

# Perancangan Jaringan Fiber Optic Indihome Dan Bill Of Quantity Pada Pulau Matak Tarempa

*By Rizqy Mahfudz*

## Perancangan Jaringan Fiber Optic Indihome Dan Bill Of Quantity Pada Pulau Matak Tarempa

Supardianto <sup>1\*</sup>, Muhammad Rizqy Mah <sup>11</sup> <sup>2\*\*</sup>

<sup>\*\*</sup> Teknik Multimedia Jaringan, Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam

supardianto@polibatam.ac.id <sup>1</sup>, rizqymahfudz@gmail.com <sup>2</sup>

### Article Info

#### Article history:

Received ...

Revised ...

Accepted ...

#### Keyword:

Jaringan Fiber Optic, Fiber To The Home, GPON

### ABSTRACT

Pada zaman sekarang kebutuhan telekomunikasi, informasi dan hiburan yang dapat diterima dan memiliki kualitas jaringan yang tinggi dan stabil sudah pasti sangat dibutuhkan. Untuk memenuhi hal tersebut maka diperlukan jaringan yang mendukung performasinya tersebut. Saat ini jaringan yang mampu memberikan performasi terbaik adalah fiber optic. Di Indonesia sendiri sudah meningkatnya pengelaran kabel fiber optic langsung ke rumah atau disebut *Fiber To The Home* (FTTH). Pulau Matak Tarempa merupakan salah satu kota yang dipadati oleh penduduk khususnya untuk kawasan Kepulauan Natuna. Dengan kondisi tersebut, maka pembangunan jaringan Fiber To The Home (FTTH) cocok untuk di implementasikan di lokasi ini. Pada perancangannya dilakukan survei menggunakan Global Positioning System (GPS) dan akan dikembangkan menjadi data Google Earth serta menghitung Bill of Quantity (BOQ). Dalam data perancangan sebuah jaringan dapat didata dan diperhitungkan tentang jumlah perangkat yang akan di bangun, spesifikasi dan posisi peletakan perangkat dari STO hingga posisi pada pelanggan. Data yang sudah dirancang ingin dikembangkan beserta data perhitungan berbasis FTTH GPON. Pada perancangan jaringan FTTH GPON didapatkan hasil pengukuran langsung didapatkan nilai Power Link Budget yang diukur pada titik terjauh.



### I. PENDAHULUAN

Perkembangan jaringan telekomunikasi saat ini tumbuh dengan pesat, jaringan internet sudah menjadi kebutuhan pokok dalam kehidupan masyarakat sehari-hari. PT Telkom Akses merupakan salah satu pengembang jaringan broadband untuk menghasilkan akses informasi dan komunikasi tanpa batas bagi seluruh masyarakat Indonesia, PT. Telkom Akses adalah anak perusahaan dari PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk (Telkom) yang seluruh sahamnya dimiliki sepenuhnya oleh Telkom.

Kehadiran PT Telkom Akses ini diharapkan dapat mendorong pertumbuhan jaringan akses broadband di Indonesia. Selain instalasi jaringan akses, layanan lain yang dilakukan oleh PT. Telkom Akses adalah *Network Terminal Equipment* (NTE), serta Jasa Pengoperasian dan Pemeliharaan (O&N Operation & Maintenance) jaringan akses broadband. IndiHome (Indonesia Digital Home)

merupakan salah satu layanan *triple play* dari produk Telkom berupa paket layanan telekomunikasi data yaitu telepon rumah (voice), internet (*internet on fiber*), dan layanan TV (*useetv cable*). Semua ini merupakan langkah berikutnya dalam pengembangan teknologi dari tembaga ke *fiber optic*. PT Telkom Akses tersebut dapat membantu mendorong kebutuhan fasilitas internet di Pulau Matak Tarempa.

Di kawasan Pulau Matak Tarempa ini akan dibangun FTTH (*Fiber To The Home*) layanan Indihome karena jaringan Speedy yang sebelumnya sudah ada di pulau tersebut tidak bisa digunakan karena faktor umur jaringan yang sudah tidak memungkinkan. Jaringan Speedy sebelumnya menggunakan kabel tembaga dan akan di-upgrade dengan kabel *fiber optic*. Oleh karena itu, perlu pengembangan jaringan dengan cara membangun FTTH (*Fiber To The Home*).

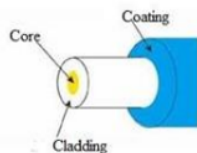
Di daerah Pulau Matak Tarempa ini akan dipasang langsung media transmisi *fiber optik* hingga menuju pelanggan yang diharapkan akan dapat memiliki kualitas layanan yang baik. Pada tugas akhir saya ini, akan dilakukan penelitian dalam perancangan jaringan *FTTH* menggunakan teknologi *GPON* pada Pulau Matak Tarempa, dalam perancangan ini akan dilakukan perancangan jaringan pada bangunan perumahan. Sebelum diadakannya perancangan jaringan, akan dilakukan perhitungan *demand* untuk mencari kebutuhan bandwidth yang dibutuhkan pelayanan, kemudian akan dilakukan tahap struktur perancangan jaringan, yaitu skema jalur 30 ringan, data perangkat dan spesifikasi, penyusunan daftar perangkat yang dibutuhkan, kemudian analisis hasil perancangan jaringan tersebut dengan menggunakan sistem *Power Link Budget*.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Serat Optik

Serat Optik adalah media transmisi yang terbuat dari serat kaca yang bahannya dilapisi dengan isolator dan pelindung yang berfungsi untuk menyalurkan informasi dalam bentuk gelombang cahaya. Serat Optik membentuk kabel yang sedemikian halus sehingga memiliki ketebalan mencapai 1 mm untuk dua puluh helai serat. Serat fiber optik ini ringan dan kapasitas kanalnya sangat besar.

Serat optik terdiri dari tiga bagian utama yaitu inti (*core*), pembungkusan (*cladding*), dan jaket (*coating*). Bagian core serat optik memiliki indeks bias cahaya yang lebih besar dari *cladding*. Dengan demikian cahaya akan selalu merambat di dalam inti *core* hingga ke ujung serat. Pembungkusan (*cladding*) yaitu bagian optik terluar yang mengelilingi inti (*core*) yang berfungsi sebagai cermin, dengan memantulkan cahaya agar dapat merambat ke ujung serat kabel lainnya, serta jaket penyangga kabel (*coating*) yang berfungsi melindungi serat dari temperature dan kerusakan.



Gambar 1. Struktur Dasar Serat Optik [1]

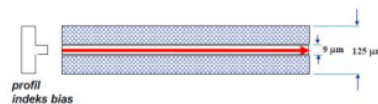
### B. Jenis Kabel Fiber Optik

Kabel fiber optik ini terdiri dari dua jenis yaitu *Single-mode* fiber dan *Multi-mode* fiber.

#### 1. Single-mode Fiber (SMF)

*Single-mode fibers* (Fiber Mode Tunggal) adalah jenis kabel serat optik yang digunakan untuk mentransmisikan cahaya jarak yang cukup jauh. Pada jenis kabel ini memiliki serat optik lebih kecil yang berdiameter sekitar 9 mikron dan

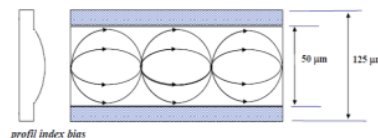
mengirimkan sinar cahaya optik yang memiliki panjang gelombang dari 1.300 nanometer hingga 1.550 nanometer. Karena memiliki diameter yang lebih kecil yang memungkinkan hanya satu mode cahaya saja untuk merambat ke ujung kabel, jumlah pantulan yang diberikan ketika cahaya melewati inti akan berkurang dan dapat menurunkan pelemahan rambatan cahaya (*attenuation*) sehingga menghasilkan kemampuan bagi sinyal atau data untuk bergerak lebih jauh.



Gambar 2. Kabel FO Jenis *Single Mode* [2]

#### 2. Multi-mode Fiber (MMF)

Jenis kabel *Multi-mode Fiber* atau adalah jenis optik yang dibuat khusus untuk mengirimkan lebih banyak sinar cahaya optik dengan waktu yang bersamaan dengan masing-masing pada sudut pantulan cahaya yang sedikit berbeda di dalam inti serat optik tersebut. Jenis kabel ini pada umumnya digunakan untuk mengirimkan data pada jangkauan jarak yang relatif dekat. Pada jenis kabel ini memiliki inti yang lebih besar dengan ukuran diameter sekitar 62,5 mikro dan mentransmisikan cahaya optik yang panjang gelombangnya sekitar 850 nano meter hingga 1.300 nano meter dari LED. Karena mempunyai diameter yang lebih besar, jumlah pantulan cahaya yang dibuat ketika cahaya melewati inti menjadi meningkat sehingga dapat menimbulkan kemampuan untuk mentransmisikan cahaya lebih banyak data dalam waktu yang bersamaan.



Gambar 3. Kabel FO Jenis *Multi-Mode* [2]

### C. Spesifikasi Kabel Fiber Optik G652 dan G657

Pada spesifikasi jenis kabel fiber optik G652 dan G657 ini menjerumus pada konstruksi kaca optik dan kabel, umumnya digunakan sebagai pilihan pembangunan jaringan fiber optik pada sistem serat optik *single-mode*. Serat *single-mode* ITU-T G652 telah digunakan di semua jaringan selama lebih dari 30 tahun. Untuk diameter serat optik G652 adalah  $10,4 \mu\text{m} @ 1550\text{nm}$ . Sedangkan serat G657 digunakan dalam pembangunan jaringan kabel akses, di mana resistensi tekukan atau bending radius yang lebih tinggi, dimana berguna untuk tempat sambungan antara kabel yang lebih kecil atau untuk instalasi sempit dan banyak tekukan seperti di gedung. Jenis kabel G657 dan G652 sepenuhnya kompatibel, akan tetapi karena ada perbedaan diameter serat G657 adalah  $9,8\mu\text{m}@1550\text{nm}$ , maka akan ada loss sambungan serat kabel optik sedikit lebih tinggi ketika menyambungkan dua serat tersebut secara bersamaan.

Perancangan jaringan akses FTTH di Pulau Matak Tarempa ini menggunakan kabel fiber optik sebagai media transmisinya dengan jenis kabel fiber optik yang digunakan adalah kabel FO G652D. [3]

### D. Jaringan Lokal Akses Fiber Optik (JARLOKAF)

Jaringan kabel lokal akses fiber paling terdapat dua perangkat aktif yang dipasang di *Central Office* dan perangkat yang lainnya dipasang di area lokasi pelanggan. Pada lokasi penempatan perangkat aktif yang dipasang di lokasi pelanggan maka terdapat beberapa konfigurasi, sebagai berikut :

#### 1. Fiber To The Building (FTTB)

Titik konversi optik (TKO) terletak di *indoor* dalam gedung dan terletak pada ruangan telekomunikasi di area *basement* atau tersebar di beberapa lantai setiap gedung.

#### 2. Fiber To The Zone (FTTZ)

TKO terletak disuatu tempat di luar bangunan, biasanya berupa kabinet yang ditempatkan di pinggir jalan sebagai mana biasanya RK (Rumah Kabel), terminal pelanggan dihubungkan dengan TKO melalui kabel tembaga hingga beberapa kilometer.

#### 3. Fiber To The Curb (FTTC)

TKO terletak di area terbuka atau luar bangunan, terdapat di dalam kabinet, di atas tiang maupun di *manhole*, terminal pelanggan dihubungkan dengan TKO melalui kabel tembaga hingga beberapa ratus meter saja, FTTC dapat dianalogikan sebagai pengganti titik pembagi.

#### 4. Fiber To The Tower (FTTT)

ini terletak di dalam *shelter* dari sebuah *tower*, dihubungkan dengan TKO melalui kabel tembaga *indoor* dengan panjang kabel beberapa meter saja.

Jaringan ini mencatu *tower* dengan menggunakan kabel fiber optik jenis *drop core* apabila lokasi *tower* di perkotaan, dan kabel fiber optik jenis distribusi apabila lokasi *tower* di pinggiran kota. Sehingga FTTT dapat dianalogikan sebagai pengganti ODP (FTTH).

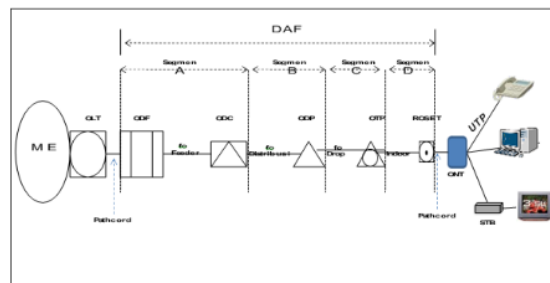
### 5. Fiber To The Home (FTTH)

TKO terletak di dalam rumah pelanggan, terminal pelanggan dihubungkan dengan TKO melalui kabel tembaga *indoor* atau IKR hingga beberapa puluh meter saja. FTTH dapat dianalogikan sebagai pengganti Terminal Blok (TB)

### E. Konsep Dasar Fiber To The Home (FTTH)

*Fiber To The Home* (FTTH) merupakan suatu jaringan akses atau jaringan dari pusat penyedia optik (*provider*) ke pengguna dengan menggunakan jaringan fiber optik sebagai media transmisinya. Perkembangan teknologi fiber optik terlepas dari kemajuan perkembangan teknologi yang dapat menggantikan penggunaan kabel tembaga. Jaringan FTTH dapat melayani layanan *triple play* yaitu data, voice, dan video. Secara umum Jaringan FTTH dapat dibagi menjadi beberapa segmen catuan kabel yaitu :

1. Segmen A : Serat Optik ditarik dari Optical Distribution Frame (ODF) menuju Optical Distribution Cabinet (ODC).
2. Segmen B : Serat Optik ditarik dari ODC menuju Optical Distribution Point (ODP).
3. Segmen C : Serat Optik ditarik dari ODP menuju Optical Termination Premise (OTP).
4. Segmen D : Serat Optik ditarik dari OTP menuju roset.



Gambar 4. Jaringan Akses FTTH [1]

### F. Desain Jaringan

Perancangan diawali dengan mendesain wilayah perumahan Pulau Matak Tarempa menggunakan aplikasi *Google Earth*. Berdasarkan survey, diperoleh jumlah



demand sekitar 155 pengguna. Boundary dari hasil survei telah di dapat dimasukkan ke dalam *Google Earth*. Kemudian ditarik garis distribusi mengikuti pola daerah Pulau Matak Tarempa karena kabel distribusi ini merupakan jalur kabel yang akan melewati *demand* di Pulau Matak Tarempa secara keseluruhan. Berdasarkan hasil survei untuk mengitari Pulau Matak Tarempa dimulai dari titik ODC sampai dengan titik ujung kabel dibutuhkan total panjang keseluruhan kabel untuk distribusi ke arah Perumahan dan Bandara sebesar 4086m. dengan toleransi 5%. Toleransi ini untuk mengantisipasi adanya lengkungan antar tiang dan juga jika ada kebutuhan pelebaran jaringan.

#### G. Bill Of Quantity

Bill of Quantity (BOQ) merupakan tabel yang menjelaskan tentang anggaran biaya yang digunakan untuk membuat sebuah jaringan FTTH pada suatu daerah dan dapat menjelaskan perangkat yang di gunakan untuk membangun sebuah jaringan FTTH tersebut. Perangkat yang dihitung volume materialnya diantaranya adalah jaringan feeder, jaringan distribusi, jumlah ODP, serta perangkat lainnya.

#### H. Gigabite Passive Optical Network (GPON)

GPON adalah teknologi jaringan fiber optik berbasis *Passive Optical Network* (PON) yang distandarisasi oleh ITU-T. G.984. GPON mampu memberikan layanan jaringan dengan kecepatan 2.4Gbps *Dowstream* dan 1.2 untuk *Upstream*. Jarak antara OLT (*Optical Line Terminal*) dengan ONT (*Optical Network Terminal*) mencapai 20 km. Ciri khas dari teknologi ini dibanding teknologi optik lainnya semacam SDH (*Synchronous Digital Hierarchy*) adalah teknik distribusi *traffic* nya dilakukan secara pasif. Dari sentral hingga ke arah *subscriber* akan didistribusikan menggunakan pasif *splitter* (1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, 1:64, 1:128). [4]

#### I. Power Link Budget

*Power link budget* adalah besarnya suatu daya yang diperlukan untuk dapat menyampaikan data atau informasi dari satu titik ke titik lainnya, dimana selama proses transmisi penyampaian data akan terjadi redaman. Pada perhitungan *power link budget* bertujuan untuk mengumpulkan anggaran daya dalam suatu pembangunan proyek yang diperlukan sehingga level daya terima tidak kurang dari sensitivitas minimum. *Power Link Budget* dapat dirumuskan sebagai berikut: [5]

$$L_t = (L \times \alpha) + (\eta_1 \times a_1) + (\eta_2 \times a_2)$$

Keterangan

$L_t$  = Total Redaman (dB)

$L$  = Jarak (Km)

$\alpha$  = Redaman Serat Optik/km (dB/Km)

$\eta_1$  = Jumlah Konektor

$a_1$  = Redaman Konektor (dB)

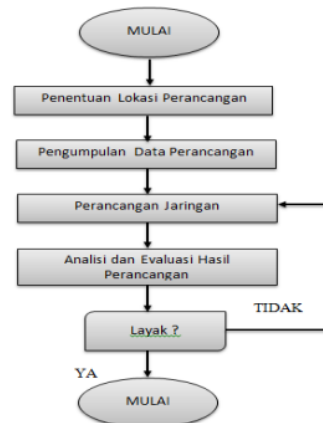
$\eta_2$  = Jumlah *Splice*

$a_1$  = Redaman *splice* (dB)

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Diagram Alur Penelitian

Langkah awal perancangan dari penelitian ini adalah menentukan lokasi perancangan. Lokasi yang di pilih adalah Pulau Matak Tarempa. Setelah lokasi ditentukan, dilakukan pengumpulan data-data yang di perlukan dalam perancangan ini seperti jumlah Homepass dan fasilitas yang ditawarkan oleh pihak penyedia. Penentuan dan peletakan perangkat pada lokasi Pulau Matak Tarempa akan di pengaruhi oleh jumlah Homepass dan fasilitas yang ditawarkan oleh pihak penyedia. Setelah semua data di kumpulkan, perancangan jaringan FTTH sudah bisa di lakukan. Analisis dan evaluasi terhadap perancangan dilakukan setelah di dapat hasil rancangan. Apabila dari hasil analisis perancangan jaringan fiber optik yang dilakukan tidak memenuhi standar parameter yang di tentukan, maka harus dilakukan perancangan ulang pada lokasi tersebut sampai standar kelayakan parameter terpenuhi. Jika hasil evaluasi perancangan lokasi Pulau Matak Tarempa sudah memenuhi standar kelayakan parameter yang di tentukan maka perancangan sudah selesai.



Gambar 5. Diagram Alur Penelitian [1]

#### B. Konfigurasi dan Peta Lokasi Penelitian

Setelah melakukan observasi menggunakan *Google Earth* maka didapatkan konfigurasi jaringan yang cocok digunakan di Pulau Matak Tarempa yaitu Konfigurasi Star. Konfigurasi

**Keterangan:**

- Kabel Feeder
- Kabel Distribusi
- OLT (Optical Line Termination)
- ODC (Optical Distribution Cabinet)
- ODP (Optical Distribution Point)

### C. 17 *sain Google Earth Pulau Matak Tarempa*

#### D. Bill Of Quantity Pulau Matak Tarempa

*Bill Of Quantity* merupakan sekumpulan data yang berisi jumlah material, volume material, volume jasa serta nilai harga dalam satu proyek pembangunan jaringan FTTH Pulau Matak Tarempa. Jumlah nilai volume tersebut di ambil dalam data perancangan yang sudah di gambarkan melalui Google Earth. Gambar 9 menunjukkan tampilan *Bill Of Quantity* Pulau Matak Tarempa.

TELKOMKABINANGSIA INDONESIA Tbk. REGIONAL 1					S/D : D/C :		T/P F/P :	
PEMANTAN JARINGAN FIBER OPTIK PERUMAHAN / KOMPLEK / RUMAH :					PULAU MATAK TAREMPA			
WITEL					RANPAC			
					LAYANAN			
NO	DESKRIPSI	URAIAN PEKERJAAN	UNIT	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)			JUMLAH
					KONTRAK	MATERIAL	JASA	
<b>ANJUK - TRIMARI</b>								
3	DC-OF-SH-402	Pengadaan dan pemasangan Kabel Duct Fiber Optik Single Mode 40 core G652D	meter	3,310	19,356	3,824	64,223.20	
4	DC-OF-SH-602	Pengadaan dan pemasangan Kabel Duct Fiber Optik Single Mode 36 core G652D	meter	2,800	35,193	3,824	94,372.44	
23	AC-OF-SH-12-3C	Pengadaan dan pemasangan Kabel Duct Fiber Optik Single Mode 36 core G652D, 3 core optik	meter	1,441	10,410	5,207	26,540.33	
24	AC-OF-SH-24-3C	Pengadaan dan pemasangan Kabel Duct Fiber Optik Single Mode 36 core G652D, 3 core optik	meter	2,826	22,641	5,207	59,455.26	
30	DS-SH-1	Pengembangan 1 Modul Optik Single Mode Up Link dengan koneksi ke satelit	core	15	0	64,843	0	
40	PC-4GUPG-652-A1	Add-on patch cord G652D	meter	252	5,549	1,854	1,347.84	
49	PC-UPG-452-2	Pengadaan dan pemasangan Patch cord 2 core, POLARIS-UPC 15 POLARIS-UPD 1 G652D	pcia	14	61,310	3,341	858.432	
52	ODC-C-144	Pengadaan dan pemasangan labirin ODC, Outdoor uplink 144 core dengan splice untuk optik modular termasuk material internal SC, pigtail, pendukung kabel, lemari, terminal ke lemari, panel pengaman 50 mm, belukar pelatitan	pcia	1	13,821,347	6,208,009	13,821,344	
55	ODC-PRD-144	Pengaman ODC, 144 (Belukar dan koneksi ke belukar, belukar 50mm (jika akan belukar belukar 50mm, engal belukar)	unit	1	1,750,000	700,000	1,750,000	

1. Mini OLT menggunakan kabel *feeder* menuju ke ODC
2. Dari ODC keluar kabel yaitu kabel *distribution* menuju kearah perumahan untuk mencover semua rumah agar permintaan jaringan terpenuhi. Pada penggelaran kabel distribusi menggunakan kabel fiber optik jenis kabel udara dimana membutuhkan tiang dan untuk membangun ODP pada titik yang telah ditentukan.
3. Dari ODP lalu menggunakan kabel drop core kearah rumah pelanggan.

. Gambar 8. Tabel *Bill Of Quantity* Pulau Matak Tarempa

Gambar 8. menjelaskan beberapa deskripsi BOQ diantaranya :

1. Kolom No menunjukan nomor urut data.
2. Designator merupakan label dari uraian pekerjaan.
3. Uraian Pekerjaan adalah penyampaian yang harus di kerjakan dan di tuangkan pada proyek di lapangan.
4. Unit untuk satuan nilai pada uraian pekerjaan.
5. Volume Kontrak adalah nilai volume disetiap designator yang di jabarkan pada kabel distribusi

seperti contoh : jumlah kabel, tiang, dan perangkat lainnya.

6. Volume Total adalah jumlah keseluruhan total designator volume pada distribusi.
7. Harga Satuan adalah nilai satuan unit pada designator.
8. Jumlah Harga Pekerjaan adalah keseluruhan nilai total harga pada proyek perancangan untuk menimbulkan nilai Total Anggaran pada proyek tersebut.

#### E. Persyaratan Perancangan

Persyaratan perancangan ini sangat dibutuhkan dalam perancangan jaringan akses FTTH agar hasil perancangan sesuai dengan yang diharapkan. Adapun persyaratan perancangan yang digunakan adalah sebagai berikut : [7]

1. Daya transmitter maksimal : 9dBm
2. Jarak sentral menuju ONT :  $\leq 20$  km
3. Rx Sensitivity :  $\leq -28$  dBm
4. Redaman Kabel : 0,3 dB/km
5. Redaman Splicing : 0,1 dB
6. Connector loss : 0,25 dB
7. Panjang Gelombang : 1550 nm
8. Downstream : 2,4 Gbps
9. Upstream : 1,2 Gbps
10. Perangkat yang digunakan : OLT, ODC, ODP
11. Splitter yang digunakan : ODC 1:4 & ODP 1:8

#### F. Pelaksanaan Perancangan

Pelaksanaan perancangan dilakukan setelah persyaratan yang dibutuhkan perancangan telah disediakan. Prediksi pelanggan yang ada di Pulau Matak Tarempa pada saat ini adalah sebanyak  $\pm 280$  pelanggan dengan opsi penambahan pelanggan sekitar 5 tahun – 15 tahun akan datang. Tahapan- tahapan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut :

1. Perancangan  
Pada tahap ini dilakukan perancangan meliputi denah Pulau Matak Tarempa, skema jalur fiber optik dan penempatan beberapa perangkat di wilayah tersebut.
2. Pengerjaan Proyek  
Tahap ini adalah tahap dimana pihak Telkom bekerja sama dengan mitra dalam membangun perancangan tersebut. Pada tahap ini mitra membangun proyek dilapangan atau tempat perancangan.
3. Commissioning Test  
Tahap ini adalah tahap dimana pihak telkom melakukan pengujian terhadap hasil perancangan

yang telah dilaksanakan. Pengujian pada tahap ini meliputi pengujian fungsi dari voice, video dan internet

4. UT (Uji Terima)  
Tahap ini adalah tahap dimana pihak Telkom melakukan pemeriksaan terhadap hasil proyek yang dibangun oleh mitra sesuai perjanjian yang ditetapkan dan mencatat apa saja perangkat dan sistem yang telah terpasang. Proses pada tahap adalah pemeriksaan jumlah perangkat, panjang kabel, jumlah port, dan lain-lain sesuai dengan perancangan yang ditetapkan diawal.
5. Rekonsiliasi  
Tahap ini adalah tahap dimana pihak Telkom melakukan pemeriksaan hasil quantity yang telah dilakukan di lapangan dengan hasil data yang ada di dokumen. Setelah pemeriksaan telah selesai, pembayaran akan dilakukan oleh pihak Telkom dengan mitra sesuai perjanjian yang telah disepakati.

### IV. ANALISIS PERANCANGAN JARINGAN

#### A. 13ma Jaringan FTTH Pulau Matak Tarempa

Tahap awal dalam membangun jaringan FTTH adalah perancangan 13 denah jaringan FTTH pada lokasi yang mau dibangun. Perancangan jaringan FTTH berteknologi GPON 13a Pulau Matak Tarempa menggunakan Google Earth. Skema diperjelas dengan menggambarkan jalur kabel distribusi dan perangkat ODP yang teredia. Jalur kabel distribusi ini mengikuti jalur kabel tembaga yang sebelumnya sudah terpasang di Pulau Matak Tarempa. Berikut beberapa material utama pembangunan FTTH Pulau Matak Tarempa :

MATERIAL	JUMLAH
Mini OLT	1 pcs
Kabel Feeder	9142m
Kabel Distribusi	12807m
ODC	1 pcs
ODP	21 pcs
Tiang	61 pcs
Passive 1:4	6 pcs
Passive 1:8	21 pcs

Tabel 1. Material Utama FTTH Pulau Matak Tarempa



### B. Perhitungan Power Link Budget Jaringan FTTH Pulau Matak Tarempa

Setelah dilakukan perancangan sebuah jaringan akses FTTH di Pulau Matak Tarempa dengan menggunakan parameter GPON, untuk mengetahui kelayakan apakah jaringan yang di rancang itu layak atau tidak maka akan di perhitungkan menggunakan parameter *Power Link Budget*. Perhitungan akan dibagi menjadi dua tahap, yaitu downstream dan upstream, serta akan dihitung berdasarkan jarak dari STO ke ODP yang letaknya paling jauh. Jarak terjauh yaitu 7773 Km dengan jalur dari Mini OLT ke ODC-TER-FE kemudian ke ODP-TER-FE/27. Pada jarak yang terdekatnya yaitu 6010 Km dengan jalur perancangan dari Mini OLT ke ODC-TER-FE kemudian ke ODP-TER-FE/37.

5

#### 1. Perhitungan Power Link Budget

Berikut adalah spesifikasi redaman perangkat yang di gunakan pada perhitungan :

- Sensitivitas detektor (OLT/ONT) : -28  $\frac{\text{m}}{\text{m}}/29\text{dBm}$
- Redaman serat optik G.652 D (1310/1550) : (0,35/0,25) dB/Km
- Redaman sambungan (splice) : 0,15 dB/splice
- Redaman konektor : 0,25dB/konektor

5

#### 2. Perhitungan Power Link Budget untuk Downstream 1550 nm

Untuk ODP terjauh :

$$L_t = (L \times \alpha) + (\eta_1 \times a_1) + (\eta_2 \times a_2)$$

$$L_t = (7773 \times 0,35) + (2 \times 0,25) + (6 \times 0,15)$$

$$L_t = (2720,55) + (0,5) + (0,9)$$

$$L_t = -27,2195 \text{ dBm}$$

5

#### 3. Perhitungan Power Link Budget untuk Upstream 1310 nm

Untuk ODP terdekat :

$$L_t = (L \times \alpha) + (\eta_1 \times a_1) + (\eta_2 \times a_2)$$

$$L_t = (6010 \times 0,25) + (2 \times 0,25) + (6 \times 0,15)$$

$$L_t = (1502,5) + (0,5) + (0,9)$$

$$L_t = -15,039\text{dBm}$$

### C. Perencanaan

#### 1. Survey dan Design

Survey dilakukan dengan tujuan untuk mengumpulkan data baru dan data lama serta informasi untuk perancangan jaringan *Fiber To The Home* (FTTH). Pada tahapan survey akan di bagi menjadi dua bagian berdasarkan lokasi, yaitu *on desk survey* dan *on site survey*. Berikut adalah persiapan yang digunakan untuk survey jaringan FTTH : 1. Peta Lokasi 2. GPS 3. Alat Tulis 4. Kendaraan.

Pada design perancangan Pulau Matak Tarempa ini menggunakan tipe *two stage* dengan menggunakan passive 1:4 dan passive 1:8 dapat dilihat pada Tabel 1. Material Utama FTTH. Perancangan Jaringan FTTH ini menggunakan 1 buah kabel feeder berkapasitas 96 *core* cukup untuk mengcover Pulau Matak Tarempa dengan menyebarkan 2 kabel distribusi masing masing berkapasitas 24 *core* untuk memenuhi jaringan di Pulau Matak Tarempa.

2

#### Power Link Budget

Setelah dilakukan desain maka didapatkan 2 sample ODP untuk menghitung parameter link budget dan membuat table BOQ. Untuk menghitung parameter link budget maka di ambil asumsi 1 ODP terjauh dan 1 ODP terdekat. Dan posisi terjauh pada ODP-TER-FE/27 dengan jarak 7773 Km. Posisi terdekat pada ODP-TER-FE/37 dengan jarak 6010 Km. Untuk parameter link budget yang diambil dari 2 sample ODP, dan pada ODP terdekat didapatkan nilai redaman rata-rata -15,039dBm sedangkan ODP terjauh didapatkan nilai redaman rata-rata -27,2195 dBm.

### V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan jaringan Fiber To The Home Pulau Matak Tarempa, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Dalam perancangan penelitian tugas akhir ini dilakukan analisis terhadap jaringan FTTH berbasis GPON dengan menggunakan parameter Power Link Budget. Nilai redaman total pada semua sample telah sesuai dengan standar atau berkategori andal, hal ini sesuai dengan ITU-T G.984 dengan nilai redaman maksimal dibawah -28dBm

Power Link Budget adalah sebuah parameter yang berfungsi untuk mengetahui seberapa besar redaman sebuah jaringan. Semakin jauh letak pelanggan maka semakin besar redamannya. Sebuah perancangan jaringan yang baik apabila nilai redamannya tidak lebih dari -28dBm. Apabila nilai redamannya lebih dari -28dBm maka perancangan jaringan tersebut tidak bagus. Redaman rata-rata yang diperoleh pada desain ini adalah -15dBm sampai -27dBm yang artinya perancangan jaringan FTTH yang dibuat pada desain ini di kategorikan layak karena nilai redamannya tidak lebih dari -28dBm.

Dalam penelitian sebuah perancangan jaringan ini harus mempunyai data pendukung atau data jaringan existing pada suatu wilayah. Dan saat on site survey memudahkan pengambilan data untuk memulai perancang jaringan yang baru. Dengan menggunakan Bill Of Quantity pada metode perancangan jaringan sangat penting, untuk mendetailkan perangkat apa saja yang harus dibutuhkan saat merancang sebuah jaringan.

### DAFTAR PUSTAKA

24

- [1] D. A. Saragi, "Analisis Perancangan Jaringan FTTH di Perumahan Setia Budi Castle Medan," 2018.



- 
- [2] Telkom Akses, *Modul FTTH Indihome*. Telkom Akses, 2010.
- [3] A. F. A and A. Vinaldo, "Pengenalan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON)," 2012.
- [4] R. Idamanti, J. T. Elektro, F. Teknik, and U. 27. Iram, "Analisis Pengukuran Performance Saluran Transmisi Serat Optik Untuk Node-B Telkomsel," 2016.
- [5] PT Telkom Indonesia, "*Design FTTx*", in *Modul Pelatihan I-Brite Jakarta*. 2015.
- [6] 4 O. Nur and T. Yuwana, "PERANCANGAN JARINGAN FIBER TO THE HOME ( FTTH ) DENGAN TEKNOLOGI GPON DI KECAMATAN CIBEKER mencapai derajat Sarjana S1 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta," 2017.
- [7] Telkom Akses, *Overview GPON*. 2010.

# Perancangan Jaringan Fiber Optic Indihome Dan Bill Of Quantity Pada Pulau Matak Tarempa

ORIGINALITY REPORT

43%

SIMILARITY INDEX

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://id.123dok.com">id.123dok.com</a> Internet	219 words — 6%
2	<a href="http://repository.akprind.ac.id">repository.akprind.ac.id</a> Internet	204 words — 5%
3	<a href="http://teknikelektronika.com">teknikelektronika.com</a> Internet	145 words — 4%
4	<a href="http://libraryproceeding.telkomuniversity.ac.id">libraryproceeding.telkomuniversity.ac.id</a> Internet	145 words — 4%
5	<a href="http://journal.uhamka.ac.id">journal.uhamka.ac.id</a> Internet	106 words — 3%
6	<a href="http://ejournal.unkhair.ac.id">ejournal.unkhair.ac.id</a> Internet	97 words — 3%
7	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet	86 words — 2%
8	<a href="http://www.jurnaltechne.org">www.jurnaltechne.org</a> Internet	73 words — 2%
9	<a href="http://repository.usu.ac.id">repository.usu.ac.id</a> Internet	68 words — 2%
10	<a href="http://optoelektronika-noviantysj.blogspot.com">optoelektronika-noviantysj.blogspot.com</a> Internet	53 words — 1%

[jurnal.polibatam.ac.id](http://jurnal.polibatam.ac.id)

11	Internet	53 words — 1%
12	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Internet	44 words — 1%
13	<a href="http://ejournal.undip.ac.id">ejournal.undip.ac.id</a> Internet	42 words — 1%
14	<a href="http://informasicarier.blogspot.com">informasicarier.blogspot.com</a> Internet	40 words — 1%
15	<a href="http://mlengahmlengoh.blogspot.com">mlengahmlengoh.blogspot.com</a> Internet	35 words — 1%
16	<a href="http://bursakerjanda.blogspot.com">bursakerjanda.blogspot.com</a> Internet	29 words — 1%
17	<a href="http://khansahaura.blog.widyatama.ac.id">khansahaura.blog.widyatama.ac.id</a> Internet	24 words — 1%
18	<a href="http://ejournal.poltektegal.ac.id">ejournal.poltektegal.ac.id</a> Internet	17 words — < 1%
19	<a href="http://mhasbillah.wordpress.com">mhasbillah.wordpress.com</a> Internet	15 words — < 1%
20	<a href="http://edoc.tips">edoc.tips</a> Internet	13 words — < 1%
21	<a href="http://jurnal.usu.ac.id">jurnal.usu.ac.id</a> Internet	12 words — < 1%
22	<a href="http://qdoc.tips">qdoc.tips</a> Internet	12 words — < 1%
23	<a href="http://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Internet	11 words — < 1%
24	<a href="http://repositori.usu.ac.id">repositori.usu.ac.id</a> Internet	10 words — < 1%

25	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet	9 words — < 1%
26	<a href="http://chaerullsadri.blogspot.com">chaerullsadri.blogspot.com</a> Internet	9 words — < 1%
27	<a href="http://www.eprints.unram.ac.id">www.eprints.unram.ac.id</a> Internet	8 words — < 1%
28	<a href="http://eprints.undip.ac.id">eprints.undip.ac.id</a> Internet	8 words — < 1%
29	<a href="http://ejurnal.its.ac.id">ejurnal.its.ac.id</a> Internet	8 words — < 1%
30	<a href="http://fr.scribd.com">fr.scribd.com</a> Internet	8 words — < 1%
31	<a href="http://id.wikipedia.org">id.wikipedia.org</a> Internet	6 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES      OFF  
EXCLUDE  
BIBLIOGRAPHY      OFF

EXCLUDE MATCHES      OFF