Aceh mulai bulan Maret 2020 sampai dengan Juli 2020. Dalam penelitian ini membandingkan dua variabel. Variable yang digunakan disini adalah teknik *splice fusion* dan teknik *splice mekanik* dimana peneliti ingin menganalisa pengaruh teknik *splice* mekanik dan *splice fusion fiber optic* terhadap redaman (db), dengan melakukan perbandingan *loss* redaman dari teknik *splice fusion* dan *splice* mekanik. Selain untuk melihat perbandingan *loss* redaman, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui mana yang lebih baik digunakan dari kedua teknik *splicing* yang ada.

A. Skenario Pengujian Perangkat *Fiber Optik*

Pada penelitian ini, skenario pengujian dilakukan dengan mencari nilai akurasi dari kabel serat optik setelah dilakukan penyambungan. Skema untuk mengukur redaman dari serat optik ini direncanakan menggunakan standar yang harus dibuat sama didalam setiap

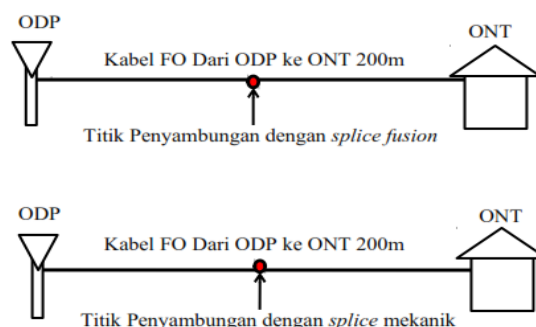
pengujiannya agar didapatkan hasil yang konsisten dan obyektif, standar tersebut adalah parameter nilai redaman dari ODP yang sama agar dapat diketahui nilai *loss* redaman setelah dilakukan pengujian.

Tabel 3. Parameter yang akan diuji

Jumlah kabel FO yang rusak	8 buah
Jarak antara ODP ke ONT	200 m
Target loss redaman yang didapatkan pada <i>splice fusion</i>	maks 0,02 dB
Target loss redaman yang didapatkan pada <i>splice mekanik</i>	maks 0,05 dB

B. Skenario Pengujian Perangkat *Fiber Optik*

Prosedur pengujian lokasi untuk menentukan daerah yang memiliki kabel serat optik yang sudah rusak dan memerlukan penyambungan agar sinyal dapat berjalan dengan lancar kembali.



Gambar 1. Skenario Pengujian Penyambungan Serat Optik dari ODP ke ONT

Pada gambar di atas bisa dilihat skenario pengujian yang dilakukan pada kabel serat optik dari ODP ke ONT dengan panjang kabel yang sama dengan bertujuan agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penelitian terhadap penyambungan *fusion* dan penyambungan mekanik didapatkan data *loss redaman* (dB) dari kedua teknik yang digunakan menggunakan *fusion splicer* dan Fibrlok sehingga bisa diketahui *loss* redaman yang didapatkan.

Peneliti melakukan delapan kali penyambungan, empat kali menggunakan *splice fusion* dititik penyambungan 70m dan 160m pada panjang kabel FO 200m dan dititik penyambungan 30m dan 90m pada panjang kabel FO 125m. Empat kali lagi menggunakan *splice* mekanik

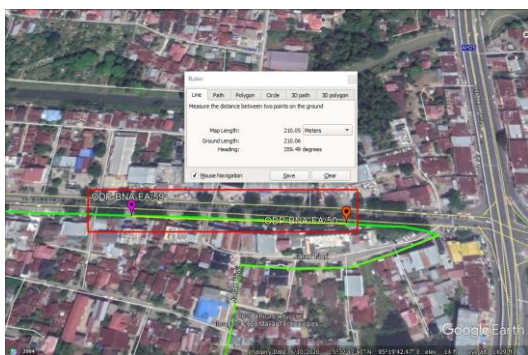
dititik penyambungan yang sama yaitu 70m dan 160m pada panjang kabel FO 200m dan dititik penyambungan 30m dan 90m pada panjang kabel FO 125m. Berikut penjelasan mengenai data *loss* redaman yang didapatkan pada tiap-tiap titik penyambungan dengan kedua teknik yang digunakan.

A. *Splice Fusion*

Pada Tabel 4 menunjukkan data *loss* redaman per Km (dB) pada penyambungan menggunakan metode *fusion* dengan panjang kabel FO 200m dari ODP-BNA-FA/50 ke ODP-BNA-FA/59.yang bertempat pada Jalan Teuku Muhammad Hasan, Batoh.

Tabel 4. Data redaman *splice fusion* kabel FO 200m

Titik Penyambungan	Loss Redaman
70 m	0.1 dB
160 m	0.1 dB

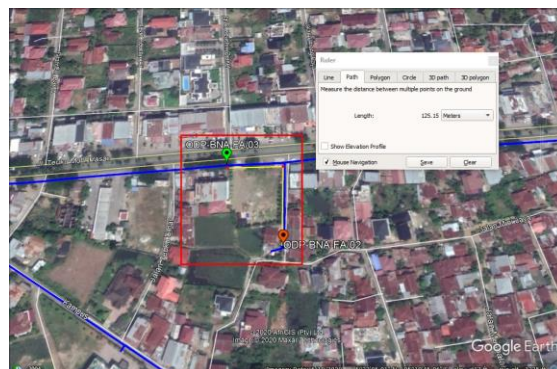


Gambar 2. Lokasi ODP-BNA-FA/50 ke ODP-BNA-FA/59

Pada Tabel 5 menunjukkan data *loss* redaman per Km (dB) pada penyambungan menggunakan metode *fusion* dengan panjang kabel FO 125m dari ODP-BNA-FA/03 ke ODP-BNA-FA/02 yang bertempat pada Jalan Teuku Muhammad Hasan, Batoh.

Tabel 5. Data redaman *splice fusion* kabel FO 125m

Titik Penyambungan	Loss Redaman
30 m	0.1 dB
90 m	0.1 dB



Gambar 3. Lokasi ODP-BNA-FA/03 ke ODP-BNA-FA/02

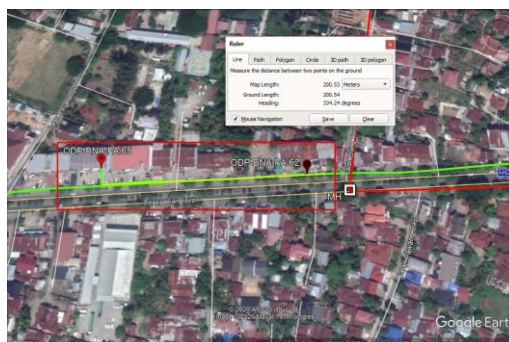
Pada table 4 dan 5 menunjukkan bahwa Penyambungan dengan menggunakan *splice fusion* memiliki *loss* redaman yang tetap yaitu 0.01 dB dan panjang kabel FO tidak mempengaruhi *loss* redaman nya. Hal ini dikarenakan penyambungan dengan metode *fusion* menggunakan mesin *fusion splicer* jadi tidak ada faktor *human error* pada metode ini.

B. *Splice Mekanik*

Pada Tabel 6 menunjukkan data *loss* redaman per Km (dB) pada penyambungan menggunakan metode mekanik dengan panjang kabel FO 200m dari ODP-BNA-FA/62 ke ODP-BNA-FA/65. yang bertempat pada Jalan Teuku Cik Ditiro, Lueng Bata.

Tabel 6 Data redaman *splice* mekanik kabel FO 200m

Titik Penyambungan	Loss Redaman
70 m	0.1 dB
160 m	0.1 dB

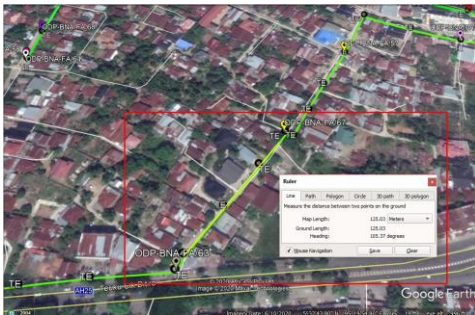


Gambar 4. Lokasi ODP-BNA-FA/62 ke ODP-BNA-FA/65

Pada Tabel 7, menunjukkan data *loss* redaman per Km (dB) pada penyambungan menggunakan metode mekanik dengan panjang kabel FO 125m dari ODP-BNA-FA/63 ke ODP-BNA-FA/67.yang bertempat pada Jalan Teuku Cik Ditiro, Lueng Bata.

Tabel 7. Data redaman *splice* mekanik kabel FO 125m

Titik Penyambungan	Loss Redaman
30 m	0.13 dB
90 m	



Gambar 5 Lokasi ODP-BNA-FA/63 ke ODP-BNA-FA/67

Pada table 6 dan 7 menunjukkan bahwa penyambungan dengan menggunakan *splice* mekanik memiliki *loss* redaman yang berbeda-beda yaitu 0.06 dan 0.13 dB. Hal ini dikarenakan pada proses pengepresan yang dilakukan kurang baik oleh karena itu cenderung berbeda-beda dan panjang kabel FO tidak mempengaruhi *loss* redaman nya. hal ini dikarenakan penyambungan dengan metode mekanik tidak memakai mesin, hanya dengan melakukan pengepresan dengan menggunakan fibrlock. Oleh karena itu *loss* redaman yang dihasilkan titik tetap dan dapat terjadi *human error*. Berbeda halnya dengan *slice fusion*, pada *splice* mekanik untuk dapat melihat *loss* redaman nya kita harus mengukurnya setelah kabel fiber di hubungkan pada ODC (*Optical Distribution Cabinet*) atau pada ODP (*Optical Distribution Point*) dengan menggunakan alat OPM (*Optical Power Meter*).



Gambar 6 Loss redaman dari *splice* mekanik dengan OPM

Pada gambar 6 didapatkan redaman pada ODP untuk panjang kabel 200m dan menggunakan *Passive Splitter* 1:8 adalah 17,76 dB, sedangkan untuk panjang kabel 125m dan menggunakan *Passive Splitter* 1:16 adalah 22,02 dB. Cara mengetahui *loss* redaman yang di hasilkan senilai 0,06 dB dan 0,13 dB adalah dengan menggunakan rumus:

$$(Panjang\ kabel\ (km) \times standar\ redaman\ kabel\ FO/km) + (standar\ redaman\ Passive\ Splitter\ 1:4\ di\ ODC) + (standar\ redaman\ Passive\ Splitter\ 1:8\ di\ ODP) + (standar\ redaman\ konektor \times total\ konektor)$$

Berikut adalah perhitungan untuk *loss* redaman pada panjang kabel 200m dan kabel 125m:

1. Kabel FO 200m
 $(0,2 \times -0,35) + (-7,25\ dB) + (-10,38\ dB)$
 $= (-0,07) + (-7,25\ dB) + (-10,38\ dB) + (-0,5\ dB \times 0)$
 $= -17,70\ dB$

-17,70 adalah standar redaman yang seharusnya didapatkan di ODP dengan kabel 200m dan *Passive Splitter* 1:4 di ODC dan 1:8 di ODP. Tetapi yang di dapatkan pada pengukuran di ODP dengan menggunakan ODP adalah -17,76. Hal ini meyakini bahwa terdapat -0,06 dB *loss* redaman yang dihasilkan dari penyambungan menggunakan *splice* mekanik.

2. Kabel FO 200m
 $(0,125 \times -0,35) + (-7,25\ dB) + (-14,10\ dB)$
 $= (-0,04) + (-7,25\ dB) + (-14,10\ dB) + (-0,5 \times 1)$
 $= -21,89\ dB$

-21,89 adalah standar redaman yang seharusnya didapatkan di ODP dengan kabel 200m dan *Passive Splitter* 1:4 di ODC dan 1:16 di ODP. Tetapi yang di dapatkan pada pengukuran di ODP dengan menggunakan ODP adalah -22,02. Hal ini meyakini bahwa terdapat -0,13 dB *loss* redaman yang dihasilkan dari penyambungan menggunakan *splice* mekanik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penyambungan dengan menggunakan teknik *fusion* menghasilkan *loss* redaman yang tetap, yaitu 0.01 dB
2. Penyambungan dengan menggunakan teknik mekanik menghasilkan *loss* redaman yang berbeda-beda, yaitu

0.03 dB, 0.04 dB dan 0.05 dB. Hal ini disebabkan pada proses pengepresan FIBlok kurang baik.

3. Panjang kabel *Fiber Optik* tidak mempengaruhi *loss* redaman yang dihasilkan dari penyambungan.
4. Penyambungan dengan menggunakan metode *fusion* lebih baik daripada menggunakan metode mekanik, hal ini dibuktikan dengan *loss* redaman yang dihasilkan oleh metode *fusion* lebih sedikit daripada *loss* redaman yang dihasilkan oleh metode mekanik.
5. Alasan mengapa masih digunakan *splice* mekanik dikarenakan keterbatasan alat untuk *splice fusion* yaitu *fusion splicer*.

B. SARAN

Saran yang dapat peneliti berikan kepada perusahaan adalah agar dapat memperbanyak *Fusion Splicer* kepada teknisi, jadi tidak ada lagi dilakukan nya *Splice* Mekanik yang dapat membuang-buang *loss* redaman lebih banyak daripada *Splice Fusion*.

REFERENSI

- Agus Priyanto. 2019. Analisis Redaman Pada Jaringan Fiber Optik Dengan Metode Link Power Budget Pada PT. Biznet.
<https://www.telkom.co.id>
- Irfan Hanif, Defiana A. 2017. Analisis Penyambungan Kabel Fiber Optik Akses dengan Kabel Fiber Optik Backbone pada Indosat Area Jabodetabek.
- Mohammad Ahied, Dzulkifli . 2016. Analisis Penyambungan Fiber Optik (Fo) Dengan Metode Fusi Pada Jaringan Telekomunikasi Di Kampus Universitas Negeri Surabaya Ketintang.
- Rita Budiati, Gurum Ahmad P, Warsito. 2015. Analisis Pengaruh Tekanan Pada Serat Optik Terhadap Sistem Transmisi Data Berbasis Mikrokontroler ATmega32 Dengan Akuisisi Data Menggunakan Matlab.
- Tio Hanif Y, Lita Lidyawati. 2018. Analisis Link Budget Penyambungan Serat Optik Menggunakan Optical Time Domain Reflectometer AQ7275.
- Widyantoro Tejo M, Safrianti. 2017. Perancangan Jaringan Fiber To The Home (FTTH) Link STO Arengka ke Perumahan Villa.