

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/340493146>

Pembangunan Jalur kabel Serat Optik untuk Layanan Stroomnet Menggunakan Teknologi CWDM oleh PT. Gerbang Sinergi Prima Jakarta

Article · April 2020

CITATIONS

0

READS

701

4 authors, including:



Tri Ayu Ramadhanti

Politeknik Negeri Jakarta

1 PUBLICATION 0 CITATIONS

SEE PROFILE

Pembangunan Jalur kabel Serat Optik untuk Layanan Stroomnet Menggunakan Teknologi CWDM oleh PT. Gerbang Sinergi Prima Jakarta

Tri Ayu Ramadhanti

Konsentrasi Teknik Multimedia dan Jaringan

Teknik Informatika dan Komputer

Politeknik Negeri Jakarta

tri.ayuramadhanti.tik16@mhsw.pnj.ac.id

Abstrak: Kebutuhan masyarakat untuk mendapatkan layanan akses internet rumahan yang mudah dan praktis semakin meningkat. PT. Gerbang Sinergi Prima (sebagai vendor) menyediakan layanan Stroomnet untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Layanan ini dibangun menggunakan kabel serat optik. Salah satu teknologi yang digunakan dalam layanan ini adalah teknologi *Coarse Wavelength Division Multiplexing* (CWDM). Dalam hal ini penulis memfokuskan progres di bagian FOC (*fiber optic cable*) pada divisi aktivasi mulai dari *survey*, *as-planning drawing*, penarikan kabel hingga terminasi di CWDM. Tujuannya adalah untuk aktivasi Rumah *user* sebagai kebutuhan link jaringan kabel serat optik (*fiber optik*).

Kata kunci: CWDM, Serat Optik, dan Stroomnet

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat dalam bidang Teknologi

Informasi dan Komunikasi, kebutuhan masyarakat untuk mendapatkan layanan yang mudah dan praktis semakin meningkat yaitu pada layanan akses internet rumahan sebagai kebutuhan pelanggan untuk mendapatkan akses informasi dan komunikasi tanpa batas.

Untuk dapat memenuhi kebutuhan pelanggan tersebut, PT. Icon Plus sebagai penyedia jasa layanan tersebut memerlukan jasa dari vendor mereka yaitu PT. Gerbang Sinergi Prima yang bergerak dibidang jasa Switching. Layanan Stroomnet ini di bangun menggunakan kabel serat optik (*fiber optik*) sebagai jalur menuju pelanggan. Salah satu teknologi yang digunakan dalam layanan ini adalah teknologi *Coarse Wavelength Division Multiplexing* (CWDM) yaitu metode memperbanyak jumlah pelanggan dalam satu perangkat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi yang semakin cepat perlu media transmisi dan metode untuk mendukung

layanan tersebut. Layanan stroomnet dibangun dengan serat optik (*fiber optic*) dan teknologi *Coarse Wavelength Division Multiplexing* (CWDM).

A. Stroomnet

Stroomnet adalah salah satu layanan akses internet *broadband* dari PT. Icon Plus yang akan memberikan pengalaman akses internet dengan kecepatan tinggi yang mendukung kenyamanan akses multimedia (video streaming, games, dll). Internet *broadband* adalah koneksi akses internet oleh pelanggan, dimana jalur yang disediakan adalah *sharing*. Pelanggan yang bisa berlayanan layanan ini hanya individual rumahan yang telah menjadi pelanggan PLN dan sudah mengajukan paket perubahan daya. Layanan ini mempunyai paket varian *bandwidth* yang sama yaitu dengan *bandwidth Up to 5 Mbps, 20 Mbps, 50 Mbps, dan 100 Mbps*.

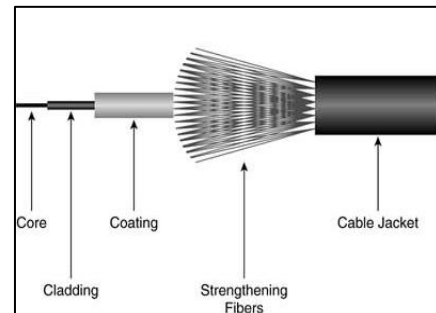
Layanan Stroomnet ini tidak membatasi jumlah pengguna, tetapi untuk kenyamanan berinternet sebaiknya untuk *service* dibawah 100 Mbps maksimum 5-10 perangkat yang terkoneksi ke jaringan *wifi*. Dan untuk *service* diatas 100 Mbps, maksimum 10-20 perangkat yang terkoneksi.

B. Serat Optik

1. Pengertian

Serat optik (*fiber optic*) merupakan media transmisi fisik yang terbuat dari serat kaca yang dilapisi dengan isolator dan pelindung

yang berfungsi untuk menyalurkan informasi dalam bentuk gelombang cahaya. Struktur serat optik terdiri dari *core*, *cladding*, *coating*, *strengthening* dan *cable jacket*.

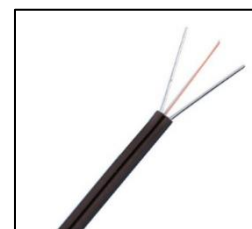


Gambar 1. Struktur Serat Optik

2. Model Kabel Serat Optik

a. Serat Optik Indoor

Kabel ini hanya memiliki 2 *core* saja serta tidak memiliki *coating* dan *strengthening*.



Gambar 2. Serat Optik Indoor

b. Serat Optik Outdoor

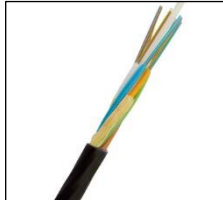
Kabel ini memiliki ciri menggunakan 6 *core* sampai 12 *core* serta memiliki jacket (*coating*) dan *Strengthening* untuk melindungi *core* dari benturan atau tekukan berlebih.



Gambar 3. Serat Optik Outdoor

c. Serat Optik *Backbone*

Kabel ini hampir sama dengan serat optik *outdoor* hanya ukurannya saja yang lebih besar yaitu memiliki 24 *core* sampai 144 *core* (standarnya).



Gambar 4. Serat Optik *Backbone*

3. Kode Warna Serat Optik

Tabel 1. Urutan Warna Kabel Serat Optik

1	Biru	7	Merah
2	Oren	8	Hitam
3	Hijau	9	Kuning
4	Coklat	10	Ungu
5	Abu-abu	11	Pink
6	Putih	12	Toska

Tabel 2.1 adalah standar pewarnaan pada serat optik 144 *core* kebawah. Untuk pewarnaan *coating* sama seperti *core*. Apabila lebih dari 144 *core* seperti yang digunakan yaitu 216 *core* maka pewarnaan *coating* berubah (Tabel 2) namun *core* tetap sama seperti (Tabel 1).

Tabel 2 Urutan Warna *Coating* Kabel Serat Optik

216 *Core*

1	Biru dalam	10	Coklat luar
2	Oren dalam	11	Abu luar
3	Hijau dalam	12	Putih luar
4	Coklat dalam	13	Merah
5	Abu dalam	14	Hitam
6	Putih dalam	15	Kuning
7	Biru luar	16	Ungu
8	Oren luar	17	Pink
9	Hijau luar	18	Toska

Contoh pembacaannya adalah Tube 6 *core* 1 dan 2 artinya Tube putih *core* biru dan orange. *Coating* 11 *core* 3 dan 4 artinya *Coating* abu luar *core* hijau dan coklat.

Tabel 3 Kode Kabel Serat Optik *Backbone*

Kode	Core	Coating	Core/Coating
24/4T	24	4	6
36/6T	36	6	6
36/3T	36	3	12
48/8T	48	8	6
48/4T	48	4	12
72/6T	72	6	12
96/8T	6	8	12
144/12T	144	12	12
216/18T	216	18	12

4. Jenis-jenis Serat Optik

a. *Single Mode Step Index*

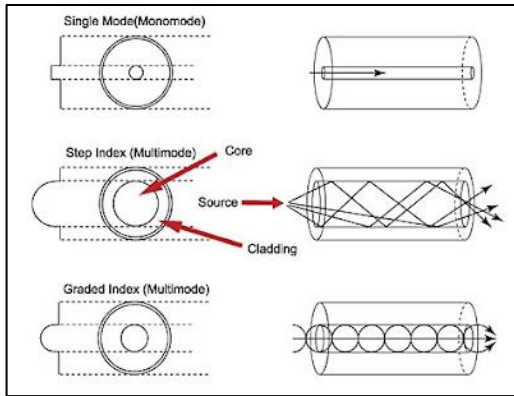
Pada jenis *single mode step index* baik *core* maupun *cladding* nya dibuat dari bahan *silica glass*. Ukuran *core* yang jauh lebih kecil dari *cladding* dibuat demikian agar redaman atau rugi-rugi transmisi berkurang.

b. *Multimode Step Index*

Pada jenis *multimode step index* ini, diameter *core* lebih besar dari diameter *cladding*. Dampak dari besarnya diameter *core* menyebabkan redaman atau rugi-rugi dispersi waktu transmittnya besar.

c. *Multimode Graded Index*

Pada jenis serat optik *multimode graded index* ini *core* terdiri dari sejumlah lapisan gelas yang memiliki indeks bias yang berbeda, indeks bias tertinggi terdapat pada pusat *core* dan berangsur-angsur turun sampai ke batas *core-cladding*.



Gambar 5. Jenis-jenis Serat Optik

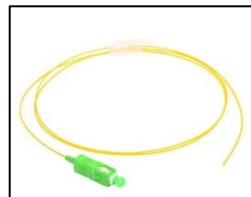
5. Komponen Pada Sistem Komunikasi Serat Optik

a. Patch Cord dan Pigtail

Patchcord adalah kabel fiber optik dengan panjang tertentu yang memiliki konektor di setiap ujungnya sebagai penghubung antar perangkat. Sedangkan *pigtail* hanya memiliki satu buah konektor saja disalah satu diujungnya, pigtail akan disambungkan dengan kabel serat yang belum memiliki konektor.



Gambar 6. Patchcord



Gambar 7. Pigtail

b. Optical Distribution Frame (ODF)

Optical Distribution Frame adalah sebuah tempat menaruh hasil penyambungan.



Gambar 8. Optical Distribution Frame

c. Fusion Splicer

Alat yang digunakan dalam proses penyambungan antara 2 *core* yang terpisah menjadi 1 dengan cara dileburkan.



Gambar 9. Fusion Splicer

d. Joint Closure Box

Joint Closure adalah box tempat untuk menaruh hasil sambungan dari serat optik *outdoor*.



Gambar 10. Joint Closure Box

e. Optical Time Domain Reflectometer

OTDR untuk mengukur jarak dan nilai *loss* atau redaman pada jalur serat optik serta dapat menampilkan informasi pada layar tampilan.



Gambar 11. Optical Time Domain Reflectometer

f. Stripper dan Cleaver

Stripper merupakan sebuah alat khusus yang digunakan untuk mengupas lapisan serat optik.

Sedangkan *cleaver* digunakan untuk memotong *core* serat optik agar *core* terpotong dengan rapi.



Gambar 12. *Stripper*



Gambar 13. *Cleaver*

g. *Visual fault locator*

Alat ini sering disebut juga laser atau senter serat optik. Alat ini berfungsi untuk melakukan pengetesan pada *core* serat optik.



Gambar 14. *Visual Fault Locator*

6. Teknik Penyambungan Serat Optik

Teknik penyambungan serat optik dengan menggunakan *fusion splicer* adalah penyambungan serat optik yang dilakukan dengan cara melakukan pemanasan pada ujung sambungan dan menggunakan lelehannya sebagai perekatnya, sehingga terbentuk suatu sambungan kontinyu.

7. Kelebihan dan Kekurangan Serat Optik

a. Kelebihan

- 1) Mempunyai *bandwidth* yang lebar.
- 2) Redaman sangat rendah dibandingkan dengan kabel yang terbuat dari tembaga.

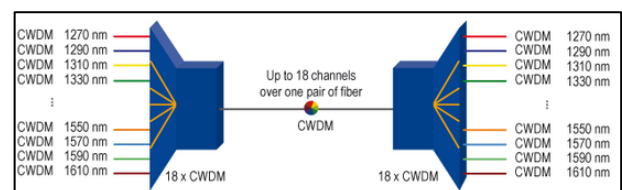
- 3) Kebal terhadap gangguan gelombang elektromagnet.
- 4) Dapat menyalurkan informasi digital dengan kecepatan tinggi.
- 5) Ukuran dan berat serat optik kecil dan ringan.
- 6) Sistem dapat diandalkan (20 – 30 tahun) dan mudah pemeliharaannya.
- 7) *Low cost* dan *fleksible*.

b. Kekurangan

- 1) Konstruksi serat optik lemah sehingga dalam penggunaannya diperlukan lapisan penguat (*protector*) sebagai proteksi.
- 2) Instalasi yang cukup sulit karena dibutuhkan ketelitian yang lebih.
- 3) Karakteristik transmisi yang dapat berubah-ubah bila terjadi tekanan dari luar yang berlebihan. (Hariyadi, M. K. 2018)

C. Coarse Wavelength Division Multiplexing (CWDM)

CWDM adalah suatu bentuk *pe-multiplex-an* panjang gelombang yang mempunyai jarak lebih lebar antar panjang gelombangnya dibandingkan dengan DWDM. CWDM dapat mengirimkan hingga 18 panjang gelombang atau lamda.



Gambar 15. *Coarse Wavelength Division Multiplexing*

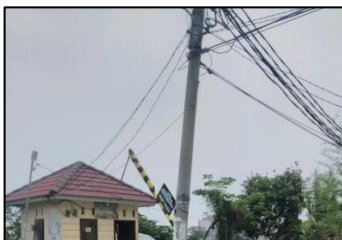
III. PEMBAHASAN

A. Survey Lapangan

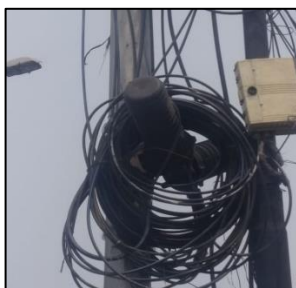
Tahap pertama yang harus dilakukan adalah *survey* lapangan yang dilakukan oleh tim *survey* mulai dari CWDM sampai ke rumah *user*. *Survey* ini dilakukan untuk melihat kondisi *joint box* terdekat dan melakukan titik koordinat tiang untuk meletakkan *new joint box* dalam pembangunan jalur kabel serat optik.



Gambar 16. Rumah User



Gambar 17. Tiang New Joint Box



Gambar 18. Tiang New Joint Box CWDM

B. Membuat *As-Planning Drawing*

Tahap kedua adalah *As-Planning Drawing* oleh *Project Team Leader* (PTL) dari divisi

aktivasi. *As-Planning Drawing* ini bertujuan untuk dapat mengetahui panjang kabel yang dibutuhkan dari tiang-ketiang dan juga berapa banyak aksesoris kabel yang dibutuhkan dalam penarikan kabel serat optik ini pada aktivasi rumah *user*.



Gambar 19. *As-Planning Drawing* dari CWDM – User

C. Penarikan Kabel Serat Optik

Penarikan kabel serat optik dilakukan setelah pemeriksaan secara menyeluruh pada kondisi lapangan dan membuat *As-Planning Drawing* untuk mengetahui kebutuhan semua peralatan dalam penarikan kabel. Penarikan yang dilakukan adalah penarikan kabel udara yang dimulai dari tiang di CWDM sampai ke *new joint box* 1 menggunakan kabel serat optik 24 *core* sepanjang 200m, dari tiang *new joint box* 1 sampai *new joint box* 2 menggunakan kabel serat optik 24 *core* sepanjang 2600m dan dari tiang *new joint box* 2 sampai ke *user* menggunakan kabel *drop wire* 2 *core* sepanjang 300m. Adapun peralatan yang diperlukan saat melakukan penarikan antara lain adalah:

a. Kabel serat optik

Kabel serat optik adalah objek utama dalam pembangunan jalur serat optik.

b. *Suspension* dan *Dead end*

Suspension dan *dead end* adalah salah satu aksesoris kabel udara yang berfungsi sebagai penyanggah atau tumpuan kabel tidak turun saat ada gangguan seperti angin kencang dan lain-lain. *Suspension* ini memiliki sisi yang sama dan diletakkan di tengah-tengah kabel serat optik. Sedangkan *dead end* agak runcing diujung dan diletakkan diujung-ujung setiap kabel serat optik.



Gambar 20. *Suspension* End



Gambar 21. *Dead*

c. Tangga

Tangga ini digunakan untuk memasang ketiga peralatan diatas yang akan dipasang di setiap tiang dan titik-titik yang sudah direncanakan.

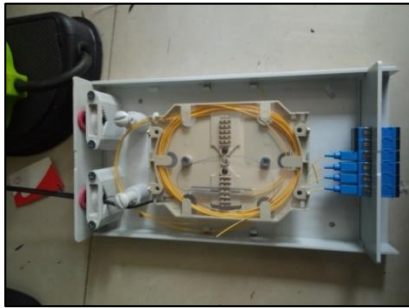
D. Terminasi ODF

ODF yang digunakan adalah ODF yang memiliki kapasitas 6 *core* tetapi yang digunakan hanya 4 *core* dan yang di *joint* hanya 2 *core*, karena dari *new joint box* sampai ke *user* menggunakan kabel *drop wire* 2 *core*. Dari kedua *core* yang sambungkan hanya 1 *core* yang akan diaktifkan karena aktivasi yang dilakukan adalah *single core*, Berikut adalah

langkah-langkah dalam melakukan *jointing* ODF:

- 1) Pasang *pigtail* dan kemudian colokkan setiap konektor yang berada di salah satu ujungnya ke konektor yang berada di ODF.
- 2) Masukkan *protector* ke setiap ujung *pigtail* sebagai penghubung atau penyambung *core* antara *pigtail* dengan kabel *drop wire*.
- 3) Kupas pelindung kabel *drop wire* menggunakan *cutter*.
- 4) Kupas *cladding* pada kabel *pigtail* dan *drop wire* menggunakan *striper* sehingga terlihat *core* serat optik.
- 5) kemudian potong *core* menggunakan *cleaver* agar *core* rapi dan dapat menghasilkan nilai *loss* yang kecil saat penyambungan *core*.
- 6) *jointing* atau penyambungan menggunakan *fusion splicer* dengan cara meleburkan dua serat optik menjadi satu.
- 7) Lihat tampilan pada layar *fusion splicer* sehingga dapat diketahui seberapa bagus hasil pemotongan *core* tersebut dan nilai *loss* atau redaman *splicing* yang dihasilkan dengan batas maksimal sebesar 0.05 dB.
- 8) Jika nilai *loss* tidak melebihi batas maksimal, langkah selanjutnya adalah pemasangan *protector* dengan cara dipanaskan sehingga ujung serat yang disambung tidak mudah patah dan terlindung dari benda-benda asing.
- 9) *Setting* atau *splicing* *core* yang sudah di *joint* sehingga menjadi rapi dalam *splice tray*.

- 10) Setelah itu tes jarak dan redaman menggunakan OTDR agar dapat mengetahui redaman dan di jarak berapa pemasangan *new* JB akan dilakukan.
- 11) proses terakhir dalam terminasi ODF adalah tutup ODF dan letakkan sesuai keinginan *user*.



Gambar 22. Hasil Terminasi ODF

E. Terminasi *Joint Box*

Joint Box atau biasa disingkat dengan JB adalah box tempat untuk menaruh hasil sambungan dari serat optik yang berada di *outdoor*. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penyambungan adalah sebagai berikut:

- 1) Mengupas *cable jacket* dan memotong *streng thening* pada kedua kabel serat optik menggunakan *cutter*.
- 2) Masukkan kedua kabel kedalam lubang-lubang yang berada di *joint box*.
- 3) Mengupas *coating* pada kabel pada kabel serat optik menggunakan *cutter* dengan cara melingkar kemudian tarik *coating* dan bersihkan lendir yang menempel pada *cladding*.
- 4) Memasukkan *cladding* kedalam *protector* sebagai pelindung *core* agar tidak mudah

patah dan terlindungi serat dengan benda-benda asing.

- 5) Mengupas *cladding* menggunakan *stripper* hingga yang terlihat *core* yang akan disambung dan bersihkan *core* dari serbuk-serbuk yang menempel menggunakan tisu.
- 6) Memotong setiap *core* pada kedua kabel serat optik menggunakan *cleaver* dengan ukuran 13 mm.
- 7) Melakukan penyambungan *core* dari kedua kabel serat optik menggunakan *fusion splicer* dengan cara meleburkan dua *core* menjadi satu.
- 8) Melihat tampilan pada layar *fusion splicer* jika *loss* tidak melebihi 0.05 dB pasanglah *protector* sebagai pelindung *core* yang sudah di *joint* dengan cara dipanaskan menggunakan *fusion splicer*.
- 9) *Setting* atau sper kedua *core* yang sudah disambung sehingga menjadi rapi dan kemudian tutup *joint box* dan pasang penguncinya.
- 10) Menempatkan hasil penyambungan *new joint box* pada tiang yang sudah ditentukan sebelumnya.



Gambar 23. Hasil Terminasi *Joint Box*

F. Terminasi *Joint Box* CWDM

CWDM ini adalah tempat pembagian sinyal dari POP hingga sampai ke *user*. Agar *user* mendapat sinyal dari POP maka kabel serat optik yang berada di tiang CWDM harus di *joint* dengan *core* pada *joint box* di CWDM dengan mencari panjang gelombang atau lamda yang belum dipakai *user* lain pada *joint box* CWDM menggunakan *visual fault locator*. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penyambungan sama seperti pada *joint box* hanya saja ada pencarian panjang gelombang terlebih dahulu. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pencarian gelombang adalah dengan melakukan pengetesan pada *core* serat optik menggunakan *visual fault locator* dengan melihat *core* mana yang diterangi laser untuk dapat mengetahui panjang gelombang atau lamda yang belum digunakan *user* lain pada CWDM. Caranya adalah hubungkan *visual fault locator* dengan port yang ada di CWDM menggunakan *patchcord*. Lakukan hal tersebut secara berulang-ulang hingga mendapat *core* yang belum digunakan *user* lain.



Gambar 24. Memastikan Lamda pada CWDM

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Pembangunan jalur kabel serat optik dengan teknologi CWDM ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan *user*. Dalam progres dibidang *fiber optic cable* (FOC) ini ada langkah-langkah yang harus dilakukan yaitu *survey* terlebih dahulu, *As-planning drawing*, penarikan kabel sampai terminasi. Ada empat tahap terminasi yang dilakukan yaitu terminasi *optical distribution frame*, terminasi *new joint box 2*, terminasi *new joint box 1* dan yang terakhir terminasi CWDM.

2. Saran

Alat-alat yang akan digunakan seperti *stripper* dan *cleaver* harus dibersihkan sebelum dan sesudah melakukan *jointing core* menggunakan *fusion splicer* agar alat-alat tersebut tidak cepat rusak dan *core* yang dihasilkan bagus sehingga tidak ada kendala dalam melakukan *jointing core* dan nilai *loss* atau redaman *splicing* tidak melebihi batas maksimal.

REFERENSI

- Febrianto, A. A., & Febrianto, A. A. (2015). *Coarse Wavelength Division Multiplexing*. 109–122.
- Hanif, I., & Arnaldy, D. (2017). Analisis Penyambungan Kabel Fiber Optik Akses dengan Kabel Fiber Optik Backbone pada Indosat Area Jabodetabek. *Multinetics*, 3(2), 12.
<https://doi.org/10.32722/vol3.no2.2017.pp12-17>
- Hardiyana, I. (2015). *Analisis Perencanaan Sistem Transmisi Serat Optik Cwdm Jaringan Universitas Indonesia Terpadu (Juita)*.
- Hariyadi, M. K. (2018). *Sistem Komunikasi Fiber Optik Dan Pemanfaatannya Pada PT. Semen Padang*. 1(1), 43–51.
- Hartanto, M. G., Sugeng, W., & Utoro, R. K. (2016). Pembangunan Aplikasi Penyambungan Kabel Fiber Optic Menggunakan Metode Fusion Berbasis Simulasi. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 2(3), 263–274.
<https://doi.org/10.28932/jutisi.v2i3.492>
<http://www.iconpln.co.id/product/iconweb/stroonnet/>
- Iswan Umaternate, M. Zen Saifuddin, Hidayat Saman, R. E. N. (2016). Sistem Penyambungan dan Pengukuran Kabel Fiber Optik Menggunakan Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) pada PT. Telkom Kandatel Ternate. *N Jurnal Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Khairun Ternate*, 0(1), 1–10.
- Koswara, M. (2017). Manfaat Pemasangan Optical Termination Premises Dalam Jaringan Fiber To the Home. *Jurnal Elektro Dan Telekomunikasi Terapan*, 3(2), 380–391. <https://doi.org/10.25124/jett.v3i2.306>
- Lhokseumawe, P. N., Pengantar, K., Alwie, rahayu deny danar dan alvi furwanti, Prasetyo, A. B., & Andespa, R. (2010). Analisis Rugi-rugi Daya Akibat Kelengkungan Jalur Pada Transmisi Serat Optik. *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret 201*, 2(1), 41–49.
- Rosanto, F., Zulherman, D., Khair, F., Studi, P., Telekomunikasi, T., Tinggi, S., ... Elektrik, S. (2017). *Analisis Perancangan Jaringan Fiber To The Home Area Jakarta Garden City (Jakarta Timur) dengan Metode Link Power Budget dan Rise Time Budget*. 15–17.
- Wismaya, Y., & Jambola, L. (2018). Analisis Kinerja Sistem Penyambungan Serat Optik Menggunakan Metoda Fusion Splicing Pada Ruas Soreang –. *Jurnal Elektro Dan Informatika (EI) Unissula*, 3(1), 62–70.