

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 LOKASI PENELITIAN**

Lokasi penelitian pada tugas akhir ini yaitu berada di Perumahan Kebondalem Adipala dengan luas wilayah 17100 meter<sup>2</sup>, Perumahan ini terletak di Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap.

#### **3.2 ALAT YANG DIGUNAKAN**

##### **3.2.1 Perangkat *Hardware***

Perangkat *hardware* yang digunakan yaitu Laptop dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. *Processor Intel Core i5*
- b. Memori 4 GB
- c. HDD dengan kapasitas 225 GB

##### **3.2.2 Perangkat *Software***

Perangkat *software* yang digunakan di dalam Laptop yaitu sebagai berikut :

- a. *Optisystem*  
*Optisystem* merupakan sebuah *software* simulasi yang digunakan untuk mendesain jaringan Serat Optik yang belum diimplementasikan secara *real*. Melakukan perhitungan dan analisis *loss* dan *Link power budget*.
- b. *Google Earth/Google Map*  
Google Earth/Google Map merupakan sebuah program globe virtual atau *earth viewer*. Program ini memetakan bumi dari gambar yang dikumpulkan oleh satelit. Google earth digunakan untuk mengetahui rute jaringan yang digunakan dalam perancangan ini.

c. Microsoft Visio

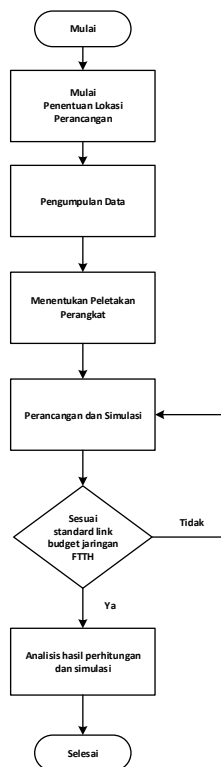
Microsoft Visio merupakan sebuah program aplikasi komputer yang digunakan untuk membuat diagram alir, dan skema jaringan yang dirilis oleh *Microsoft Corporation*.

### 3.3 PERANCANGAN DAN SIMULASI

#### 3.3.1 Perencanaan Sistem

Proses perancangan dimulai dengan menentukan lokasi untuk dilakukan perumusan masalah dilanjutkan dengan pembuatan jalur pada Perumahan Kebondalem Adipala. Setelah proses survey selesai selanjutnya melakukan perancangan teknologi GPON dengan menentukan perangkat spesifikasi dan volume. Setelah dilakukan perancangan GPON kemudian dilakukan analisa kelayakan hasil perancangan jaringan yang menggunakan parameter *Power Link Budget*, *Bit Error rate* dan *Q-Factor*. Perancangan ini di simulasikan dengan menggunakan *Optisystem*. dan *software google earth/google map*.

Pada bagian ini dilakukan tahap perancangan yang proses pengerjaanya ditunjukkan melalui diagram alur seperti gambar 3.1:



Gambar 3.1 Diagram Alur penelitian

Perancangan tugas akhir dilakukan sesuai dengan alur perancangan pada gambar 3.1. proses perancangan diawali dengan menentukan lokasi perancangan. Penentuan lokasi perancangan jaringan FTTH sebagai awal dari pembuatan perancangan FTTH yang akan dibuat. Perumahan Kebondalem Adipala, Perumahan ini terletak di Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap. Perumahan Kebondalem Adipala memungkinkan untuk dibuat FTTH karena melihat lokasinya yang dekat pasar Adipala, selain itu Perumahan ini juga merupakan Perumahan yang cukup berkembang, hal ini dapat dilihat dari penghuninya yang banyak memiliki kendaraan selain itu kondisi rumah pada Perumahan tersebut hampir tidak ada yang benar-benar kosong tidak terurus. Berdasarkan *Site plan*, Perumahan ini memiliki 98 rumah.

Setelah lokasi perancangan sudah diketahui selanjutnya yaitu melakukan pengumpulan data. Proses pengumpulan data dilakukan dengan melakukan kerjasama dengan PT. Telkom Akses Maos, Kabupaten Cilacap. Kerjasama ini dilakukan untuk mengetahui data *real* di daerah Adipala yang digunakan sebagai bahan penelitian. Data – data ini berupa tempat STO yang akan digunakan, perangkat yang digunakan dan spesifikasi alat yang digunakan oleh PT. Telkom. Data inilah yang digunakan sebagai landasan dalam perancangan jaringan FTTH pada perumahan Kebondalem Adipala. Dari data – data yang sudah didapatkan dilakukan proses penentuan lokasi peletakan perangkat seperti letak ODC dan ODP dengan menggunakan *google eart* sebagai *software* pembantu proses perancangan.

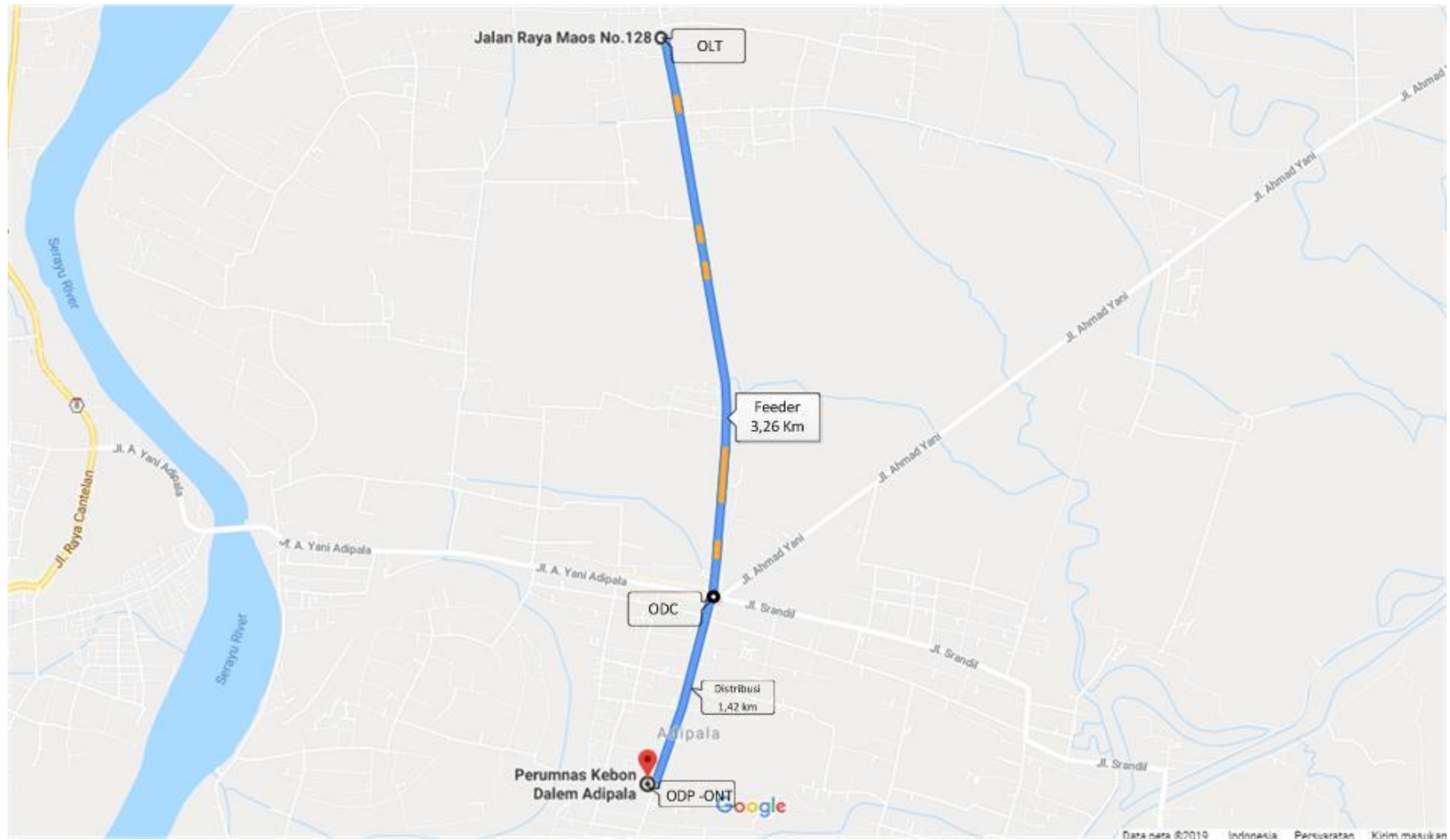
Berdasarkan data yang sudah dikumpulkan maka dapat dilakukan proses simulasi menggunakan *optisystem*. Simulasi ini ditujukan untuk mengetahui apakah perancangan yang dilakukan sudah sesuai dengan standar kelayakan dari ITU-T G.984 Pada simulasi ini dilakukan pengukuran beberapa parameter diantaranya yaitu mengukur *Link Power Budget* bertujuan untuk menghitung besar daya yang diperlukan sehingga level daya terima tidak kurang dari sensitivitas minimum. *Bit Error Rate* untuk mengetahui tingkat dimana kesalahan terjadi dalam sistem transmisi, dan *Q-Factor* untuk menyatakan lebar atau sempitnya *bandwidth* dari frekuensi yang dihasilkan pada saat proses transmisi. Setelah melakukan simulasi pada *software Optisystem* hasil dilakukan analisis dengan perhitungan manual.

### 3.3.2 Wilayah Perancangan

Lokasi perancangan yang digunakan sebagai studi kasus untuk tugas akhir ini yaitu berada pada Perumahan Kebondalem Adipala, Kabupaten Cilacap. Gambar 3.2 menunjukan *Siteplan* Perumahan Kebondalem Adipala dengan total rumah pelanggan yaitu gambar jaringan FTTH pada area Perumahan Kebondalem Adipala, pada gambar tersebut menampilkan letak STO yaitu di daerah Maos serta lokasi ODP, ODC, serta rumah pelanggan.



Gambar 3.2 *Site plan* Perumahan Kebondalem



Gambar 3.3 Konfigurasi jaringan *Fiber To The Home* STO Maos – Perumahan Kebondalem Adipala

Pada Gambar 3.3 yaitu tampilan konfigurasi sistem jaringan *Fiber To The Home* di Perumahan Kebondalem Adipala yang di desain menggunakan Google Map, berdasarkan gambar 3.3 konfigurasi jaringan *Fiber To The Home* dimulai dari Sentral *Office* (STO) Telkom Maos yang berada di Jalan Maos Cilacap, di dalam STO tersebut terdapat perangkat OLT dan *Fiber Termination Management* (FTM), perancangan dari OLT menuju ODC menggunakan kabel *feeder* dengan panjang 3,26 Km dengan membawa 144 *Core* menuju ODC, rute jalur yang dilewati oleh kabel *feeder* tersebut yaitu Jl. Raya Maos, hingga menuju ke ODC. Dari ODC ke ODP menggunakan kabel distribusi sepanjang 1,42 Km. Jalur yang dilalui kabel distribusi tersebut yaitu Jl, Laut – Perumahan Kebondalem Adipala dengan membawa 24 *Core*

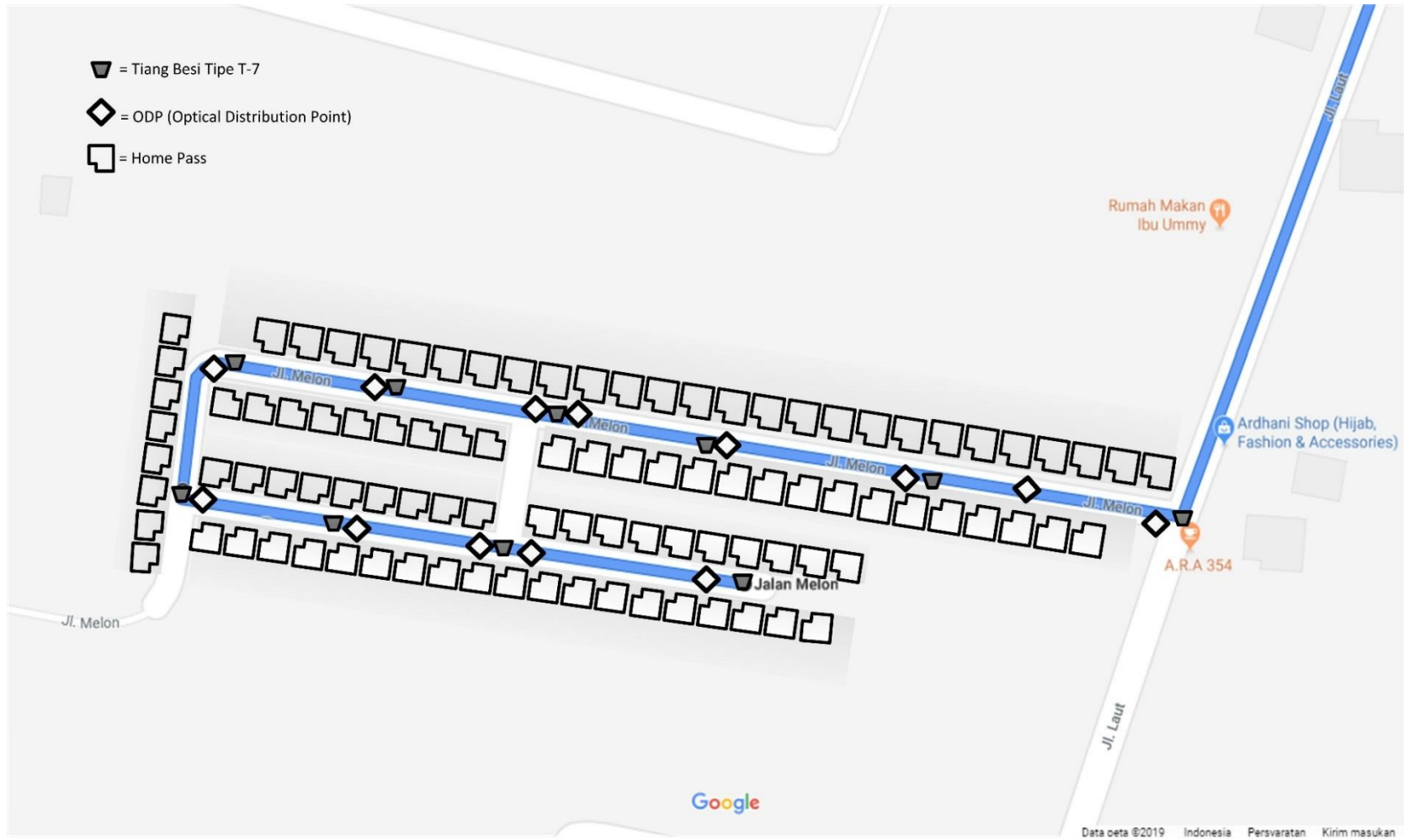
### 3.3.3 Perencanaan Perangkat

Perencanaan perangkat pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui jumlah perangkat yang akan digunakan dalam perancangan *Fiber To The Home* pada Perumahan Kebondalem Adipala dengan rincian seperti pada tabel 3.1:

Tabel 3.1 Jumlah Perangkat FTTH

No	Perangkat	<i>Splitter</i>	Jumlah
1	ODC	1:4	1
2	ODP	1:8	13
4	ONT	-	98

Berdasarkan Gambar 3.4 Perancangan jaringan *Fiber To The Home* pada Perumahan Kebondalem Adipala menggunakan perangkat yaitu terdiri dari 1 perangkat ODC dengan kapasitas 144 port adapter output *splitter* yang digunakan untuk menggabungkan wilayah perancangan menggunakan *splitter* 1:4 menuju ODP, jumlah ODP yang dibutuhkan yaitu 13 ODP maka *splitter* pada ODC diperlukan 4 *Splitter*, jumlah kabel *feeder* yang berasal dari OLT menuju ODC yaitu 4 *Core*. Pada perangkat ODP yang didalamnya terdapat *splitter* 1:8 menggunakan kabel *drop* menuju ke rumah pelanggan atau ONT maksimal 8 pelanggan, maka 1 ODP diperhitungkan untuk 8 pelanggan.



Gambar 3.4 Jaringan FTTH Perumahan Kebondalem Adipala

Tabel 3.2 Jarak antar perangkat

No	Perangkat	Jarak	
		Terdekat	Terjauh
1	OLT - ODC	-	3,26 Km
2	ODC - ODP	1,1 Km	1,42 Km
3	ODP – ONT	28 meter	61 meter

Pada perancangan ini jarak dari OLT menuju ODC yaitu 3,26 km, yang dimana jarak ini masih terbilang cukup baik, karena batas maksimal jarak yang baik digunakan yaitu 20 km. Untuk jarak dari ODC ke ODP jarak yang terdekat yaitu 1,1 Km sedangkan yang terjauh 1,42 Km. Untuk jarak ODP ke ONT jarak yang terdekat yaitu 28 m sedangkan yang terjauh yaitu 61 m. Batas maksimal jarak yang ditentukan oleh PT. Telekomunikasi Indonesia yaitu 100 m.

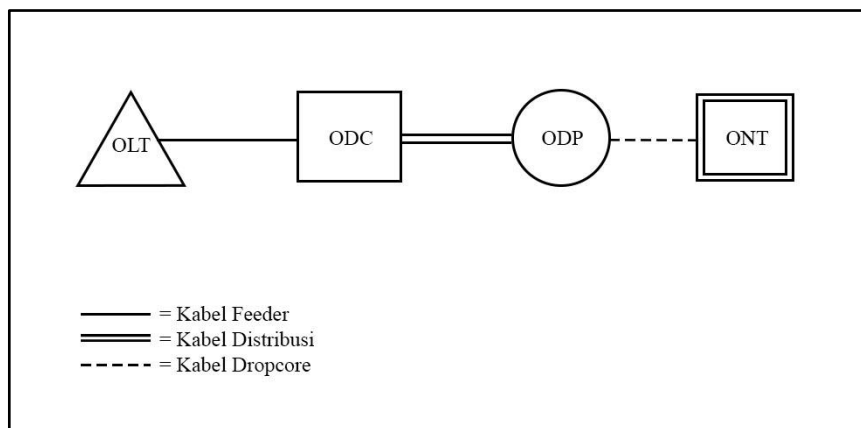
Berdasarkan data yang diketahui sebelumnya, maka dapat disimpulkan kebutuhan material dasar dari ODC yaitu:

1. Core Kabel *feeder* Serat optik dari OLT = 4 Core
2. *Splitter* 1:4 pada ODC = 4 Buah
3. ODP Dengan *Splitter* 1:8 = 13 Unit
4. Tiang Besi Tipe T-7 = 37 Tiang

### 3.3.4 Blok Diagram Sistem Perancangan Jaringan FTTH

Blok diagram sistem perancangan jaringan *Fiber To The Home* memiliki beberapa perangkat yang digunakan seperti pada blok diagram pada Gambar 3.5. perangkat OLT memiliki berfungsi yaitu sebagai transmitter yang terletak di sentral *office* (STO), selanjutnya dari sisi OLT terdapat instalasi sambungan jaringan serat optik dengan menggunakan kabel *feeder* dengan jenis kabel *Duct* sepanjang 3,26 Km, kabel ini membawa 144 Core menuju ke ODC. Instalasi yang terdapat pada ODC menggunakan *passive splitter* 1:4. *Splitter* merupakan perangkat pasif yang dipakai untuk membagi cahaya yang ada pada kabel serat optik dalam jumlah kabel tertentu. Dari ODC kemudian akan terhubung ke ODP dengan menggunakan kabel distribusi dalam perangkat tersebut terdapat pasif *splitter* 1:8. selanjutnya pada terminasi akhir yaitu ONT dengan menggunakan kabel *drop Core* yang dihubungkan pada port yang terdapat di ODP.

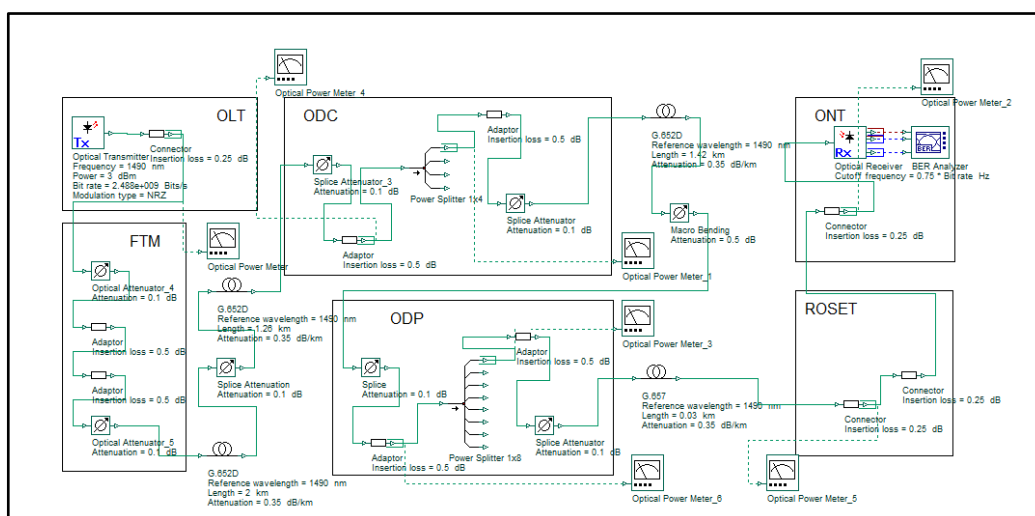




Gambar 3.5 Blok Diagram sistem perancangan jaringan FTTH

### 3.3.5 Simulasi Desain Jaringan FTTH

Perancangan jaringan *Fiber To The Home* di Perumahan Kebondalem Adipala disimulasikan menggunakan *software optisystem*. Simulasi dilakukan sesuai dengan teknologi GPON pada proses *downstream*, dengan menggunakan panjang gelombang 1.490 nm dan data rate 2,4 Gbps



Gambar 3.6 Simulasi *Downstream*

Pada gambar 3.6 menunjukkan rancangan jaringan FTTH *downstream* menggunakan *software optisystem*. Yang terdiri dari OLT, ODC, ODP, dan ONT dengan daya yang dari OLT sebesar 3 dbm. pada simulasi ini menggunakan *splitter* 1:4 dan *splitter* 1:8. Simulasi dirancang dari jarak OLT menuju ONT terjauh untuk mengetahui performa yang didapatkan dari pelanggan terjauh dari OLT.

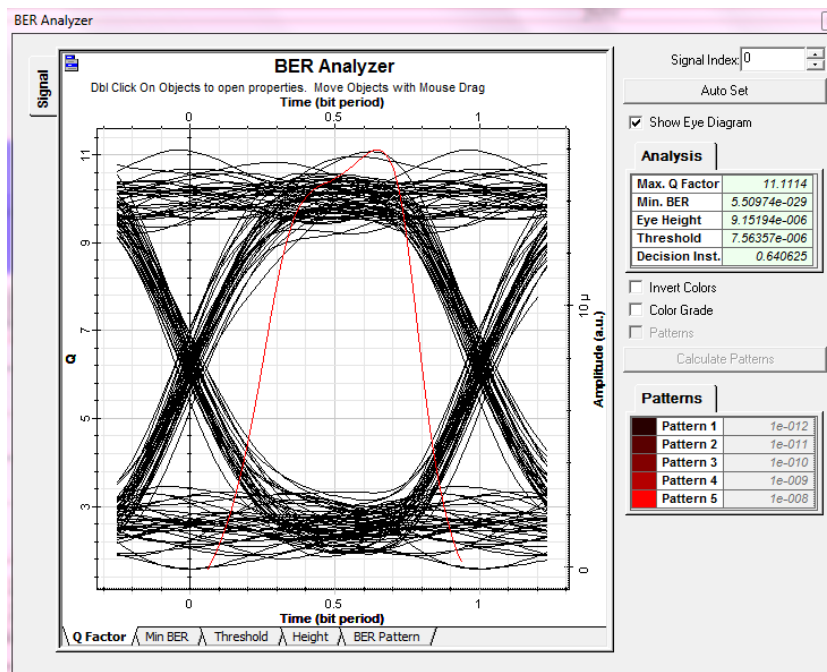
### 3.4 PARAMETER PERENCANAAN

#### 3.4.1 Power Link Budget

*Power Link Budget* digunakan untuk mengetahui besar daya yang diterima oleh perangkat penerima sehingga sinyal informasi dapat diterima dengan baik. Dalam penelitian ini Perhitungan *Power link budget* dibagi menjadi 4 segmen diantaranya yaitu Segmen A, Segmen B, Segmen C dan Segmen D Proses perhitungan dilakukan berdasarkan Persamaan (2.1). Dan persamaan (2.2) dengan dibandingkan dengan Hasil Simulasi.

#### 3.4.2 Bit Error Rate Dan Q-Factor

*Bit Error Rate* adalah laju kesalahan bit yang terjadi dalam sistem transmisi digital, dimana besaran ini merupakan ukuran kualitas sinyal dalam sistem komunikasi digital. Misalnya untuk komunikasi serat optik maksimal BER  $10^{-9}$ , artinya dalam 1000000000 bit sinyal yang dikirimkan maka maksimum jumlah bit yang boleh salah adalah 1 bit. *Q-Factor* digunakan sebagai pengujian sistem jaringan yang dibuat. Perencanaan jaringan dikatakan baik apabila memenuhi standar teknologi GPON yaitu  $10^{-9}$  untuk BER dan  $> 6$  untuk nilai *Q-Factor*.



Gambar 3.7 Bit Error Rate dan Q-Factor