

PROSEDUR STANDAR INSTALASI KABEL OPTIK UDARA

PT. TELEKOMUNIKASI INDONESIA, TBK

Rudi Prasetyo (21060110130075), Sudjadi, Ir. MT (19590619 198511 1 001)^{#2}

Teknik Elektro, Universitas Diponegoro

Jalan Prof. H. Soedarto, S.H., Tembalang, Semarang Kode Pos 50275 Telp. (024) 7460053, 7460055 Fax. (024) 746055

menmalki@yahoo.co.id

Abstrak—Serat optik berperan sebagai pemandu gelombang cahaya serat optik yang terbuat dari bahan gelas atau silika dengan ukuran yang sangat kecil dan ringan (dalam satuan mikro meter) yang dapat menghantarkan sinyal informasi dalam jumlah yang besar dan dengan rugi-rugi yang relatif rendah. Dalam rangka standarisasi pemasangan dan mutu material pemasangan kabel serat optik maka sangat diperlukan adanya standar atau pedoman pemasangan kabel serat optik baik untuk instalasi atas tanah maupun instalasi bawah tanah. Untuk itu PT.Telekomunikasi Indonesia,tbk memiliki standar khusus tentang tata cara pemasangan kabel optik agar diperoleh keseragaman baik cara pemasangan maupun peralatan yang digunakan sehingga diperoleh hasil kerja yang berkualitas dan rapi. Segi yang harus diperhatikan dalam pemasangan kabel optik atas tanah adalah persyaratan teknis dan estetika pemasangan

Dalam Kerja Praktek ini penulis mempelajari mengenai standar instalasi yang digunakan oleh PT.Telekomunikasi Indonesia,tbk khususnya untuk kabel udara guna mencapai persyaratan teknis maupun estetika

Kata kunci : Persyaratan teknis,Estetika Pemasangan

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era modern, teknologi dan ilmu pengetahuan berkembang begitu pesat. Dunia telekomunikasi sekarang ini bisa juga dikatakan sebagai bidang yang mengalami kemajuan paling pesat. Pada masa dahulu berkomunikasi dengan seseorang yang berada di tempat yang jauh sangat sulit dijangkau tetapi semuanya terasa mudah dan cepat dengan adanya perkembangan teknologi telekomunikasi.

Dengan perkembangan teknologi dalam bidang telekomunikasi memungkinkan penyediaan sarana telekomunikasi dalam biaya yang relatif lebih rendah, mutu pelayanan yang tinggi, cepat, aman, serta ditunjang oleh kapasitas yang besar dalam pengiriman informasi. Dalam prosedur transmisi sinyal informasi ada dua aspek mendasar yang harus dipenuhi, yaitu ketepatan waktu penerimaan (*time transperacy*) dan penerimaan informasi dengan benar (*information transparency*), dan dengan menggunakan Sistem Komunikasi Serat Optik (SKSO) syarat mendasar dari

transmisi dapat terpenuhi. Karakteristik dari media transmisi serat optik tersebut adalah mempunyai lebar bidang frekuensi (*bandwith*) yang besar, redaman rendah, ukuran lebih kecil dan lebih ringan, biaya murah, tahan terhadap noise dan minim terhadap percakapan silang (*cross talk*).

Oleh karenanya dibutuhkan sebuah standarisasi dalam melakukan instalai Sistem Komunikasi Serat Optik (SKSO) agar dapat menghasilkan kualitas yang maksimal dalam pengiriman suatu informasi. Begitu pula dengan PT. Telekomunikasi Indonesia,Tbk yang memiliki standar tersendiri dalam melakukan instalasi Sistem Komunikasi Serat Optik (SKSO).

1.2 Tujuan

Tujuan makalah ini adalah sebagai berikut :

- a. Mempelajari Karakteristik Kabel Optik
- b. Mempelajari Jenis Kabel Optik
- c. Mempelajari cara instalasi kabel udara secara prosedur

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada makalah ini adalah :

1. Hanya akan mengenalkan beberapa karakteristik kabel optik
2. Tidak membahas detail mengenai kabel optik secara teoritis
3. Menjelaskan proses standar yang digunakan PT.Telkom dalam melakukan instalasi kabel optik udara
4. Tidak membahas mengenai *merk* yang digunakan oleh PT.Telkom
5. Tidak menjelaskan mengenai proses modulasi data

II. DASAR TEORI

2.1 Serat Optik

Serat optik terbuat dari bahan dielektrik yang terdiri dari bahan inti yaitu kaca (*glass*) dan lapisan pelindung yaitu plastik. Di dalam serat inilah energi cahaya yang dibangkitkan oleh sumber cahaya, disalurkan (ditransmisikan) sehingga dapat diterima diujung unit penerima (*receiver*).dimana serat optik sendiri terdiri dari 3 bagian dasar, yaitu :

1. Inti (*core*)
2. Jaket (*cladding*)
3. Mantel (*coating*)



Gambar 1 Struktur Kabel Fiber Optik

2.1.1 Karakteristik Serat Optik

Serat optik Memiliki karakteristik tersendiri yaitu :

- Ukuran Kecil, dimana Diameter luar serat optik berkisar antara 100-250 μm
- Ringan, dimana jika kabel optik dibandingkan dengan kabel *coaxial* maka kabel ini akan terasa lebih ringan
- Tahan lama, dimana kabel serat optik akan memiliki waktu hidup (*life time*) yang lebih lama jika dibandingkan dengan kabel *coaxial*
- Tidak Berkarat, dimana serat optik akan tahan terhadap karat jika dibandingkan dengan kabel *coaxial*
- Kecepatan Tinggi, dimana serat optik memiliki kecepatan yang tinggi karena sinyal informasi ditumpangkan pada cahaya
- Tidak menggunakan bahan tembaga, dimana serat optik tidak menggunakan bahan tembaga seperti halnya kabel *coaxial* sehingga ini lah yang menyebabkan serat optik tahan terhadap karat
- Rapuh, dimana serat optik sangatlah rapuh terhadap putusnya kabel

2.1.2 Keuntungan Serat Optik

Berikut beberapa keuntungan serat optik, diantaranya adalah:

- Bandwith Lebar
- Redaman Kecil
- Tahan terhadap induksi
- Aman dari bahaya listrik
- Tidak ada cakup silang
- Tidak berkarat
- Lebih Ekonomis
- Tahan temperatur tinggi

2.1.3 Kerugian Serat Optik

Selain memiliki beberapa keuntungan terdapat beberapa kekurangan yang dimiliki oleh serat optik, diantaranya adalah :

- Tidak memerlukan energi listrik sehingga dibutuhkan peubah energi listrik ke sinyal optik atau sebaliknya
- Perangkat Sambung lebih sulit karena terbuat dari bahan silika (*silica*)
- Perbaikan lebih sulit

2.1.4 Prinsip dasar Perambatan Cahaya

a. Pemantulan (*reflection*)

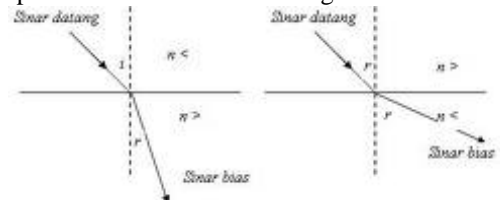
Aturan pemantulan terjadi jika $\theta_i = \theta_p$, dimana θ_i sebagai sudut sinar datang dan θ_p sebagai sudut sinar pantul.



Gambar 2 Pemantulan (*reflection*)

b. Pembiasan (*refraction*)

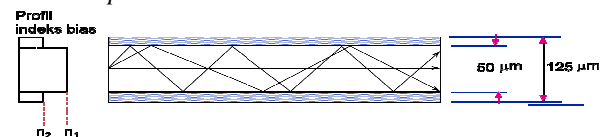
Pembiasan terjadi apabila sinar datang dari medium padat ke medium yang lebih tipis maka akan dibiaskan menjauhi garis normal, sedangkan bila dari medium tipis ke medium yang lebih padat maka akan mendekati garis normal.



Gambar 3 Pembiasan (*refraction*)

2.1.5 Jenis Serat Optik

a. Multimode Step Index

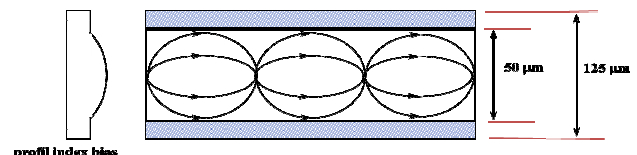


Gambar 4 Multimode Step Index

Multimode Step Index mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- Cahaya merambat dalam beberapa mode
- Ukuran diameter core 50 μm (micro meter)
- Dilapisi cladding yang sangat tipis
- Penyambungan lebih mudah karena diameter core lebih besar
- Banyak terjadi dispersi
- Hanya digunakan untuk jarak pendek
- Harga relatif lebih murah

b. Multimode Graded Index



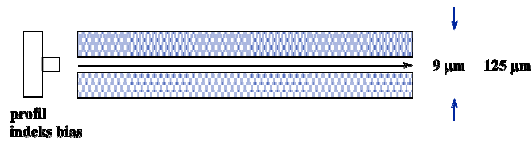
Gambar 5 Multimode Graded Index

Multimode Graded Index mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- Ukuran diameter *core* antara 30 – 60 μm
- Dispersi lebih kecil dibandingkan *multimode step index*

- Digunakan untuk jarak menengah
- Harga relatif mahal jika dibandingkan dengan *multimode step index*

c. Single Mode Step Index



Gambar 6 Single Mode Step Index

Single Mode Step Index mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- Cahaya merambat sejajar dengan sumbu serat optik
- Ukuran diameter *core* 2 – 10 μm (micro meter)
- Mempunyai redaman yang sangat kecil
- Mempunyai lebar pita frekuensi yang lebar
- Digunakan untuk jarak jauh dan mampu menyalurkan data dengan kecepatan *bit rate* yang sangat tinggi
- Harga relatif lebih mahal

2.2 Kabel Serat optik

Kabel serat optik ukurannya kecil ± 3 cm dan ringan sehingga instalasi kabel serat optik dapat dilakukan melalui beberapa span secara sekaligus. Dalam melakukan instalasi kabel optik *hustel* menjadi patokan ukuran dari panjang kabel yang akan di gelar. Dimana panjang kabel serat optik dalam 1 *hustel* dapat mencapai 2 s/d 4 km.



Gambar 7 Hustel Kabel Optik

2.2.1 Karakteristik Kabel Serat optik

a. Karakteristik Mekanis

- *Fiber Bending* (Tekukan Serat), tekukan serat yang berlebihan (terlalu kecil) dapat mengakibatkan bertambahnya *optical loss*
- *Cable Bending* (Tekukan Kabel), tekukan kabel pada saat instalasi harus di jaga agar tidak terlalu kecil, karena hal ini dapat merusak serat sehingga menambah *optical loss*
- *Crush*, tekanan yang berlebihan dapat mengakibatkan serat retak / patah, sehingga dapat menaikkan *optical loss*
- *Impact* adalah beban dengan berat tertentu yang dijatuhkan dan mengenai kabel optik. Berat beban yang berlebihan dapat mengakibatkan serat retak / patah, sehingga dapat menaikkan *optical loss*

- *Cable Torsion*, torsi yang diberikan kepada kabel dapat merusak selubung kabel dan serat

b. Kondisi Lingkungan

- Kondisi operasi ,Serat pada kabel harus dapat beroperasi pada temperatur 70°
- Gas Hidrogen ,Gas Hidrogen dapat masuk kedalam silica glass dan menaikkan *optical loss*.
- Perembesan Air (*Water Penetration*),perembesan air dapat merusak kedalam silica glass dan menaikkan *optical loss*.
- Vibrasi, guncangan yang berlebihan dapat mempengaruhi kestabilan kabel

2.2.2 Jenis Kabel Serat optik

a. Pipa longgar (*loose tube*)

Serat optik ditempatkan didalam pipa longgar (*loose tube*) yang terbuat dari bahan PBTP (*Polybutylene terephthalate*) serta berisi jelly. Saat ini sebuah kabel optik maksimum mempunyai 8 *loose tube* dan masing-masing *loose tube* berisi 2 - 12 serat optik. PT Telkom Indonesia Tbk Area Network Semarang umumnya menggunakan jenis pipa longgar (*loose tube*) dalam penginstalan kabel luar.

b. Tight Buffered

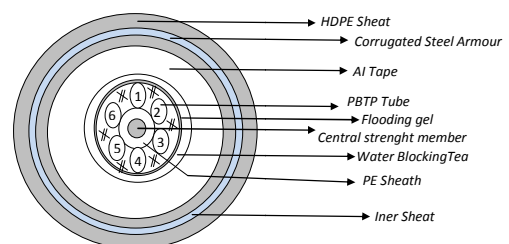
Dengan desain kabel *tight buffered* materi *buffering* berkontak langsung dengan serat, yang artinya serat optik didesain sedemikian rupa hingga terlihat rapat. Desain ini cocok untuk kabel *jumper* yang menghubungkan kabel luar ruangan ke peralatan dalam dan yang menyambungkan aneka alat dalam jaringan bangunan.

Kabel *tight buffered fiber* tunggal digunakan sebagai *pigtails*, *patch cord* dan *jumper* untuk dihubungkan secara langsung dengan kabel *loose tube* ke dalam penerima, *transmitter opto-elektrik* dan komponen pasif-aktif yang lain. Kabel *tight buffered multi fiber* sering dipakai untuk aplikasi dalam gedung, anak tangga, dan bangunan-bangunan umum.

Desain *tight buffered* menyediakan struktur yang kasar untuk melindungi serat tunggal selama perawatan, penyaluran dan konektorisasi.

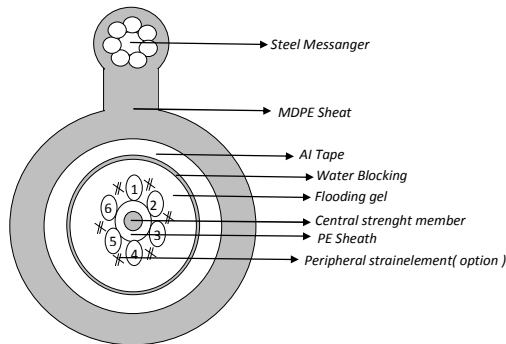
2.2.3 Macam Kabel Serat optik

a. Kabel tanah



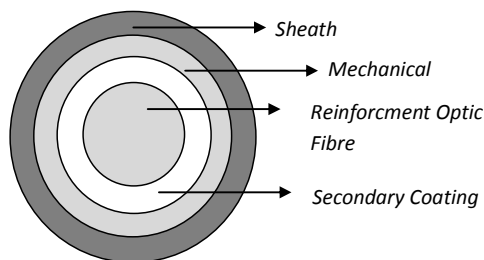
Gambar 8 Kabel Tanah

b. Kabel atas tanah



Gambar 9 Kabel Atas Tanah

c. Kabel Rumah

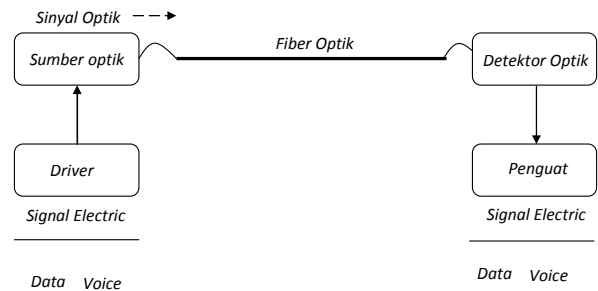


Gambar 10 Kabel Rumah

Fungsi dan bagian-bagian kabel optik jenis loose tube :

- HDPE Sheath** atau *High Density Polyethylene Sheath* bahan sejenis *polyethylene* keras yang digunakan sebagai kulit kabel optik berfungsi sebagai bantalan untuk melindungi serat optik dari pengaruh mekanis pada saat instalasi.
- Aluminium tape (Al Tape)** ditempatkan diantara kulit kabel dan water blocking berfungsi sebagai konduktivitas listrik dan melindungi kabel dari pengaruh mekanis.
- Flooding gel** bahan campuran *petroleum*, *synthetic* dan *silicon* yang mempunyai sifat anti air. *Flooding gel* merupakan bahan pengisi yang digunakan pada kabel optik agar kabel menjadi padat.
- PE Sheath** bahan *polyethylene* yang menutupi bagian *central strength member*.
- Central strength member** bagian penguat yang terletak di tengah-tengah kabel optik. *Central Strength Member* dapat terbuat dari pilinan kawat baja, atau *Solid Steel Core* atau *Glass Reinforced Plastic*. *Central Strength member* mempunyai kekuatan mekanis yang tinggi yang diperlukan pada saat instalasi.
- Peripheral Strain Elements** terbuat dari bahan *polyramid* yang merupakan elemen pelengkap optik yang diperlukan untuk menambah kekuatan kabel optik. *Polyramid* mempunyai kekuatan tarik tinggi.

2.3 Sistem Komunikasi Serat optik



Gambar 11 Sistem Komunikasi Serat Optik
Fungsi dari masing-masing blok adalah :

a. Rangkaian Driver

Berfungsi mengendalikan sumber cahaya berdasarkan sinyal elektrik yang diterima dan mengubah sinyal tersebut menjadi sinyal optik.

b. Sumber Optik (Cahaya)

Sumber optik dapat menggunakan LED atau LASER

LED merupakan perangkat yang memancarkan cahaya dengan arah menyebar. Pada umumnya digunakan untuk serat optik dengan diameter core berukuran besar (*multimode step indeks*).

LASER merupakan perangkat yang lebih kompleks dan dapat memancarkan cahaya lebih terang dengan daya 10-100 kali lebih besar dibandingkan dengan LED. Pada umumnya digunakan untuk serat optik dengan diameter core berukuran kecil (*singlemode step indeks*). Untuk transmisi jarak jauh, penggunaan LASER sebagai sumber cahaya lebih menguntungkan dibandingkan menggunakan LED.

c. Detektor Optik

Berfungsi untuk mengubah kembali sinyal optik menjadi sinyal elektrik sesuai dengan intensitas cahaya yang diterimanya. *Detector optik* dapat menghasilkan gelombang sesuai aslinya, dengan meminimalisasi losses yang timbul selama perambatan, sehingga dapat juga menghasilkan sinyal elektrik yang maksimum dengan daya optik yang kecil.

d. Rangkaian Penguat

Berfungsi untuk menguatkan sinyal elektrik sesuai dengan sinyal elektrik yang ditransmisikan.

III. PEMBAHASAN

3.1 Prosedur Standar Instalasi Kabel Optik Udara PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk

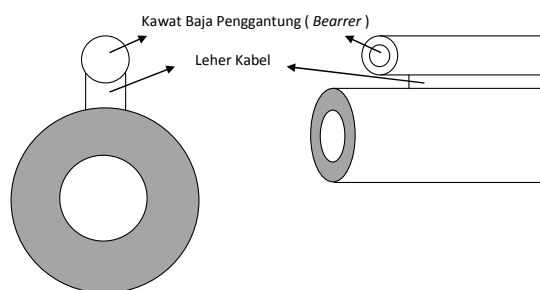
Dalam rangka standarisasi pemasangan dan mutu material pemasangan kabel serat optik maka sangat diperlukan adanya standar atau pedoman pemasangan kabel serat optik baik untuk instalasi atas tanah maupun instalasi bawah tanah. Untuk itu PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk memiliki standar khusus tentang tata cara pemasangan kabel optik agar diperoleh keseragaman baik cara pemasangan maupun peralatan yang digunakan sehingga diperoleh hasil kerja yang berkualitas dan rapi. Segi yang harus diperhatikan dalam pemasangan kabel optik atas tanah adalah :

- Persyaratan teknis
- Estetika pemasangan

Oleh karena itu pada bab ini akan membahas mengenai standar pokok yang sangat diperhatikan dalam melakukan instalasi khususnya pada kabel udara oleh PT. Telekomunikasi Indonesia. Hal yang sangat diperhatikan dalam melakukan instalasi tersebut diantaranya adalah :

- Spesifikasi Kabel Udara
- Cara Penambatan Kabel
- Cara Instalasi Kabel Udara
- Penyebrangan rute kabel udara
- Persilangan rute Kabel Udara
- Sambungan rute Kabel Udara
- Kelenturan Kabel

3.2 Spesifikasi Kabel Optik Udara

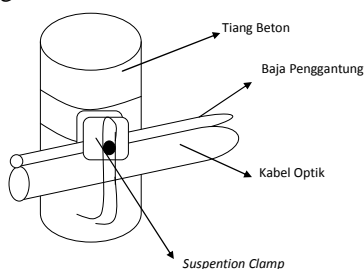


Gambar 12 Kabel Aerial (Atas Tanah)

Kabel Aerial yang masih baru ini tergulung dalam satu *haspel* (Gulungan kabel). Panjang kabel dalam 1 *haspel* yang digunakan oleh PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk Area Network Semarang sepanjang 3 km. Sehingga dalam penginstalasian selanjutnya kabel tersebut akan disambung atau yang lebih dikenal dengan *splicing* setiap 3 km dalam 1 jalur.

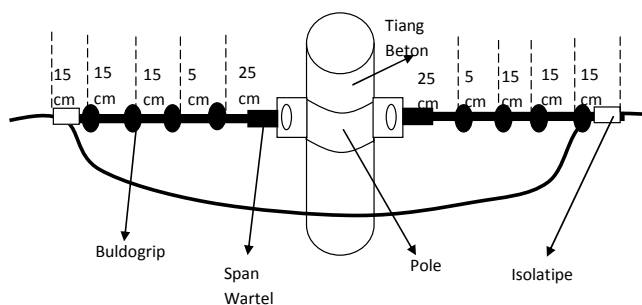
3.3 Cara Penambatan

a. Cara Gantung



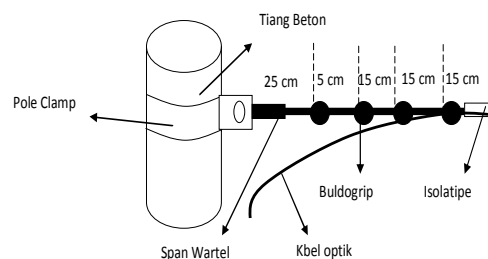
Gambar 13 Penambatan Kabel Cara Gantung

b. Cara Ditambat



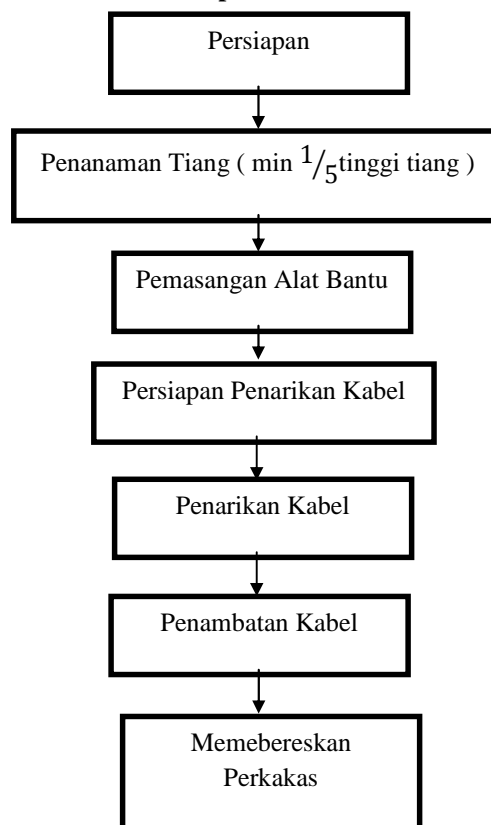
Gambar 14 Penambatan Kabel Cara Gantung

c. Cara Ditambat Akhir



Gambar 15 Penambatan Cara ditambah akhir

3.4 Cara Instalasi Kabel Optik Udara



Gambar 16 Diagram Alir Instalasi Kabel Optik Udara

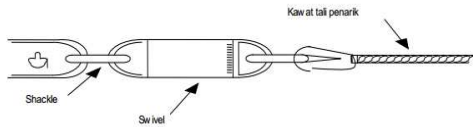
- a. Perkakas yang dibutuhkan
 - Rol Kabel Udara

Dipasang pada tiap – tiap tiang sepanjang jarak yang direncanakan untuk penarikan kabel udara



Gambar 17 Rol Kabel Udara

- Tali Penarik Kabel Udara
- Panjang tali melebihi satu gawang (50 meter) untuk mempermudah penarikan
- Alat Anti Pulir
- Alat penarik kabel yang dipergunakan di atas tiang dengan beban tinggi



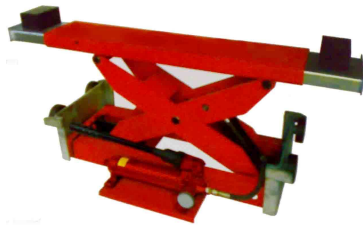
Gambar 18 Alat Anti Pulir

- Alat Penarik Kabel (*Track Tang*)
- Alat penarik kabel yang dipergunakan di atas tiang dengan beban tinggi



Gambar 19 Alat Penarik Kabel

- Dongkrak
- Dongkrak digunakan untuk mengangkat *haspel* pada ketinggian tertentu, sehingga mudah melepas kabel dari haspel pada waktu penarikan



Gambar 20 Dongkrak

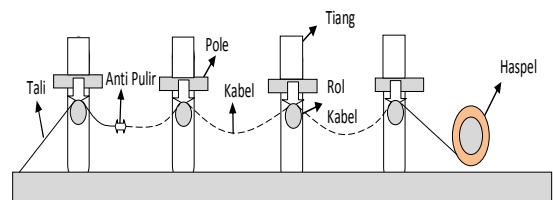
- b. Pemasangan Alat Bantu
 - Pemasangan Penjepit Kabel

Pemasangan penjepit Kabel (*pole clamp / Suspension Clamp*) pada setiap tiang posisi pemasangan disesuaikan dengan tinggi kabel yang dikehendaki dari tanah dengan mengingat kelenturan kabel itu sendiri



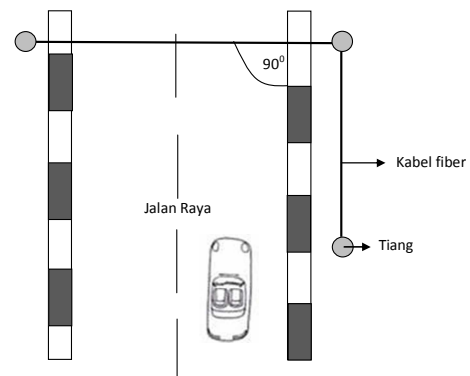
Gambar 21 Pole Clamp

- Pemasangan Rol Kabel Udara
- Rol kabel dipasang tiap tiang yang akan direntang kabel udara, dengan pemasangan 20 cm – 30 cm di atas klem penjepit kabel pada tiap tiang
- c. Persiapan Penarikan
 - Penempatan *Haspel* Kabel pada dongkrak
 - Pemasangan Tali penarik pada rol kabel
 - Pengikatan Tali penarik kabel
 - d. Penarikan Kabel Udara
 - Memeriksa putaran rol kabel mengenai kedudukannya masih benar atau tidak agar kabel ringan dan mudah ditarik
 - Pada lokasi rawan dan tiang tikungan perlu diawasi secara khusus agar apabila terjadi kesalahan penarikan bisa secepat mungkin diberhentikan untuk memeriksa tempat terjadinya kesalahan
 - Apabila lokasi penarikan memungkinkan untuk menggelar kabel di atas tanah, sebaiknya kabel digelar dahulu, baru dimasukkan rol kabel dan ditarik
 - *Couter-weight* (alat anti pulir) pada saat penarikan kabel diharapkan jangan sampai bergantung seperti bandul
 - Penarikan kabel udara pada tikungan yang tajam, arah penarikan diambil dari rute yang panjang dilihat dari tiang tikungan



Gambar 22 Instalasi Kabel Optik

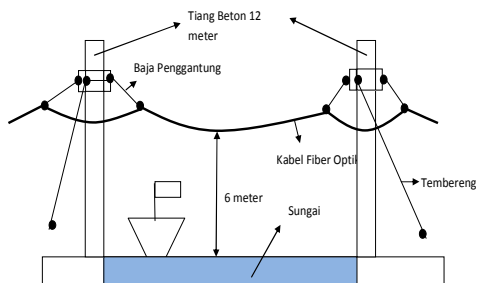
3.5 Penyebrangan Rute Kabel Udara



Gambar 23 Kabel *Fiber* pada penyebrangan Jalan Raya tampak atas

- Penyebrangan di usahakan membentuk sudut 90^0 dengan jalan raya
- Apabila kondisi di atas tidak memungkinkan diusahakan membentuk sudut 80 derajat
- Tinggi rute di atas jalan raya sekurang – kurangnya 9 m dari permukaan jalan raya
- Kabel udara yang menyebrang di atas jalan raya diusahakan utuh dan tidak boleh ada sambungan
- Tiang dimana kabel udara yang menyebrangi jalan raya harus dilengkapi dengan tembereng tarik untuk menjaga keamanan
- Tiang dimana kabel udara yang menyebrangi jalan raya harus dilengkapi dengan tembereng tarik untuk menjaga keamanan

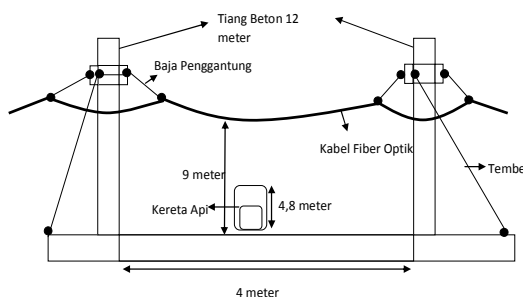
3.6 Penyebrangan di atas Sungai



Gambar 24 Kabel Fiber Pada Penyebrangan di Atas Sungai

- Penyebrangan diusahakan sejauh mungkin membentuk sudut 90^0
- Apabila tidak memungkinkan, supaya diusahakan penyebrangan mendekati sudut 80 derajat atau 45 derajat
- Tinggi rute di atas sungai sekurang – kurangnya 6 m dari permukaan tanah tepi sungai
- Pemasangan sama dengan ketentuan pemasangan di jalan raya yaitu dengan dilengkapi tembereng tarik untuk menjaga keamanan

3.7 Penyebrangan di Atas Rel Kereta Api

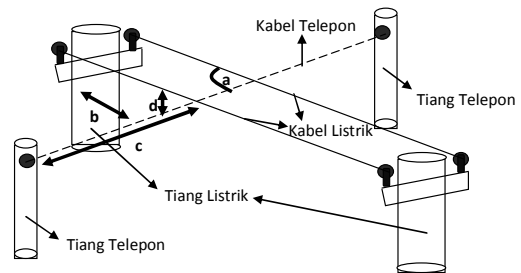


Gambar 25 Kabel Fiber Pada Penyebrangan di atas rel kereta Api

- Penyebrangan sejauh mungkin diusahakan membentuk sudut 90 derajat dengan rel kereta api
- Apabila tidak memungkinkan, supaya diusahakan penyebrangan mendekati sudut 80 derajat dengan rel kereta api
- Tinggi rute di atas kereta api sekurang – kurangnya 9 m dari permukaan rel kereta api

- Kabel udara yang menyebrang di atas rel kereta api diusahakan utuh tidak boleh ada sambungan dan dipasangkan dengan cara ditambatkan
- Tiang dimana kabel udara yang menyebrangi rel kereta api harus dilengkapi dengan tembereng tarik untuk menjaga keamanan

3.8 Persilangan Rute Kabel Udara



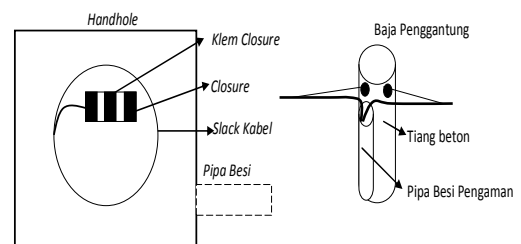
Gambar 26 Kabel Fiber Persilangan Kabel Listrik

- Sudut antara kabel telepon dengan kabe llistrik sekitar 45 derajat sampai dengan 90 derajat tergantung dari kondisi rute yang dilewati
- Jarak tiang listrik dengan kabel telepon minimum 3, 6 m dan maksimum panjang 1 gawang listrik dibagi 4 ($L / 4$) dimana L panjang gawang
- Jarak tiang telepon dengan kabel listrik 2,5 sampai dengan 6 m untuk tegangan 650 v – 220 kv
- Jarak Kabel listrik dengan telepon antara 6 – 3 untuk tegangan listrik 650 v – 220 kv
- Posisi kabel telepon di bawah kabel listrik

3.9 Sambungan Rute Kabel Udara



Gambar 27 Joint Closure



Gambar 28 Handhole dan Sambungan pada Tiang

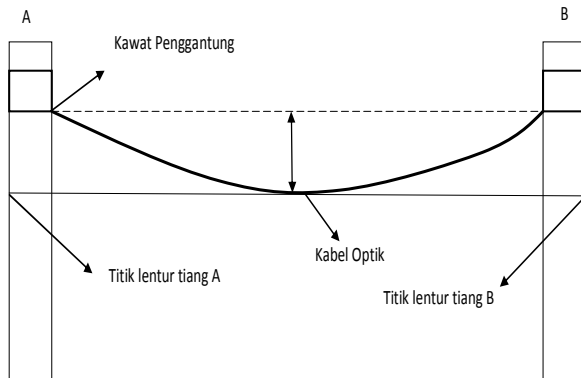
Ketentuan yang harus diperhatikan dalam melakukan sambungan pada tiang yaitu :

- Joint Closure berbentuk kapsul
- Palang empat untuk penempatan slack kabel ukuran 80 cm x 80 cm yang terbuat dari besi plat atau besi kanal “U”
- Pengikat kabel pada tiang dengan sistim tambat
- Slack kabel 15 meter

Ketentuan yang harus dipenuhi bila penempatan sambungan pada *Manhole / Handhole*

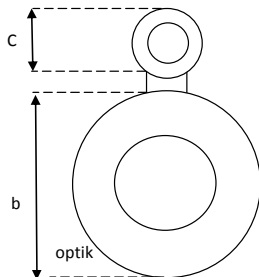
- Joint Closure berbentuk belah simetris
- Handhole untuk penempatan joint closure dan slack kabel ukuran 80 cm x 80 cm
- Pengikat kabel pada tiang dengan sistim tambat
- Slack kabel 15 meter

3.10 Kelenturan Kabel Udara



Gambar 29 Tiang dan Kelenturan Kabel

a. Beban Tekanan Angin



Gambar 30 Optik

$$W_w = K \times D \times P \times 10^{-3}$$

Dimana :

- W_w : Beban Tekanan Angin
 K : Koefisien tekanan Udara ($K = 1,1$)
 D : Dimensi $b + c$ (mm)
 P : Tekanan Angin (Kg / m^2)

$$P = \frac{1}{2} \rho \times V^2 \text{ (kg / m}^2 \text{)}$$

Dimana :

- P : Kecepatan Udara (0.15)
 V : Kecepatan Angin

Kecepatan Angin memiliki dua kondisi yaitu :

- Kecepatan angin (V) adalah 8 m/s pada temperatur 30° tekanan angin 20 kg/m^2
- Kecepatan angin (V) adalah 5 m/s pada temperatur rendah tekanan angin 10 kg/m^2

b. Lentur dan Tegangan

- Faktor Beban

Untuk menghitung lentur dan tegangan perlu diketahui faktor beban (load faktor)

$$q = \frac{W^2 + W_w^2}{W_w}$$

Dimana

W : Berat dari Kabel optik Udara

W_w : Beban Tekanan Angin

- Lentur

$$d = \frac{q W S^2}{8T} \text{ m}$$

Dimana

S : Panjang Gawang (m)

- Tegangan

$$T = \frac{q W S^2}{8d} \text{ Kg}$$

IV. PENUTUP

4.1 KESIMPULAN

- Struktur serat optik terdiri dari 3 bagian yaitu inti (*core*), selubung (*cladding*) dan jaket (*coating*)
- Sistem Komunikasi Serat Optik tidak mengirimkan informasi berupa tegangan melainkan cahaya yang mengandung informasi yang telah dirubah oleh rangkaian driver
- Komunikasi serat optik lebih banyak menguntungkan daripada komunikasi dengan menggunakan gelombang radio atau satelit karena menggunakan serat optik tidak ada suatu informasi yang mengalami penundaan, isyarat tidak terpengaruh oleh derau listrik maupun medan magnetis, isyarat dalam kabel serat optik terjamin keamanannya, dan cepat dalam memberikan sinyal informasi.
- Terdapat berbagai macam tipe kabel serat optik, dimana setiap tipe digunakan berdasarkan keadaan atau kondisi dimana kabel serat optik tersebut akan dipasang
- PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk memiliki standar khusus dalam melakukan instalasi kabel optik khususnya kabel optik udara yang mengatur mengenai spesifikasi kabel udara, cara penambatan kabel, cara instalasi kabel udara, penyebrangan rute kabel udara, persilangan rute kabel udara, sambungan rute kabel udara, kelenturan Kabel
- Standar yang telah di atur oleh PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk dibuat dan di terapkan untuk meningkatkan mutu material pemasangan kabel serat optik sehingga mampu menghasilkan kebaikan baik itu dari segi ekonomis maupun segi estetika dan lingkungan.

4.2 SARAN

1. Adanya validasi data yang sesuai dengan keadaan yang ada di lapangan
2. Pemenuhan alat kerja dan sarana kerja sesuai kebutuhan di lapangan.
3. Agar kegiatan Kerja Praktek mahasiswa dapat maksimal sebaiknya PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk. memberikan beban tugas untuk setiap mahasiswa Kerja Praktek agar setiap mahasiswa Kerja Praktek dapat memberikan kontribusi ke pihak PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk.

Semarang dan saat ini menjadi mahasiswi di Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro Konsentrasi Telekomunikasi.

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Sudjadi, Ir. MT
NIP. 19590619 198511 1 001

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. 2000. *Kabel Serat Optik : Standard Operation Procedure dan Standard Maintenance Procedure Edisi Pertama*. PT. Telekomunikasi Indonesia. Bandung
- [2] Eliot, B dan Crispand, J.2008. *Serat Optik : Sebuah Pengantar*. Jakarta : Erlangga
- [3] Nugraha, R. -A.2006. *Serat Optik*. Yogyakarta : Penerbit Andi
- [4] <http://heriaryuditech.blogspot.com/p/fiber-optik-adalah-sebuah-kaca-murni.html>
- [5] <http://physicsismylife-youcanreadit.blogspot.com/2011/06/perambatan-cahaya.html>

BIODATA MAHASISWA



Rudi Prasetyo (21060110130075) lahir pada tanggal 9 November 1992. Memiliki hobi bermain musik dan traveling. Telah menempuh pendidikan di TK Adiaksa Jambi, kemudian SD Negeri eleburan 04-05 Semarang, SMP Negeri 8 Semarang, SMA Negeri 2