

# Simulasi Rancang Bangun Jaringan Feeder Untuk Fiber to The Home (FTTH) Pada PT. Indosat

Reka Marinda Dewi<sup>1</sup>, Yus Natali<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta  
rekamrnd@gmail.com<sup>1</sup>, yus\_natali@yahoo.com<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Simulasi rancang bangun jaringan feeder untuk *Fiber To The Home* (FTTH) yaitu dengan penentuan perangkat berupa spesifikasi perangkat dan tataletak jaringan feeder untuk *Fiber To The Home* (FTTH) dan disimulasikan menggunakan *Optisystem*. Topologi jaringan *feeder* yang digunakan dalam perancangan jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) menggunakan topologi jaringan *Point To Point* dimana pusat titik jaringan yaitu CO (*Central Office*) sebagai OLT (*Optical Line Terminal*) dan ODC (*Optical Distribution Cabinet*) sebagai pusat terminasi dan distribusi jaringan. Dari simulasi pada ODC A nilai (Pr) = -9.606 dBm, nilai  $\alpha_{tot}$  = 11.606 dB, Untuk perhitungan (Pr) = -11.0863 dBm, dan nilai  $\alpha_{tot}$  = 13.0863. Pada ODC B nilai (Pr) = -9.617 dBm, nilai  $\alpha_{tot}$  = 11.617 dB, Untuk perhitungan (Pr) = -11.0751 dBm, dan nilai  $\alpha_{tot}$  = 13.0751. Pada ODC nilai (Pr) = -10.513 dBm, nilai  $\alpha_{tot}$  = 12.513 dB, Untuk perhitungan nilai (Pr) = -11.9831 dBm, dan nilai  $\alpha_{tot}$  = 13.9831. Hal ini menunjukkan *link* memenuhi kelayakan PT. Indosat yaitu  $\alpha_{tot}$  maksimum 28 dB dan maksimum ITU-T G984.2 yaitu 28 dB dengan Prx yang masih berada pada batas sensitivitas penerima yaitu [2;-28] dBm.

**Kata kunci:** FTTH, Feeder, Power Link Budget, OPM, Optisystem

## ABSTRACT

The simulation of the network feeder design for Fiber To The Home (FTTH) is by determining the device in the form of device specification and network feeder layout for Fiber To The Home (FTTH) and simulated using Optisystem. The network feeder topology used in the design of Fiber To The Home (FTTH) network uses the Point To Point network topology where the central point of the network is CO (Central Office) as OLT (Optical Line Terminal) and ODC (Optical Distribution Cabinet) as the termination and distribution center network. From the simulation on ODC A the value (Pr) = -9.606 dBm, the value of  $\alpha_{tot}$  = 11606 dB, For calculation (Pr) = -11.0863 dBm, and the value of  $\alpha_{tot}$  = 13.0863. In ODC B the value (Pr) = -9.617 dBm, the value of  $\alpha_{tot}$  = 11,617 dB, For calculation (Pr) = -11.0751 dBm, and the value of  $\alpha_{tot}$  = 13.0751. At ODC the value (Pr) = -10.513 dBm, the value of  $\alpha_{tot}$  = 12.513 dB, For the calculation of the value (Pr) = -11.9831 dBm, and the value of  $\alpha_{tot}$  = 13.9831. This shows the link to meet the feasibility of PT. Indosat ie maximum  $\alpha_{tot}$  28 dB and maximum ITU-T G984.2 is 28 dB with Prx which is still at the sensitivity limit of receiver that is [2; -28] dBm.

**Keywords:** FTTH, Feeder, Power Link Budget, OPM, Optisystem

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar belakang

Saat ini, PT. Indosat sedang membangun infrastruktur untuk jaringan kabel serat optic sampai kepelanggan terutama jaringan FTTH (*Fiber To The Home*). Jaringan FTTH (*Fiber To The Home*) ini akan diintegrasikan dengan teknologi *Gigabit Pasive Optical Network* (GPON). Tekonologi ini selain dapat meningkatkan kapasitas *bandwidth* yang lebih besar, kecepatan akses yang lebih cepat, juga dapat memenuhi layanan *triple play* (*voice*, *data/video*, dan IPTV).

Pada proyek akhir ini penulis akan membuat sebuah simulasi rancang bangun jaringan feeder untuk *Fiber To The Home* (FTTH) menggunakan optisystem. Simulasi rancang bangun jaringan feeder untuk *Fiber To The Home* (FTTH) yaitu

dengan penentuan perangkat berupa spesifikasi perangkat dan tataletak jaringan feeder untuk *Fiber To The Home* (FTTH) dan disimulasikan menggunakan *Optisystem*. Kemudian dilakukan evaluasi dan analisa terhadap jaringan yang telah dirancang berdasarkan parameter *Link Budget* yang memenuhi standar kelayakan jaringan optik yang ditetapkan oleh PT. Indosat.

### B. Maksud dan Tujuan

1. Mensimulasikan jaringan *feeder* FTTH dengan topologi *point to point* berdasarkan data di PT. Indosat.
2. Melakukan perhitungan power link budget FTTH untuk jaringan *feeder* dan melakukan perbandingan dengan data simulasi.

### C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana desain jaringan feeder *point to point*?
2. Bagaimana cara membuat jaringan feeder FTTH untuk topologi *point to point* menggunakan *Optisystem*?
3. Bagaimana menghitung *link budget* untuk jaringan feeder?
4. Bagaimana mengukur jaringan feeder di dalam *optisystem*?
5. Bagaimana hasil simulasi perancangan jaringan feeder *point to point* menggunakan *Optisystem*?

#### D. Batasan Masalah

1. Perancangan ini menggunakan standart teknologi GPON
2. Hasil dan perancangan jaringan feeder *point to point* akan disimulasikan menggunakan software *Optisystem*.
3. Parameter yang ditinjau adalah kualitas *link budget*.
4. Hanya membahas konfigurasi jaringan feeder pada FTTH.
5. Tidak membahas mengenai biaya perancangan.

## II. DASAR TEORI

### A. GPON

GPON (*Gigabit Passive Optical Network*) adalah salah satu teknologi jaringan akses optik berbasis PON yang distandarisasi oleh ITU-T G.984 series [1]. Teknologi ini dikategorikan sebagai *broadband access* berbasis kabel serat optik.

Prinsip kerja dari GPON yaitu ketika data atau sinyal dikirimkan dari OLT, maka ada bagian yang bernama *splitter* yang berfungsi untuk memungkinkan serat optik tunggal dapat mengirim ke berbagai ONT. Untuk ONT sendiri akan memberikan data-data dan sinyal yang diinginkan oleh *user* [2].

### B. Konsep Dasar FTTH

Fiber To The Home (FTTH) merupakan suatu arsitektur JARLOKAF yang memungkinkan penarikan kabel optik sangat dekat dengan pelanggan. Perkembangan teknologi ini mulai terjadi ketika keinginan masyarakat akan layanan akses yang berkualitas.

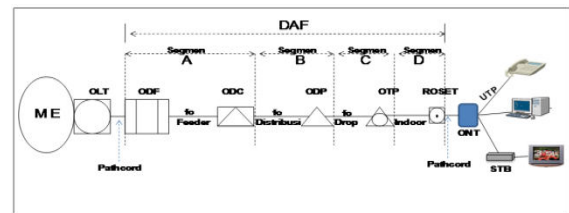
Peningkatan akan layanan Triple Play menjadi pemicu utama teknologi ini semakin berkembang. Jarak maksimum antara sentral dengan pelanggan berkisar 20 km. Letak titik TKO (Titik Konversi Optik) pada arsitektur ini berada dekat sekali dengan pelanggan. Perangkat TKO pada arsitektur ini biasa disebut dengan ONT (Optical Network Terminal).

### C. GPON-FTTH

FTTH (Fiber To The Home ) merupakan suatu penghantar informasi berupa gelombang cahaya dari pusat penyedia (provider) ke kawasan pengguna dengan menggunakan serat optic sebagai medium penghantar. Perkembangan teknologi ini

tidak lepas dari kemajuan perkembangan teknologi seratoptik yang dapat menggantikan penggunaan kabel tembaga dengan kelengkapannya dalam menyediakan layanan tripleplay (suara, data, dan video) [4].

Transmisi informasi menggunakan teknologi FTTH ini dapat menghemat biaya, baik dari segi instalasi maupun pemeliharaan dibandingkan dengan kabel tembaga. Kemampuan lebih dari serat optik lainnya adalah pengalokasian bandwidth yang jauh lebih besar yang dapat diatur sesuai kebutuhan dibandingkan dengan kabel tembaga. Berikut arsitektur dari FTTH menggunakan teknologi GPON.



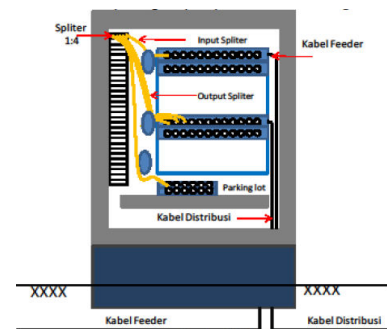
Gambar 2.1 Elemen jaringan FTTH [8].

### D. Feeder Network

Feeder FO cable adalah Fiber optic cable yang menghubungkan antara central office ke ODC. Elemen feeder terdiri dari:

- a. ODC (Optical Distribution Network)
- b. Passive Splitter
- c. Kabel FO

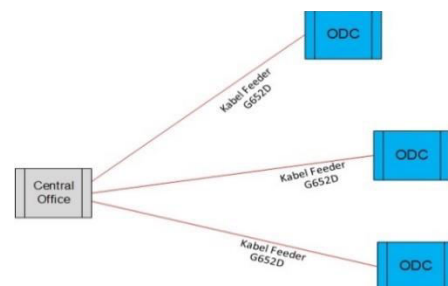
Jenis fiber yang dipakai adalah yang comply dengan fiber G.652D. Secara garis besar pembagian space pada ODC adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2 Space pada ODC

### E. Konfigurasi Feeder

Konfigurasi Point to point terdapat pengendali yang berfungsi sebagai pengatur dan pengendali komunikasi data. Konfigurasi point to point menghubungkan semua kabel dari tiap ODP ke central point sebagai konsentrator yaitu ODC.



Gambar 2.14 Konfigurasi Point to point

### F. Power Link Budget

Power Link Budget dihitung sebagai syarat agar link yang kita rancang dayanya melebihi batas ambang dari daya yang dibutuhkan. Untuk menghitung Power Link Budget dapat dihitung dengan rumus:

$$\alpha_{tot} = L. \alpha_{serat} + Nc. \alpha_c + Ns. \alpha_s + Sp \quad \dots 2.1$$

Bentuk persamaan untuk perhitungan margin daya adalah:

$$M = (Pt - Pr) - \alpha_{total} - SM$$

Keterangan:

- Pt = Daya keluaran sumber optik (dBm)
- Pr = Sensitivitas daya maksimum *detector* (dBm)
- SM = Safety margin, 3 dB
- $\alpha_{tot}$  = Redaman total *system* (dB)
- L = Panjang serat optik (Km)
- $\alpha_c$  = Redaman konektor (dB/buah)
- $\alpha_s$  = Redaman sambungan (dB/sambungan)
- $\alpha_{serat}$  = Redaman serat optik (dB/Km)
- Ns = Jumlah sambungan
- Nc = Jumlah konektor
- Sp = Redaman *splitter* (dB)

Margin daya disyaratkan harus memiliki nilai lebih dari 0 (nol), margin daya adalah daya yang masih tersisa dari *power transmit* setelah dikurangi dari *loss* selama proses penransmisian, pengurangan dengan nilai *safety margin* dan pengurangan dengan nilai sensitifitas *receiver*. [12,13]

### G. Opical Power Meter

Sebuah Optical Power Meter (OPM) adalah alat yang digunakan untuk mengukur kekuatan dalam sinyal optik. Istilah ini biasanya mengacu pada perangkat untuk menguji daya rata-rata dalam sistem serat optik. [15]

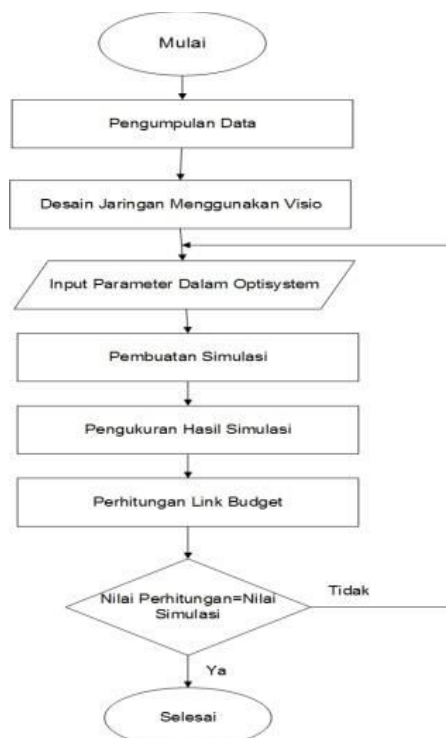
### H. Optisystem

Perangkat lunak yang digunakan penulis untuk membuat aplikasi perhitungan FTTH adalah *Optisystem* merupakan sebuah *software* yang didesain untuk merencanakan, menguji, dan mensimulasikan hampir semua jenis jaringan serat optik. *Software* ini dikembangkan oleh perusahaan bernama *Optiwave Company*. *Optisystem* diciptakan untuk memenuhi kebutuhan penelitian para ilmuwan, insinyur telekomunikasi optik, *system integrator*, mahasiswa dan berbagai pengguna lainnya. Banyak hal yang bisa dilakukan dalam *software* ini seperti desain jaringan, menghitung parameter, melakukan evaluasi performansi sistem dan lainnya [3].

Pada *software* ini terdapat sebuah *library* yang didalamnya terdapat banyak jenis perangkat yang bisa kita gunakan misalnya alat ukur *Optical Power Meter (OPM)* untuk melihat loss di setiap poin, *Optical Time Domain Reflector (OTDR)* untuk mengidentifikasi *fault location* atau mendiagnosa dari keseluruhan serat optik apabila ada sambungan atau konektor pada saat instalasi yang kurang baik,

dan masih banyak lagi perangkat yang lan. *Optisystem* menyediakan berbagai layanan pada sistem komunikasi serat optik mulai dari CATV, WDM, GPON, SONET/SDH hingga *free space optic*. [15]

## III. PERANCANGAN JARINGAN FEEDER

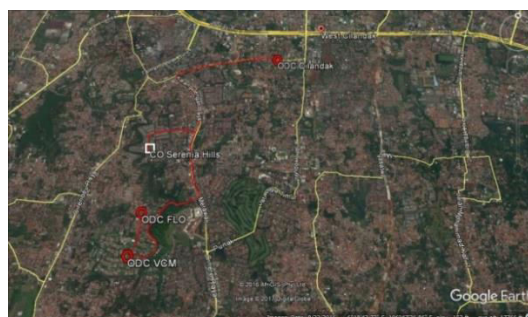


Gambar 3.1 Diagram Alir Simulasi Rancang Bangun Jaringan

Untuk merancang simulasi perhitungan *link power budget* penulis membutuhkan beberapa komponen, diantaranya adalah komponen perangkat keras dan perangkat lunak. Komponen perangkat keras dan perangkat lunak. Komponen perangkat keras *notebook* digunakan untuk pembuatan perancangan simulasi. *Software* penunjang adalah *Optusystem*, dan *hardware* penunjang adalah *Notebook*.

### A. Topology Jaringan Feeder

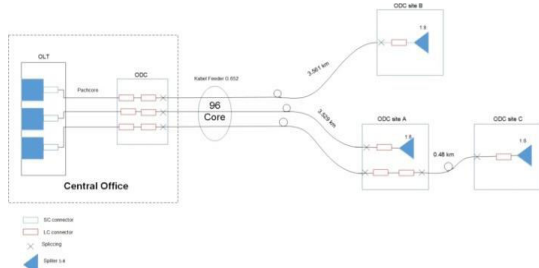
Topologi yang digunakan dalam perancangan jaringan *Fiber To The Home (FTTH)* yang sesuai dengan standar PT. Indosat menggunakan topologi jaringan *Point To Point*, dimana pusat titik jaringan yaitu CO (*Central Office*) sebagai OLT (*Optical Line Terminal*) dan ODC (*Optical Distribution Cabinet*) sebagai pusat terminasi dan distribusi jaringan.



Gambar 3.2 Topologi Jaringan Feeder untuk FTTH

## B. Desain Jaringan Feeder

Berdasarkan gambar diatas CO SRH = CO, sedangkan ODC VCM = ODC site A. ODC Cilandak = ODC site B, ODC FLO=ODC site C.



Gambar 3.3 Perancangan Jaringan Feeder untuk FTTH

## C. Perangkat yang Dibutuhkan

Perangkat yang dibutuhkan dalam perancangan jaringan Fiber To The Home (FTTH) sebagai berikut:

- OLT (Optical Line Terminal) mempunyai fungsi untuk mengubah sinyal elektrik menjadi sinyal optik dan berfungsi sebagai alat multiplex.
- ODC (Optical Distribution Cabinet) ditempatkan diluar ruangan bisa di lapangan (*Outdoor*),
- Connector
  - LC (*Long Connector*) di gunakan untuk jenis kabel fiber optic singel dan multi mode. LC terletak di ODC.
  - SC (*Subsciber Connector*): digunakan untuk kabel *single mode*, dengan sistem dicabut-pasang. SC terletak di OLT.
- Feeder Cable adalah kabel fiber optic diinstalasi/diterminasi dari ODF ke ODC.
- Patchord merupakan kabel fiber indoor yang dipakai hanya untuk dalam ruangan. Terletak sebagai penghubung OLT dan ODC.
- Splicing penyambungan kabel fiber optic.

## D. Standart Parameter Jaringan

Untuk melakukan perhitungan *link power budget* di butuhkan beberapa parameter pendukung yang ada pada PT. Indosat mega media, dapat di lihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Parameter *Link Budget* pada PT. Indosat

Parameter	Spesifikasi	Unit
Daya Transmit	2	dBm
Downlink Wavelength	1490	Nm
Uplink Wavelength	1310	Nm
Jarak transmisi Maksimum	5	Km
Downstream Rate	2.488	Gbps
Upstream Rate	1.244	Gbps
Maximum Receiver Sensitivity	-28	dBm
Power Supply (DC)	-48	V
Kabel fiber optic G.652D	0.35	dB/km
Connector	0.3	dB
Splicing Loss	0.07	dB

## A. Perancangan Simulasi Pada Optisystem

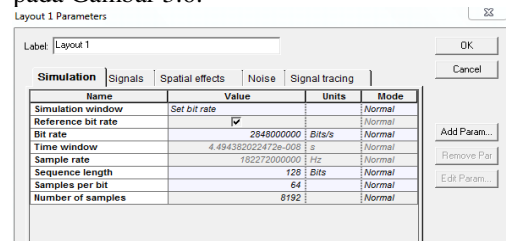
Pada bagian ini akan dijelaskan langkah – langkah pengaturan parameter pada perangkat lunak *Optisystem*. Berikut adalah langkah – langkahnya:

- Buka Optisystem seperti pada Gambar 3.4:



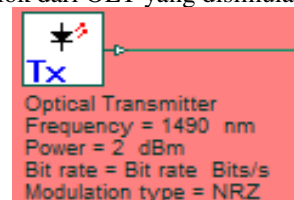
Gambar 3.4 Tampilan awal *Optisystem 7.0*

- Mengatur parameter *layout* yang digunakan pada *Optisystem* diatur dengan *bit rate* sebesar 2,488 Gbps dan sensitifitas – 28 dBm, Seperti pada Gambar 3.6.



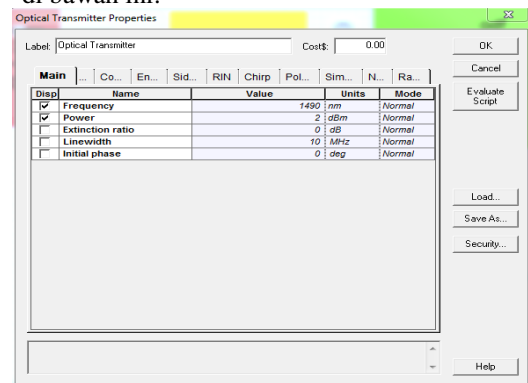
Gambar 3.6 Parameters

- Setelah itu di blok OLT, terdapat beberapa *optical transmitter* dengan panjang gelombang 1490 nm, daya pancar maksimal yang disetting sebesar 2 dBm, dengan *bitrate* maksimal untuk teknologi GPON sebesar 2,488 Gbps. Berikut adalah blok dari OLT yang disimulasikan:



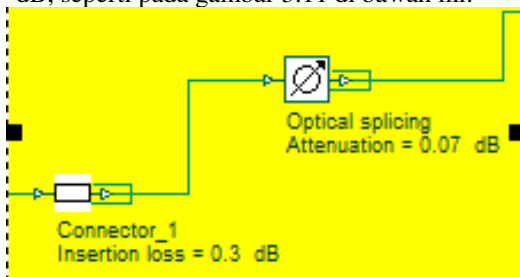
Gambar 3.8 *Optical Transmitter*

- Setelah double klik optical transmitter maka akan muncul gambar seperti pada gambar 3.9 di bawah ini:



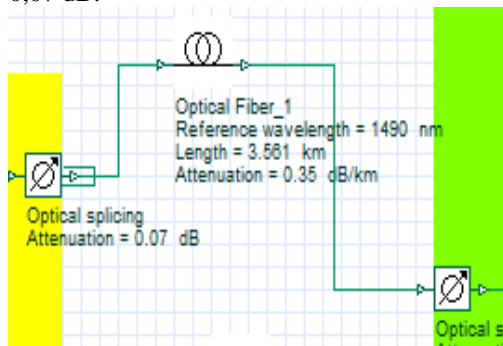
Gambar 3.9 *Optical Transmitter Properties*

- Pada blok ODC terdapat connector dengan redaman 0.3 dB dan connector tersebut dihubungkan ke splicing dengan redaman 0.07 dB, seperti pada gambar 3.11 di bawah ini:



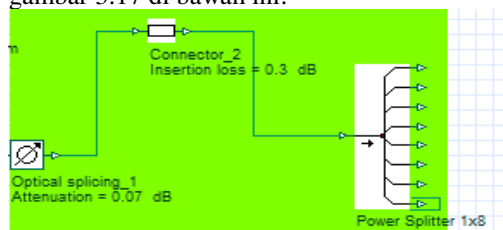
Gambar 3.11 Blok ODC

- Dari gambar 3.14 terlihat panjang kabel feeder yang digunakan sesuai dengan denah jaringan yang dibuat dengan redaman sebesar 0,35 dB/km. Kabel feeder tersebut dihubungkan dengan splicing yang mempunyai redaman 0,07 dB.



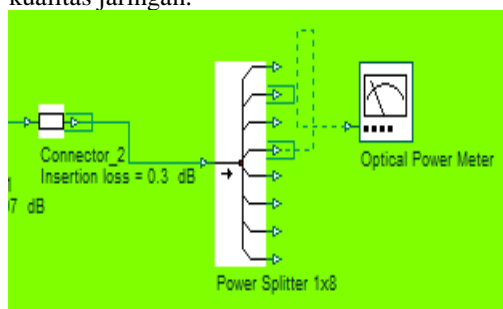
Gambar 3.14 Blok ODF/ODC

- Pada blok ODC terdapat splicing dengan redaman 0.07 db dihubungkan ke connector dengan redaman 0.3 db yang langsung terhubung dengan splitter 1:8 seperti pada gambar 3.17 di bawah ini:



Gambar 3.17 Blok ODF ke Splitter 1:8

- Pada gambar 3.19 Optical Power Meter (OPM) dihubungkan ke connector agar dapat melihat kualitas jaringan.

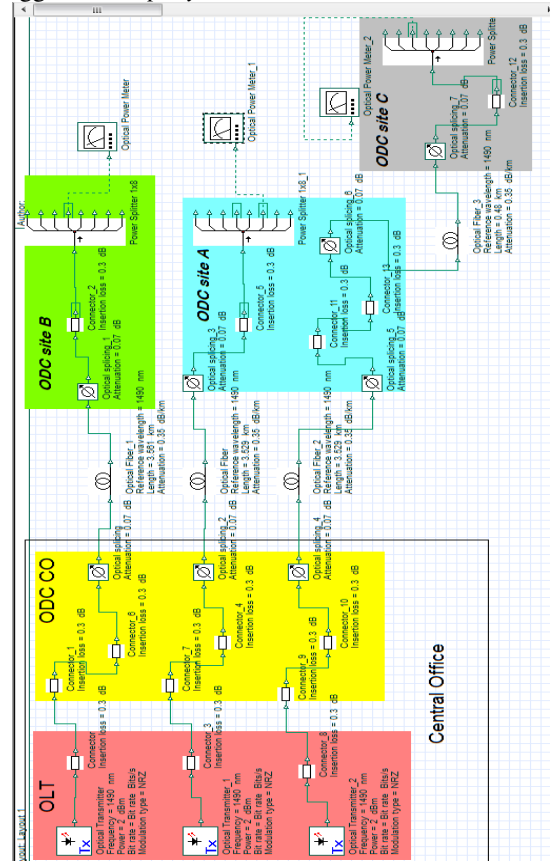


Gambar 3.19 Blok ODF ke penerima dan alat ukur OPM

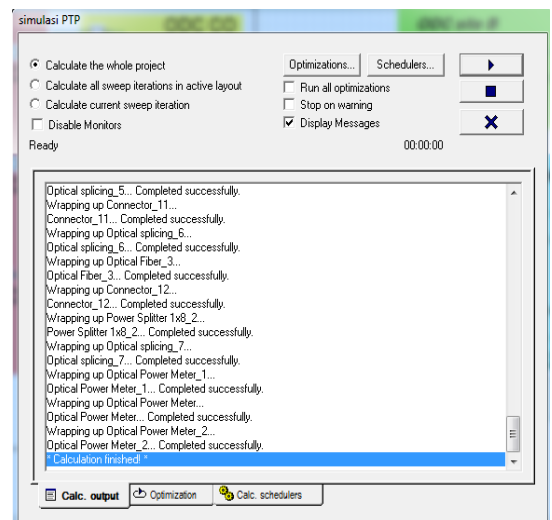
#### IV. PENGUJIAN DAN ANALISIS SIMULASI

#### A. Pengujian Simulasi

Pengujian jaringan feeder pada optisystem menggunakan OPM (Optical Power Meter) yang di pasang pada ujung splitter 1:8. OPM bertujuan untuk menentukan kelayakan performansi suatu jaringan. Berikut simulasi rancang bangun jaringan feeder untuk fiber to the home (FTTH) menggunakan Optisystem:



Gambar 4.2 Perancangan jaringan feeder Point to point pada Optisystem



Gambar 4.3 Kalkulasi nilai hasil perancangan pada Optisystem

Perancangan pada optisystem sesuai dengan desain jaringan feeder yang telah dibuat setelah semua parameter perancangan jaringan feeder FTTH pada optisystem selesai, selanjutnya adalah mengukur nilai power link budget dari jaringan

yang telah dibuat dengan cara calculate in the whole project pada Optisystem.

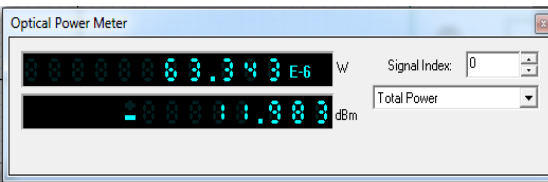
Hasil simulasi menggunakan OPM (Optical Power Meter) yang di gunakan untuk menentukan kelayakan performansi suatu jaringan. Berikut hasil dari simulasi menggunakan Optisystem.



Gambar 4.4 Daya Terima pada jaringan feeder point to point ODC site A yang berjarak 3.529 Km



Gambar 4.5 Daya Terima pada jaringan feeder point to point ODC site B yang berjarak 3.561 Km



Gambar 4.6 Daya Terima pada jaringan feeder point to point ODC site C yang berjarak 4.009 Km

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Power Link Budget Menggunakan OPM

No	Konfigurasi	Pengukuran di ODC	Jarak (km)	Daya di ODC (dBm)	Loss total (dB)
1.	Point to point	Site A	3.529 km	-11.075	13.075
2.	Point to point	Site B	3.561 km	-11.086	13.086
3.	Point to point	Site C	4.009 km	-11.983	13.983

### B. Power Link Budget

Power link Budget merupakan salah satu metode untuk mengetahui performansi suatu jaringan, tujuannya yaitu untuk menentukan apakah komponen dan parameter desain yang dipilih dapat menghasilkan daya sinyal di penerima sesuai dengan tuntutan persyaratan performansi yang diinginkan.

Perhitungan akan dilakukan pada arah downlink saja, serta akan dihitung berdasarkan jarak dari STO ke ODC (jaringan feeder Point to point), dan diambil tiga sample perancangan.

Diketahui spesifikasi untuk perhitungan power link budget sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 P_t \text{ (Power Transmitter)} &= 2 \text{ (dBm)} \\
 \alpha_c \text{ (Loss konektor)} &= 0,3 \text{ (dB)} \\
 \alpha_s \text{ (Loss Splicing)} &= 0,07 \text{ (dB)} \\
 \alpha_{\text{serat}} \text{ (Loss Fiber Optik)} &= 0,35 \text{ (dB/Km)} \\
 \text{Sp 1:8 (Splitter 1:8)} &= 10,5 \text{ (dB)}
 \end{aligned}$$

$N_s$  (Jumlah Splicing)  
 $N_c$  (Jumlah Konektor)

- 1) Sample yang pertama yaitu berjarak 3.529 Km dengan jalur dari CO (Central Office) ke ODC site A, menggunakan jaringan feeder Point to point.

#### Downlink 1490 nm

$$\begin{aligned}
 a_{\text{tot}} &= L_{\text{aserat}} + N_c \cdot \alpha_c + N_s \cdot \alpha_s + \text{Sp} \\
 \alpha_{\text{tot}} &= (3,529 \times 0,35) + (4 \times 0,3) + (2 \times 0,07) + (10,5) \\
 \alpha_{\text{tot}} &= 13,0751 \text{ dB} \\
 \text{Daya terima :} \\
 P_r &= P_t - \alpha_{\text{tot}} \\
 P_r &= 2 - 13,0751 \\
 P_r &= -11,0751 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

- 2) Sample yang kedua yaitu berjarak 3.561 Km dengan jalur dari CO (Central Office) ke ODC site B, menggunakan jaringan feeder Point to point.

#### Downlink 1490 nm

$$\begin{aligned}
 a_{\text{tot}} &= L_{\text{aserat}} + N_c \cdot \alpha_c + N_s \cdot \alpha_s + \text{Sp} \\
 \alpha_{\text{tot}} &= (3,561 \times 0,35) + (4 \times 0,3) + (2 \times 0,07) + (10,5) \\
 \alpha_{\text{tot}} &= 13,0863 \text{ dB} \\
 \text{Daya terima :} \\
 P_r &= P_t - \alpha_{\text{tot}} \\
 P_r &= 2 - 13,0863 \\
 P_r &= -11,0863 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

- 3) Sample yang ketiga yaitu berjarak 4.009 Km dengan jalur dari CO (Central Office) ke ODC site C, menggunakan jaringan feeder Point to point.

#### Downlink 1490 nm

$$\begin{aligned}
 a_{\text{tot}} &= L_{\text{aserat}} + N_c \cdot \alpha_c + N_s \cdot \alpha_s + \text{Sp} \\
 \alpha_{\text{tot}} &= (4,009 \times 0,35) + (6 \times 0,3) + (4 \times 0,07) + (10,5) \\
 \alpha_{\text{tot}} &= 13,9831 \text{ dB} \\
 \text{Daya terima :} \\
 P_r &= P_t - \alpha_{\text{tot}} \\
 P_r &= 2 - 13,9831 \\
 P_r &= -11,9831 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Power Link Budget Berdasarkan Perhitungan

No	Konfigurasi	Pengukuran di ODC	Jarak (km)	Daya terima di ODC (dBm)	Loss total (dB)
1.	Point to point	Site A	3.529 km	-11.075	13.075
2.	Point to point	Site B	3.561 km	-11.086	13.086
3.	Point to point	Site C	4.009 km	-11.983	13.983

### C. Analisa perbandingan perhitungan dengan pengukuran simulasi

Setelah didapat nilai power link budget berdasarkan simulasi Optisystem kemudian hasil tersebut dibandingkan dengan nilai power link budget berdasarkan perhitungan manual. Berikut

adalah perbandingan nilai *power link budget* hasil simulasi dan perhitungan secara manual.

Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Simulasi Dengan Perhitungan Manual

No	Konfigurasi	Pengukuran di ODC	Nilai <i>power link budget</i> berdasarkan simulasi		Nilai <i>power link budget</i> berdasarkan perhitungan	
			Daya terima di ODC (dBm)	Loss total (dB)	Daya terima di ODC (dBm)	Loss total (dB)
1	Point to point	Site A	-11.075	13.075	-11.0751	13.075
2	Point to point	Site B	-11.086	13.086	-11.0863	13.086
3	Point to point	Site C	-11.983	13.983	-11.9831	13.983

Dari simulasi OPM pada ODC site A menghasilkan nilai daya terima (Pr) = -11.075 dBm, nilai  $\alpha_{tot} = 13.075$  dB, Untuk perhitungan PLB dihasilkan nilai Daya terima (Pr) = -11.0751 dBm, dan nilai  $\alpha_{tot} = 13.0751$ . Pada ODC site B menghasilkan nilai daya terima (Pr) = -11.086 dBm, nilai  $\alpha_{tot} = 13.086$  dB, Untuk perhitungan dihasilkan nilai Daya terima (Pr) = -11.0863 dBm, dan nilai  $\alpha_{tot} = 13.0863$ . Pada ODC site C menghasilkan nilai daya terima (Pr) = -11.983 dBm, nilai  $\alpha_{tot} = 13.983$  dB, Untuk perhitungan dihasilkan nilai Daya terima (Pr) = -11.9831 dBm, dan nilai  $\alpha_{tot} = 13.9831$ . Hal ini menunjukkan *link* memenuhi kelayakan PT. Indosat yaitu  $\alpha_{tot}$  maksimum 28 dB dan maksimum ITU-T G984.2 yaitu 28 dB dengan Prx yang masih berada pada batas sensitivitas penerima yaitu [2 ; -28] dBm.

**D. Analisa Hasil**

Dari nilai perhitungana dan simulasi menunjukan bahwa hasil di setiap ODC memiliki nilai yang berbeda disebabkan karena terjadinya perbedaan nilai anatar Receiver perhitungan dengan reciver pengukuran dipengaruhi oleh jarak, splicing, dan connector.

Berdasarkan hasil perhitungan dan pengukuran redaman, semua nilai memenuhi standart yang ditetapkan PT. Indosat yaitu  $\alpha_{tot}$  maksimum 28 dB dan maksimum ITU-T G984.2 yaitu 28 dB dengan Prx yang masih berada pada batas sensitivitas penerima yaitu [2 ; -28] dBm. Semua jaringan feeder point to point walaupun secara fisik tampak seperti bus, karena pada jaringan feeder ODC sebagai titik distribusi kabel dari kapasitas besar (*feeder*) menjadi beberapa kabel yang kapasitasnya lebih kecil lagi (distribusi) untuk fleksibilitas.

**V. PENUTUP**

Berdasarkan hasil simulasi, analisis, dan perhitungan yang dilakukan pada rancang bangun jaringan feeder FTTH maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil dari simulasi OPM pada ODC site A menghasilkan nilai daya terima (Pr) = -11.075 dBm, nilai  $\alpha_{tot} = 13.075$  dB, Untuk perhitungan PLB dihasilkan nilai Daya terima

(Pr) = -11.0751 dBm, dan nilai  $\alpha_{tot} = 13.0751$ . Pada ODC site B menghasilkan nilai daya terima (Pr) = -11.086 dBm, nilai  $\alpha_{tot} = 13.086$  dB, Untuk perhitungan dihasilkan nilai Daya terima (Pr) = -11.0863 dBm, dan nilai  $\alpha_{tot} = 13.0863$ . Pada ODC site C menghasilkan nilai daya terima (Pr) = -11.983 dBm, nilai  $\alpha_{tot} = 13.983$  dB, Untuk perhitungan dihasilkan nilai Daya terima (Pr) = -11.9831 dBm, dan nilai  $\alpha_{tot} = 13.9831$ . Hal ini menunjukkan *link* memenuhi kelayakan PT. Indosat yaitu  $\alpha_{tot}$  maksimum 28 dB dan maksimum ITU-T G984.2 yaitu 28 dB dengan Prx yang masih berada pada batas sensitivitas penerima yaitu [2 ; -28] dBm.

2. Pada setiap ODC memiliki nilai yang berbeda disebabkan karena terjadinya perbedaan nilai anatar. Receiver perhitungan dengan reciver pengukuran dipengaruhi oleh jarak, splicing, dan connector.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] I Gede Ika Irawan, Perancangan Jaringan Sistem Komunikasi Serat Optik Link Kaliaseem Singaraja, Tugas Akhir. Jurusan Teknik Elektro, STT Telkom. 2007
- [2] Tamsil Hariri. Dasar Transmisi Optik. Kuliah Sistem Komunikasi Serat Optik. Program Studi Teknik Telekomunikasi. Akademi Telkom. Jakarta
- [3] Mohamad Indra Yanuardin. Perancangan Jaringan FTTH (*Fiber To The Home*). Proyek Akhir, Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Telkom University, Bandung. 2016.
- [4] Ivan Demak Lamsihar, Perancangan Jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) Menggunakan *Gigabit Passive Optical Network* (GPON) Untuk Perumahan Jingga Bandung. Skripsi, Jurusan Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Telkom University, Bandung, 2015.
- [5] MuhammadAlfarizi. Pembuatan Desain Jaringan Fiber To The Home (FTTH) Pada Perumahan Buah Batu Square Bandung. Proyek Akhir, Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Telkom University, Bandung. 2015.
- [6] PT.Indosat Mega media 2010 jurnal link budget FTTH. Dokumen Teknis
- [7] Salathiella Ayuning Putri. Analisis Penyebab Gangguan Transmisi Sistem Komunikasi Serat untuk Link DWDM Bandung-Cianjur PT. Telkom, Tbk, Skripsi, Jurusan Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Telkom University, Bandung, 2015.
- [8] Yus Natali. Teknologi dan Implementasi FTTx. Kuliah Teknik Perencanaan Jaringan Akses Optik. Jurusan Teknik Telekomunikasi, Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta, Jakarta. 2015.
- [9] Aidynal Mustari. Perancangan dan Desain Jaringan Lokal Akses Fiber (JARLOKAF) Dengan Teknologi PON Konfigurasi Jaringan Fiber To The Home (FTTH). Diakses dari: [https://www.academia.edu/4925341/PERANCANGAN\\_DAN\\_DESAIN\\_JARINGAN\\_LOKAL\\_AKSES\\_FIBER\\_JARLOKAF\\_DENGAN\\_TEKNOLOGI\\_PON\\_KONFIGURASI\\_JARINGAN\\_FIBER\\_TO\\_THE\\_HOME\\_FTTH](https://www.academia.edu/4925341/PERANCANGAN_DAN_DESAIN_JARINGAN_LOKAL_AKSES_FIBER_JARLOKAF_DENGAN_TEKNOLOGI_PON_KONFIGURASI_JARINGAN_FIBER_TO_THE_HOME_FTTH) , 25 April 2017.
- [10] Hani Dwi Putri. Perancangan Jaringan Akses Fiber To The Home (FTTH) Menggunakan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) Di Apartemen Buah Batu Park. Skripsi, Jurusan Teknik Telekomunikasi, Institut Teknologi Telkom, Bandung, 2011.
- [11] Ignitia Gita Dwi Pratiwi. *Perancangan Jaringan Akses Fiber To The Home (FTTH) dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) di Private Village, Cikongeng*. Skripsi, Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Bandung, 2015.
- [12] Muhamad Ramadhan. *Perancangan Jaringan Akses Fiber To The Home (FTTH) menggunakan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) di*

- Perumahan Setraduta Bandung*. Fakultas Elektro dan Komunikasi, Institut Teknologi Telkom, Bandung, 2012.
- [13] Ridhwan Prawira Surya Gandaatmaja. *Analisis Simulasi Performansi Modulasi Direct dan Eksternal pada Jaringan FTTH dengan Gigabit Passive Optical Network (GPON)*. Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Bandung, 2011.
- [14] Modul Praktikum Perencanaan Jaringan Akses Optik. Akademi Telkom Jakarta, 2017.
- [15] Ridhwan Prawira Surya Gandaatmaja. *Analisis Simulasi Performansi Modulasi Direct dan Eksternal pada Jaringan FTTH dengan Gigabit Passive Optical Network (GPON)*. Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Bandung, 2011.
- [16] Silmina Fahrani Komalin. *Perancangan Jaringan Akses Fiber To Home (FTTH) Dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) Di Wilayah Permata Buah Batu II*. Skripsi, Jurusan Teknik Telekomunikasi, Universitas Telkom, Bandung, 2015.
- [17] Popy Azwar, Emansa Hasri Putra, Rika Susanti. *Analisis Simulasi Rancangan Fiber Optik Untuk Internet Kampus Politeknik Caltex Riau Menggunakan Optisystem*. Jurnal, Jurusan Teknik Elektro Politeknik Caltex Riau, Pekanbaru.

### **PENULIS**



**Reka Marinda Dewi**, Lahir di Tulung Agung, 23 Maret 1996. Memperoleh gelar Diploma III dari Program Studi Teknik Telekomunikasi Akademi Telkom Jakarta. 2017