

## Instalasi Jaringan Serat Optik di Taman Mini Indonesia Indah (Studi Kasus : Pembangunan BTS Hotel Ketinggian 20 Meter di Taman Mini Indonesia Indah untuk Proyek PT Dayamitra Telekomunikasi)

Juniar Kriswandi

Mia Rosmiati,S.Si.,MT.

Moch Fahu Rizal,ST.,MT.

TelkomUniversity  
[Juniar@students.telkomuniversity.ac.id](mailto:Juniar@students.telkomuniversity.ac.id)

Telkom University  
[mia@tass.telkomuniversity.ac.id](mailto:mia@tass.telkomuniversity.ac.id)

Telkom University  
[mfrizal@tass.telkomuniversity.ac.id](mailto:mfrizal@tass.telkomuniversity.ac.id)

### Abstrak

Taman Mini Indonesia Indah merupakan objek wisata yang berpotensi di kunjungi banyak wisatawan domestik dan mancanegara. Objek wisata yang ada di Taman Mini Indonesia Indah adalah museum, rumah adat, kebun binatang dan lain sebagainya. Taman Mini Indonesia Indah ini sendiri bertempat di tengah keramaian kota atau padat penduduk. Dengan melihat kepadatan penduduk serta banyaknya pengunjung pada saat liburan, kebutuhan akses jaringan sinyal gsm khususnya 2G dan 3G sering mengalami gangguan yang dikarenakan *Overload* beban *traffic* pada jaringan sinyal gsm pada daerah tersebut. Maka dengan melihat masalah tersebut timbullah solusi untuk membangun *BTS Hotel (Microcel)* pada daerah Taman Mini Indonesia Indah. Pengerjaan pembangunan *BTS Hotel* sendiri meliputi, *Map Overview, Drive Test, Project Planning* serta *Implementasi Project*. Transmisi yang digunakan pada *BTS Hotel* adalah Fiber Optik Layer 1 guna untuk mengurangi *Loss* pada Fiber Optik. Pembangunan *BTS Hotel* mengatasi *Overload* beban *Traffic*, memberikan kapasitas data yang besar, Transmisi yang baik dan dapat mengurangi *Loss*, dan merupakan solusi dari dilarangnya pembangunan *BTS Konvensional (Macrocel)* pada daerah padat penduduk seperti DKI Jakarta Khususnya Taman Mini Indonesia Indah.

**Kata kunci:** *BTS Hotel, Map Overview, Taman Mini Indonesia Indah.*

### Abstract

Taman Mini Indonesia Indah is a potential tourism who visited by many tourists, local as well as foreign tourist, especially on holidays. There are many kind of object in Taman Mini Indonesia Indah is a museum, custom homes, zoo, and etc. Taman Mini Indonesia Indah is stand on a hustle or a densely populated city. Based on the population density and the number of visitors during the holidays, it need a network access, especially gsm signal 2G and 3G are often impaired because *Overload* traffic load on the network gsm signal in the region. So by looking at the problem, there are solutions to build *BTS Hotel (Microcel)* in Taman Mini Indonesia Indah. The construction of *BTS Hotel* include *Map Overview, Drive Test, Project Planning* and *Project Implementation*. The Transmission who use at the *BTS Hotel* is Fiber Optics Layer 1 in order to reduce the loss on Fiber Optics. Development of *BTS Hotel* can help *Overload* Traffic load, providing large data capacity, good transmission and can reduce loss, and a solution of banning construction of *BTS Conventional (Macrocel)* in densely populated areas such as Jakarta Especially Taman Mini Indonesia Indah.

**Keywords:** *BTS Hotel, Map Overview, Drive Test, Taman Mini Indonesia Indah.*

### 1. Pendahuluan

Berdasarkan ketentuan peraturan daerah tentang penyelenggaraan pembangunan menara telekomunikasi baru yang menerapkan metode tower bersama dan pembatasan mendirikan *BTS macro* selular (*Macrocell*) pada daerah DKI Jakarta terutama pada pusat keramaian yang di akibatkan oleh populasi penduduk dan banyaknya *BTS macro* selular (*Macrocell*). Penempatan lokasi menara bersama juga harus mempertimbangkan potensi ketersediaan lahan, perkembangan teknologi telekomunikasi, tingkat kepadatan pengguna layanan telekomunikasi, kaidah penataan ruang, tata bangunan, estetika, keamanan lingkungan dan kebutuhan luasan area menara. Dengan melihat peraturan daerah tentang pembangunan *BTS* jenis *macro* selular semakin hari mengalami kendala masalah perizinan lahan sehingga tidak memungkinkan untuk membangun menara telekomunikasi *macro* selular baru dan dengan melihat bertambahnya permintaan akses data di kota besar tentunya akan mempengaruhi kapasitas sistem jaringan seluler itu sendiri. Ketika kapasitas sistem tersebut tidak mampu lagi menangani *traffic* user yang semakin meningkat, maka akan mengakibatkan lonjakan atau *overload traffic* yang berdampak buruk bagi kualitas system itu sendiri.

Masalah yang dihadapi pada saat ini adalah operator selular mengeluhkan *overload* beban *traffic* yang terjadi pada area DKI Jakarta, setelah meninjau adanya peraturan perundang-undangan yang melarang pembangunan *BTS macro* selular dan masalah *overload* beban *traffic* yg ada. Dengan melihat masalah yang ada dan banyaknya lokasi yang tidak terlayani oleh *BTS*

*Macrocell* yang disebabkan oleh banyaknya pembangunan gadung-gedung tinggi maka PT Dayamitra Telekomunikasi memberikan solusi dengan membangun *BTS Hotel* yang salah satunya pada saat ini dalam proses perencanaan pembangunan di area Taman Mini Indonesia Indah.

PT Dayamitra Telekomunikasi (MITRATEL) merupakan anak perusahaan dari PT Telekomunikasi Indonesia Tbk (Telkom) yang bergerak di bidang jasa penyediaan infrastruktur Telekomunikasi yaitu berupa penyediaan tower provider untuk memenuhi kebutuhan *BTS* para operator telekomunikasi di seluruh wilayah Indonesia.

#### A. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada proyek akhir ini adalah bagaimana cara mengatasi *overload* beban trafik data seluler dan media transmisi apa yang akan digunakan untuk menunjang pembangunan *BTS Hotel*.

#### B. Tujuan

Tujuan dari proyek akhir ini adalah melakukan perencanaan pembangunan *BTS Hotel*, menganalisis data trafik pengguna data seluler serta melakukan pembangunan Fiber Optik sebagai media transmisi pada *BTS Hotel*.

#### C. Batasan Masalah

Adapun yang akan menjadi batasan dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Hanya menggunakan teknologi 2G/3G.
2. Daerah pembangunan ditentukan berdasarkan analisis data trafik.

3. Tidak melakukan perhitungan sipil pada pembangunan dan perhitungan keungan dalam pembangunan.
4. Tidak melakukan perhitungan pembagian frekuensi operator.
5. Pembahasan akan lebih difokuskan ke Fiber Optik.

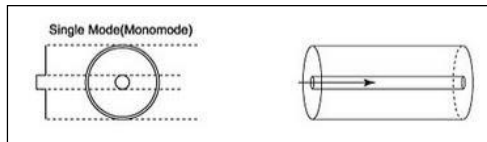
**2. Tinjauan Pustaka**

**2.1 Fiber Optik**

Merupakan teknologi kabel yang menggunakan serat plastik atau kaca yang dapat mentransmisikan pesan modulasi ke dalam gelombang cahaya dari satu tempat ke tempat yang lain hingga mencapai jarak 50 km tanpa menggunakan repeater. Sinyal yang ditransmisikan dapat berupa pengkodean komunikasi suara atau data komputer. Cara kerja pada Fiber Optik dibedakan menurut tipe kabelnya. Adapun tipe dan cara kerja dari kebel Fiber Optik adalah sebagai berikut :

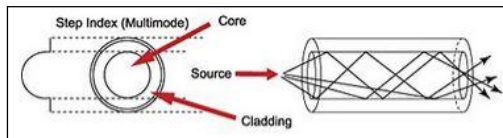
**1. Step Indeks Single Mode**

Jenis Fiber Optik *Step Indeks Single Mode* memiliki Fiber Optik dengan ukuran core yang sangat kecil dengan diameter yang mendekati panjang gelombang cahaya sehingga tidak dipantulkan de dinding-dinding *Cladding*.



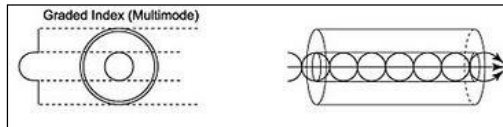
**2. Step Indeks Multimode**

Jenis Fiber Optik *Step Indeks Multi Mode* yang memiliki *core* lebih besar dari jenis Fiber Optik *Step Indeks Single Mode* yang dapat membuat laser di dalamnya akan dipantulkan ke dinding *cladding* yang dapat menyebabkan berkurangnya *Bandwidth*.



**3. Grade Indeks Multimode**

Fiber Optik jenis *Grade Indeks Multimode* memiliki ukuran core dengan diameter yang besar dan mempunyai *Cladding* yang bertingkat indeks biasnya sehingga dapat menambah *Bandwidth*.



Keuntungan dari penggunaan kabel Fiber Optik adalah mampu membawa atau mentransmisikan data dengan kapasitas yang besar dan akurat serta dapat mentransmisikan data untuk jarak yang jauh. Selain itu kabel Fiber Optik juga dikenal tahan terhadap segala jenis interferensi dan tidak mengaliri energy listrik.

**2.2 Air Blow Fiber Optic System**

Air Blow Fiber Optic System adalah solusi infrastruktur masa depan atau jangka panjang. sistem baru ini merupakan sistem yang efisien dan merupakan pengembangan dari metode pemasangan Fiber Optik konvensional yang sudah ada. Teknik pemasangan ini dapat disebut dengan teknik *Blowing* yang pemasangannya menggunakan bantuan tekanan yang ada di dalam

kompresor dan dapat membawa kabel dengan *design* khusus yang ringan dan kuat dari satu *point* ke *point* tujuan. Pemasangannya sendiri menggunakan pipa/ Duct HDPE yang di desain khusus dengan ukuran dan ketahanan pipa sudah disesuaikan dengan kebutuhan serta jumlah kabel yang akan di pasang atau bisa disebut dengan *Micro Duct*. Adapun keuntungan dari penggunaan sistem Air Blow ini adalah sebagai berikut.

1. Penambahan Fiber Optik dapat dilakukan dengan mudah, cepat dan setiap saat serta tidak perlu melakukan penggalian tanah karena memakai *microduct*.
2. Mudah dalam melakukan *Mintenance*.
3. Dapat mengurangi biaya instalasi dimasa mendatang.

**2.3 BTS Hotel**

*BTS Hotel* adalah sebuah desain *Microcell* yang dioptimalkan untuk menambah kualitas jaringan pada sebuah operator selular dan memperluas jangkauan ke daerah-daerah tertentu untuk mencegah terjadinya pemendekan *Coverage* yang disebabkan oleh gedung-gedung tinggi yang menutupi area. *BTS hotel* menggunakan *System* tower bersama atau satu untuk semua yang dapat digunakan secara efisien oleh beberapa operator untuk mengurangi gangguan dan memaksimalkan kapasitas data. Adapun keuntungan dari penggunaan BTS Hotel adalah sebagai berikut.

1. Dapat mengatasi Overload beban trafik pada daerah pada penduduk.
2. Dapat digunakan sebagai infrastruktur bersama.
3. Menggunakan media transmisi Fiber Optik yang dapat mentransmisikan data dengann kapasitas yang besar.
4. biaya pembangunan yang rendah dibandingkan denga pembangunan BTS Konvensional.

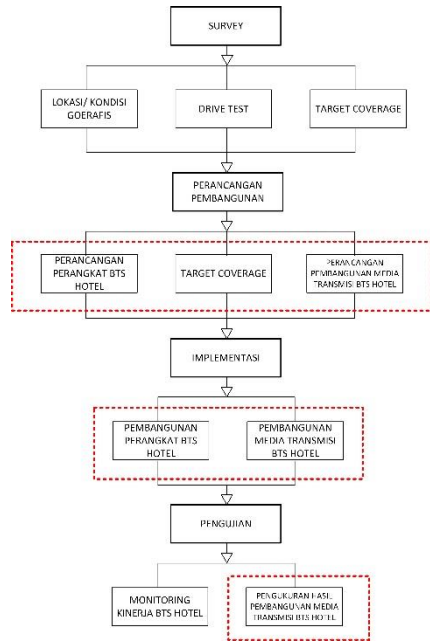
Gambar di bawah ini merupakan contoh dari BTS Hotel.



### 3. Analisis dan perancangan

#### 3.1 Analisis Sistem Pembangunan

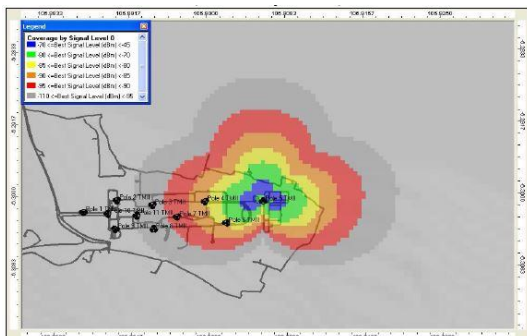
Alur sistem pembangunan saat ini adalah seperti gambar dibawah ini yang dimulai dari survey, perencanaan pembangunan, implementasi dan pengujian.



#### 3.2 Tahapan Pembangunan

##### 1. Survey

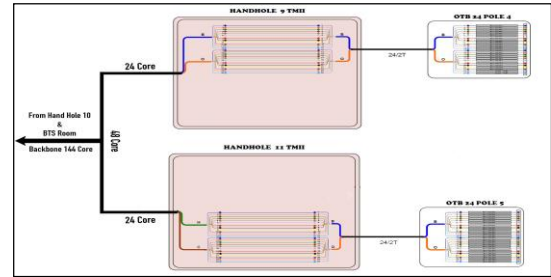
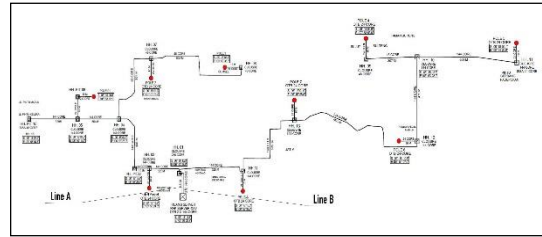
Drive Test merupakan tahapan yang dilakukan guna untuk mengetahui kualitas sinyal beberapa Operator dengan BTS Makro terdekat dengan lokasi titik Pole yang akan dibangun. Drive test dilakukan untuk beberapa operator yaitu XL, Indosat, Internux dan Telkomsel. Namun pada proyek akhir ini membahas hasil Drive Test kualitas sinyal untuk Operator Telkomsel. Drive test dilakukan oleh perusahaan penyedia antenna dengan menggunakan alat TEMS Investigation (Test Mobile System) untuk Outdoor, yang merupakan perangkat untuk Drive Test yang terdiri dari ponsel TEMS Mobile Phone yang dikendalikan oleh perangkat lunak yang ada pada komputer. Gambar berikut merupakan hasil simulasi Drive Test pada area Taman Mini Indonesia Indah.



##### 2. Perencanaan Pembangunan

Perencanaan pembangunan dalam pembangunan meliputi perencanaan titik Pole atau tiang BTS Hotel,

merencanakan desain BTS Room, Rute Fiber Optik dan Scheme Line Fiber Optik. Adapun hasil dari perencanaan rute dan Scheme Line Fiber Optik pada Taman Mini Indonesia Indah adalah sebagai berikut:



#### 3.3 Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Berikut ini adalah daftar kebutuhan dari sistem yang akan dibangun baik dari kebutuhan Hardware maupun Software untuk proses simulasi :

##### Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Google Earth	Versi 2013
2	Google Sketchup	Versi.8 2014
3	AutoCad	Semua Versi
4	Microsoft Office	Versi 2013

##### Kebutuhan Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Komputer/Laptop	OS: Windows 7/8, RAM : 4 GB, Core i5, Graphic: Radeon
2	OTDR (Optical Time Domain Reflektometer)	Yokogawa Model: AQ7275-735032
3	Fiber Optik Tools	-

#### 4. Implementasi dan Pengujian

##### 4.1 Implementasi

###### 1. Pemasangan Pole BTS Hotel

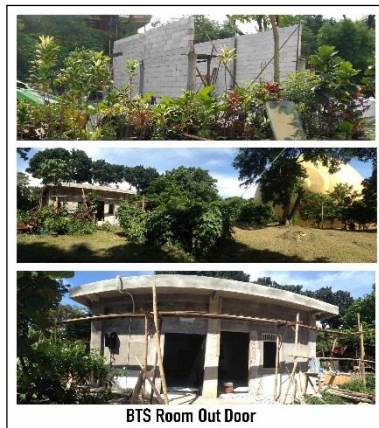
Pemasangan Pole BTS Hotel atau biasa disebut dengan Erection dilakukan setelah pondasi sudah kering atau layak sebagai tumpuan Pole BTS Hotel. Erection dilakukan dengan menggunakan bantuan mobil derek untuk mengangkat Pole hingga berdiri tegak dan Simetris. Pada gambar dibawah ini merupakan hasil dokumentasi dari pemasangan Pole BTS Hotel.





**2. Pembuatan BTS Room**

Gambar dibawah ini adalah dokumentasi dari hasil pembangunan *BTS Room* yang berlokasi di dekat gedung Keong Emas Taman Mini Indonesia Indah. Pemilihan lokasi *BTS Room* ini adalah dengan melihat akses jalan menuju lokasi dan sesuai persetujuan pihak pengelola kawasan.



**3. Instalasi Fiber Optik**

**a. Pemasangan microduct**

Gambar dibawah ini merupakan hasil dokumentasi Boring Rojok untuk pemasangan *Microduct* yang nantinya akan diisi oleh kabel Fiber Optik. Teknik pemasangan *Microduct* di area Taman Mini Indonesia Indah tidak bersamaan dengan pengelaran Fiber Optik. Fiber Optik sendiri di pasang setelah *Microduct* telah terpasang seluruhnya dan setelah itu menyusul Fiber optik akan di pasang dengan teknik tiup atau *Air Blowing*.



**b. Pemasangan Fiber Optik dengan Air Blow Sistem**

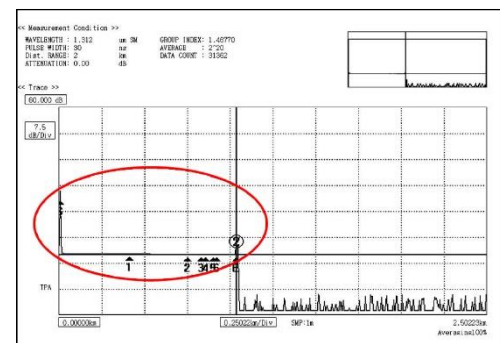
Pemasangan kabel yang dilakukan pada area Taman Mini Indonesia Indah menggunakan Air Blowing, Seperti

dapat dilihat pada gambar dibawah ini yang merupakan dokumentasi proses blowing Fiber Optik dari Pole Handhole 7 ke Handhole 8 yang berjarak 533 meter.



**c. Proses Splicing Fiber Optik**

Pada gambar dibawah ini merupakan Dokumentasi proses *Splicing* Fiber Optik yang dilakukan di dalam *BTS Room*. *Splicing* Fiber Optik pada area Taman Mini Indonesia Indah menggunakan teknik *Fussion Splicing* yaitu menggabungkan serat optik dengan panas local yang cukup untuk meleburkan dua ujung serat secara bersamaan dan membentuk serat yang bersambung.



**4.2 Pengujian**

Pada pengukuran Fiber Optik dengan menggunakan OTDR pada *BTS Room* Taman Mini Indonesia Indah untuk mengetahui :

1. *Loss end to end* dalam satu span kabel Fiber Optik.
2. Mengetahui *loss* yang di dihasilkan karena sambungan kabel optik (*Splice Loss*).
3. Mengukur panjang kabel Fiber Optik.

4. Mengetahui *Return Loss* yang diakibatkan oleh refleksi cahaya karena adanya konektor atau sambungan kabel.

EVENT NO	DISTANCE (KM)	SPLICE LOSS (dB)	RETURN LOSS (dB)
1	0,41314	0,040	-
2	0,75288	-0,048	-
3	0,82940	0,035	-
4	0,85341	0,027	-
5	0,89969	0,027	-
6	0,92131	0,042	-
END	1,04307	-	61,829
<b>LOSS END TO END</b>	<b>1,04307</b>	<b>Rata-rata Loss 0,036</b>	<b>61,829</b>

Dalam jarak 1,04307 km menghasilkan 6 *Event* dengan masing-masing event mempunyai nilai loss yang berbeda. Nilai *Loss* tersebut dihasilkan dari hasil splicing atau penyambungan dari kabel fiber optic dengan total nilai rata-rata dari ke-6 *Event* tersebut adalah 0,036 dB. Kemudian untuk nilai dari *Return Loss* atau pantulan cahaya ujung ke ujung core adalah 61,829 dB.

## 5. Penutup

### 5.1 Kesimpulan

Pada proyek akhir ini dapat diambil kesimpulan bahwa pembangunan *BTS Hotel* di area Taman Mini Indonesia Indah telah selesai sesuai dengan fungsionalitas. Adapun fungsionalitas tersebut yaitu :

1. Dapat Mengatasi *Overload beban Traffic* data seluruh untuk Operator Telkomsel pada *Pole 5* di area Taman Mini Indonesia Indah yang menghasilkan *Coverage* 500 Meter untuk kondisi ramai pengunjung atau *Hight Traffic* dan 700 Meter untuk kondisi sepi pengunjung atau *Low Traffic* dengan *Bandwidth* 50 Mb pada diameter 360° dari titik *Pole BTS Hotel*.
2. Fiber Optik yang digunakan sebagai media transmisi *BTS Hotel* di Taman Mini Indonesia Indah dengan jarak 1 km didapatkan hasil total *Loss* atau redaman sebesar 0,036 dB, dan telah memenuhi standar perusahaan yaitu sebesar 0,050 dB/km.

### 5.2 Saran

Dari kesimpulan yang di ambil, maka dapat dikemukakan saran yang dapat membantu untuk pembangunan *BTS Hotel* ini yaitu :

1. Instalasi Fiber Optik dan pembuatan *BTS Room* seharusnya dilakukan secara paralel atau bersamaan, sehingga pekerjaan bisa cepat terselesaikan.
2. Selalu lakukan pengecekan terhadap peralatan atau perangkat yang akan digunakan sebagai kebutuhan *BTS Hotel*, agar tidak terjadi kerusakan pada saat *BTS Hotel* akan di uji coba atau di aktifkan.

## Daftar Pustaka

- [1] Dtc Netconnect. (2015) Dtc Netconnect: *Air Blow Optic System*. [Online]. HYPERLINK <http://www.dtcnetconnect.com/AMP/Index.php>
- [2] J. Suryana, *BTS Hotel: Technical Concept and Market Overview*.
- [3] Jakarta Agung Network. (2012) Jakarta Agung Network: Tutorial serta cara singkat instalasi atau terminasi Fiber Optik. [Online]. HYPERLINK ["http://www.jakartaagungnetwork.com/index.php"](http://www.jakartaagungnetwork.com/index.php)
- [4] Kominfo. (2015) Kominfo: Penyempurnaan Regulasi Tarif dan Interkoneksi. (Online). HYPERLINK ["http://www.kominfo.go.id/index.php/"](http://www.kominfo.go.id/index.php/)
- [5] Mitratel, "Microcell (BTS Hootel)".2012
- [6] Optical Producers. (tahun) Optical Products: SC Connector. [Online]. HYPERLINK ["http://www.optical-products.com/SC-Connector.html"](http://www.optical-products.com/SC-Connector.html)
- [7] Pergub DKI Jakarta, "Penyelenggaraan Menara Telekomunikasi".2014
- [8] Satpaji. (2013) Satpaji: Pengenalan OTDR dan kegunaannya dalam Jaringan Fiber Optik. [Online]. HYPERLINK ["http://www.satpaji.com/"](http://www.satpaji.com/)
- [9] Telkom Solution. (tahun) Telkom Solution: Telkom akses dan knet Indonesia dukung FTTH di Telkom. [Online]. HYPERLINK ["http://www.telkomsolution.com/news/telkom-akses-dan-knet-indonesia-dukung-ftth-di-telkom"](http://www.telkomsolution.com/news/telkom-akses-dan-knet-indonesia-dukung-ftth-di-telkom)
- [10] U. K. Usman, "Pengantar Telekomunikasi".2010
- [11] Vembazax. (2011) Vembazax : Mengenal Fiber Optic. [Online]. HYPERLINK ["http://www.vembazax.com/mengenal\\_fiber\\_optic"](http://www.vembazax.com/mengenal_fiber_optic)

