

**PERANCANGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) PADA
JARINGAN XL DI DAERAH PERUMAHAN GRIYA
PERMATA LESTARI MENGGUNAKAN APLIKASI
OPTISYSTEM**

TUGAS AKHIR

karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar sarjana
dari universitas fajar

OLEH:

ALFIAN MANGLO

1920221018



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS FAJAR MAKASSAR
TAHUN 2022/2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**Perancangan Fiber To The Home (FTTH) Pada Jaringan XL Di Daerah
Perumahan Griya Permata Lestari Menggunakan Aplikasi Optisystem**

Disusun Oleh :

**ALFIAN MANGLO
1920221018**


Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing

Makassar, 1 Februari 2025

Pembimbing I



Asma Amaliah, S.T., M.T.
NIDN. 0924099002

Pembimbing II



Zarvanti Zainuddin, S.T., M.T
NIDN. 0907048004

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik


Prof. Dr. Ir. Erniati, S.T., M.T
NIDN : 0906107701

Ketua Program Studi


Safaruddin, S.Si., M.T
NIDN. 0909106901

PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir “Perancangan Fiber To The Home (FTTH) Pada Jaringan XL Di Perumahan Griya Permata Lestari Menggunakan Aplikasi Optisystem” adalah karya orisinal saya dan setiap serta seluruh sumber acuan telah sesuai dengan penulisan ilmiah yang berlaku di fakultas teknik Universitas Fajar Makassar.

Makassar, 1 Februari 2025



Alfian Manglo

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat, petunjuk, dan karunia-Nya. Yang membuat penyusunan proposal tugas akhir ini yang berjudul “ **PERANCANGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) PADA JARINGAN XL DI PERUMAHAN GRIYA PERMATA LESTARI MENGGUNAKAN APLIKASI OPTISYSTEM**” ini tepat waktu guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana dalam bidang Teknik elektro konsentrasi Telekomunikasi, di fakultas Teknik Universitas Fajar.

Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, dorongan, dan dukungan yang telah penulis terima dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Allah SWT atas berkah dan karunia-NYA sehingga penulisan dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Orang tua tercinta yang telah mendidik, dan membesarkan. Serta selalu berjuang dan memberikan dukungan yang tiada henti.
3. Bapak safaruddin, S.SI, MT selaku ketua prodi Teknik elektro Universitas Fajar Makassar.
4. Ibunda Asma Amaliah, ST. MT selaku dosen pembimbing 1 tugas akhir yang telah sangat sabar membimbing, berbaik hati, memberikan masukan terhadap tugas akhir ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya.
5. Ibunda Zaryanti Zainuddin ST. MT selaku dosen pembimbing 2 Tugas akhir yang telah sabar membimbing, berbaik hati, memberikan masukan mengenai pedoman penulisan tugas akhir ini hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir ini.
6. Seluruh dosen Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya yang sangat bermanfaat dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Kepada tim IKR-IFT makassar yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas akhir ini
8. Dan kepada Angkatan 2019 terkhusus Elektro 19 yang telah memberikan saran dan motivasi saat menyelesaikan Tugas akhir ini.

Semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan inspirasi dalam perjalanan penelitian ini menjadi bagian tak terpisahkan dari keberhasilan Tugas Akhir ini. Meskipun masih terdapat keterbatasan, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan kontribusi kecil dalam perkembangan teknologi telekomunikasi di Indonesia. Saran dan kritik membangun dari berbagai pihak akan sangat dihargai untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan memberikan inspirasi bagi penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan di masa mendatang.

Makassar, 19 desember 2023

Alfian manglo

ABSTRAK

Perancangan Fiber To The Home (FTTH) Pada Jaringan Xi Di Daerah Perumahan Griya Permata Lestari Menggunakan Aplikasi Optisystem, Alfian Manglo. penelitian ini dilakukan di daerah perumahan Griya permata Lestari jln.batu tambung,sudiang raya kec.biringkanaya,kota makassar dengan luas daerah 35.883 m³ dan jumlah konsumen 112 rumah, Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang jaringan FTTH di wilayah perumahan griya permata .perancangan jaringan dibagi 2 distribusi untuk membandingkan kelayakanya. pengambilan data dilakukan melalui aplikasi google earth pro, data yang didapatkan akan dimasukan kedalam optisystem untuk dilakukan simulasi, hasil dari simulasi akan di uji kelayakanya dengan meggunakan parameter *power link budget*,*power loss*,dan *rise time*.perhitungan dilakukan dengan memasukan data setiap material dan data yang di peroleh dari google earth ke dalam rumus yang telah ditetapkan pada setiap parameter. hasil perhitungan didapatkan, pada *power link budget* di dapatkan nilai untuk distribusi pertama 8,297 dB dan distribusi kedua 8,416 dB dengan batas kelayakan tidak lebih dari 13 dB, kemudian pada *power loss* di dapatkan nilai ditribusi pertama 24,341dBm dan distribusi kedua 22,456 dBm batas kelayakan tidak lebih dari 26 dBm, dan *rise time budget* untuk distribusi pertama 0,0874 ns dan ditribusi kedua 0,0217 ns dengan batas kelayakan 0,2917 ns. dari perbandingan setiap parameter di dapatkan nilai distribusi kedua lebih kecil dari distribusi pertama hal ini menunjukkan kualitas jaringan distribusi kedua lebih baik dari distribusi pertama.

Kata kunci :Power Link Budget, Power Loss, Rise Time Budget, Optisystem

ABSTRACT

Fiber To The Home (FTTH) Design On The XL NetworkK In The Griya Permata Lestari Residential Area Using The Optisystem Application, Alfian Manglo. This research was conducted in the Griya Permata Lestari residential area, located on Batu Tambung Street, Sudiang Raya, Biringkanaya District, Makassar City, with a total area of 35,883 m² and 112 houses. The aim of this study is to design an FTTH network in the Griya Permata residential area. The network design is divided into two distribution schemes to compare their feasibility. Data collection was carried out using the Google Earth Pro application, and the data obtained were input into Optisystem for simulation. The simulation results were evaluated using the parameters of power link budget, power loss, and rise time. Calculations were made by inputting data for each material and the data obtained from Google Earth into the formulas determined for each parameter. The results of the calculations show that the power link budget for the first distribution is 8.297 dB and for the second distribution is 8.416 dB, with the feasibility limit not exceeding 13 dB. For power loss, the first distribution has a value of 24.341 dBm, and the second distribution has 22.456 dBm, with the feasibility limit not exceeding 26 dBm. The rise time budget for the first distribution is 0.0874 ns, and for the second distribution, it is 0.0217 ns, with a feasibility limit of 0.2917 ns. Based on the comparison of each parameter, it was found that the second distribution has lower values than the first, indicating that the quality of the second distribution network is better than the first

Keywords : Power Link Budget, Power Loss, Rise Time Budget, optisystem.

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian.....	3
I.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJUAN PUSTAKA	5
II.1 Tinjuan Teori.....	5
II.1.1 Fiber Optic.....	5
2.2 Konsep Fiber To The Home (FTTH).....	7
2.3 Gpon.....	7
2.4 Komponen GPON	8
2.5 Optic System	11
2.6 Google Maps	12
2.7 AutoCAD	12
2.8 Power Link Budget.....	13
2.9 Powerloss	14
2.10 Rise Time Budget.....	14
II.2 State Of The Art.....	15
II.3 Kerangka Berpikir.....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
III.1 Tahapan Penelitian.....	21
III.2 Rancangan Penelitian.....	23

III.3 Waktu dan Lokasi Penelitian	24
III.4 Pembagian Rancangan Distribusi Jaringan	25
III.5 Alat Dan Bahan Penelitian.....	26
III.6 Metode Pengumpulan Data.....	26
III.7 Metode Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
IV.1 Pengumpulan Data Perancangan	28
IV.2 Penempatan Lokasi Infrastruktur Menggunakan Google Earth	28
IV.2.1 Penempatan Lokasi Infrastruktur Distribusi 1	29
IV.2.2 Penempatan Ditribusi Infratruktur Distribusi 2	30
IV.3 Alokasi Distribusi Jaringan Menggunakan AutoCAD	31
IV.3.1 Alokasi Distribusi 1 Menggunakan AutoCAD.....	31
IV.3.2 Alokasi Distribusi 2 Menggunakan AutoCAD.....	31
IV.4 Perancangan Simulasi Jaringan Dengan Menggunakan Aplikasi	32
IV.4.1 Komponen Yang Digunakan Dalam Aplikasi Optisystem.....	32
IV.4.2 Simulasi Jaringan Dengan Aplikasi Optisystem.....	34
IV.5 Perhitungan Dan Analisis Hasil Simulasi	37
IV.5.1 Power Link Budget	37
IV.5.2 Power Poss.....	39
IV.5.3 Rise Time Budget	40
IV.6 Analisa kelayakan Jaringan Berdasarkan Simulasi Optisystem.....	43
IV.6.1 Analisa Kelayakan Parameter.....	43
IV.6.2 Analisa Perbandingan Kualitas Jaringan Distribusi 1 Dan Distribusi 2	45

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Nilai level daya terima terhadap kualitas jaringan	13
Tabel II.2 State Of The Art	15
Tabel IV.1 Spesifikasi material.....	28
Tabel IV.2 Data hasil simulasi	37
Tabel IV.3 Data hasil simulasi dan perhitungan power link budget.....	43
Tabel IV.4 Nilai level daya terima terhadap kualitas jaringan.	43
Tabel IV.5 Data hasil simulasi dan perhitungan power loss.....	44
Tabel IV.6 Data hasil simulasi dan perhitungan rise time budget	44
Tabel IV.7 Perbandingan kualitas jaringan distribusi 1 dan 2 di optisystem.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 struktur dasar serat optic.....	6
Gambar II.2 sofware optisystem	11
Gambar II.3 sofware google earth pro	12
Gambar II.4 AutoCAD.....	13
Gambar II.5 kerangka berfikir.....	20
Gambar III.1 Tahapan penelitian	21
Gambar III.2 Rancangan penelitian	23
Gambar III.3 Usulan arsitektur jaringan FTTH	24
Gambar III.4 lokasi perancangan	25
Gambar III.5 Distribusi 1	25
Gambar III.6 distribusi 2.....	26
Gambar IV.1 penempatan lokasi infrastruktur perumahan griya permata Lestari.	29
Gambar IV.2 penempatan material di lokasi distribusi 1.....	30
Gambar IV.3 penempatan material di lokasi distribusi 2	30
Gambar IV.4 alokasi alur distribusi 1	31
Gambar IV.5 alokasi alur distribusi 2	31
Gambar IV.6 optical transmitter	32
Gambar IV.7 conector.....	33
Gambar IV.8 kabel fiber optic	33
Gambar IV.9 spliter 1:4 (FDT)	33
Gambar IV.10 spliter 1:8 (FAT)	33
Gambar IV.11 Optical receiver (ONT)	34

Gambar IV.12 Simulasi jaringan distribusi 1	34
Gambar IV.13 Simulasi jaringan distribusi 2.....	35
Gambar IV.14 Perangkat OLT pada simulasi optisytem	35
Gambar IV.15 Perangkat FDT pada simulasi optisytem	36
Gambar IV.16 Perangkat FAT dalam optisytem	36
Gamabr IV.17 Perangkat ONT dalam optisystem	37
Gambar IV.18 Data redaman distribusi 1	39
Gambar IV.19 Data redaman distribusi 2	40
Gambar IV.20 sampel sinyal di OLT distribusi 1	41
Gambar IV.21 sampel sinyal di OLT distribusi 2.....	42

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi didorong oleh kebutuhan dan permintaan perubahan dalam kehidupan masyarakat. Evolusi jaringan komunikasi yang cepat dari jaringan telepon hingga jaringan dengan area luas berkecepatan tinggi saat ini hadir dari kebutuhan social manusia untuk berkomunikasi satu sama lain, peningkatan permintaan penggunaan untuk berbagai aplikasi baru, serta kemajuan dalam teknologi. Perubahan yang cepat pada jaringan telekomunikasi juga di dorong oleh kebutuhan pengguna agar tetap terkoneksi kapanpun dan di manapun. Berbagai aplikasi baru, seperti layanan multimedia, *video conference*, permainan interaktif, dan layanan internet, semuanya membutuhkan *bandwith* yang sangat besar. Di samping itu, penggunaan menginginkan jaringan yang memeberikan Layanan terbaik dan efisien.

Moderisasi jaringan terus dilakukan untuk meningkatkan kapasitas *bamdwith* agar di dapatkan peningkatan layananan multimedia video, *voice*, dan data. Media transmisi yang cocok untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah *fiber optic*. Konunikasi *fiber optic* adlah teknpologi komunikasi yang menggunakan pulsa Cahaya untuk menstransfer informasi dari satu titik ke titik yang lain melalui *optical fiber (fiber optic)*. *Fiber optic* dipilih di anataranya karena memiliki *bandwith* yang besar, *loss* dan biaya rendah, ringan, tahan terhadap gangguan (noise elektromagnetik, dan berbagai gangguan lainnya).

Salah satu teknologi komunikasi dengan memanfaatkan *fiber optic* adalah *fiber to the home (FTTH)*. FTTH merupakan pembangunan insfraktur jaringan *fiber optic* ke pelanggan atau rumah tinggal. FTTH menjadi penting karena tingkat kepadatan penduduk (pelanggan) dan kebutuhan akan internet semakin tinggi . selain itu, FTTH juga mampu menjadi sarana untuk mendukung program *Indonesia digital network (IDN)* yang dicanangkan pemerintah Indonesia.

Perancangan akses fiber optic FTTH (*fiber to the home*) akan memanfaatkan teknologi GPON (*gigabit-capable passive over network*). Teknologi GPON (*gigabit-capalle passive over network*) merupakan teknologi dalam jenis node akses yang berguna dalam menyediakan layanan multimedia kepada klien bisnis ataupun perumahan. Basis padan GPON adalah FTTx slah satunya FTTH.

GPON (*gigabit-capalle passife optical network*) sebuah teknologi jaringan akses yang menggunakan fiber optic sebagai media transmisinya. GPON (*gigabit-cpalle passive optical network*) dikembangkan dan distandarisasi oleh ITU-T (*international telecomunion union of telecomunion*).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya,yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini yang dilakukan oleh mochammad afrie adam (2022) yang berjudul “*perancangan jaringan fiber to thye home (fth) untuk wilayah perumahan perum bumi kota baru indah cikampek menggunakan aplikasi google earth pro*” hasilnya terdapat 159 homepass yang mana menyimpan 20 ODP atas pembagian spliter 1:8 dalam perencananya jaringan optic,untuk sedapat mungkin meminilisasi jumlah sambungan maupun Panjang kabel serat optic yang digunakan untuk FTTH. Dan penelitian yang dilakukan silvia fitri (2021) yang berjudul “*perancangan dan pengukuran performasi jaringan FTTH dengan teknologi gigabyte passive optical network menggunakan aplikasi optisystem di kelurahan surau gandang*” pengukuran pada pelanggan Sistem Opti dengan jarak terjauh menghasilkan daya penerimaan sebesar -18.277dBm sedangkan untuk pengukuran lapangan pelanggan dengan jarak terjauh yang dihasilkan daya penerimaan sebesar -18.52dBm. Parameter Rise Time Budget yang diperoleh dari perhitungan adalah 0.029ns yang telah memenuhi standar kelayakan yaitu tidak lebih dari 0.219ns, sedangkan nilai BitError Rate pada simulasi adalah 8.11464×10^{-33} yang telah memenuhi standar kelayakan tidak lebih dari 10^{-9} . Nilai Sign alToNoiseRatio (SNR) adalah 50.044831dB yang juga sudah memenuhi standar SNR minimum sebesar 21.5dB. Dari hasil perhitungan dan hasil simulasi diperoleh nilai yang masih memenuhi standar kelayakan jaringan Fiber To The Home sehingga perancangan layak untuk diimplementasikan.

Dalam penelitian ini perancangan jaringan FTTH akan dilakukan di wilayah perumahan griya permata jln.batu tambung,sudiang raya kec.biringkanaya,kota makassar luas area perunahan ini 35.883 m3 dengan jumlah rumah 112.dengan tingkat populasi rumah 87% dimana hampir 80% merupakan pengguna layanan internet yang aktif hal ini didasari dengan hampir seluruh penduduk yang tinggal dalam daerah ini merupakan pekerja kantoran dan wirausahawan. Tingginya kepadatan penduduk sehingga kebutuhan internet yang baik sangat diperlukan. Jaringan internet sangat dibuthkan dalam menunjang kegiatan masyarakat dalam wilayah perumahan griya permata lestari, seperti kegiatan belajar komunikasi maupun kegiatan perkantoran.

Penulis akan membahas tentang implementasi jaringan FTTH menggunakan aplikasi *optisystem* dengan menggunakan standar ketetapan dari PT.XL Axiata, PT.XL dipilih karena memiliki beberapa kelebihan yaitu anggaran produksi yang lebih murah, infrastruktur jaringan yang lebih sederhana, dan proses instalasi yang lebih mudah. dengan studi kasus rumah pelanggan pada area perumahan griya permata, dimana hal yang akan di bahas dan analisis oleh penulis yaitu bagaimana mengimplementasikan jaringan FTTH menggunakan simulasi di *optisystem*, penentuan perangkat yang digunakan PT.XL axiata dan ,menghitung parameter kelayakan jaringan *power link budget* arah *uplink*. Kemudian dilakukan evaluasi dan analisis terhadap jaringan yang telah di implementasikan di *optisystem* dengan perhitungan *power link budget* untuk mengetahui total daya terima yang di peroleh sesuai atau tidak dengan standart yang ditetapkan PT, XL axiata yaitu -26 dBm. Maka penulis tertarik untuk mengambil judul **"PERANCANGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) PADA JARINGAN XL DI DAERAH PERUMAHAN GRIYA PERMATA LESTARI MENGGUNAKAN APLIKASI OPTICSYTEM"**

I.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah dari penulisan proyek tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat simulasi jaringan *fiber to the home* (FTTH) di *optisystem* dari OLT hingga ke rumah pelanggan pada area perumahan griya permata?
2. Bagaimana menghitung parameter *power link budget*, *power loss*, dan *rise time budget* hasil perancangan jaringan FTTH yang telah di buat?
3. Bagaimana hasil simulasi dan Analisa hasil perhitungan rancangan jaringan FTTH yang telah dibuat?

I.3 Tujuan penelitian

Tujuan dalam penulisan penelitian akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui rancangan jaringan FTTH di rumah pelanggan pada area perumahan griya menggunakan simulasi di *optisystem*.
2. Dapat menjelaskan perhitungan *power loss*, *power link budget* dan *rise time budget* FTTH untuk menguji parameter kelayakan jaringan FTTH yang dibuat.
3. Untuk mengetahui hasil simulasi jaringan FTTH yang telah dibuat dan melakukan perbandingan dengan perhitungan *power loss*, *power link budget* dan *rise time budget*.

I.4 Batasan masalah

Pada pengerjaan proyek ini digunakan Batasan-batasan sebagai berikut:

1. Perancangan jaringan FTTH hanya di rumah pelanggan pada area perumahan griya permata sari.
2. Implementasi jaringan FTTH akan disimulasikan menggunakan *software optisystem*.
3. Perhitungan parameter kelayakan hasil perancangan dibatasi untuk *power loss, power link budget* dan *rise time budget*.
4. Batasan perancangan pada *opticsystem* hanya dari OLT ke pelanggan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

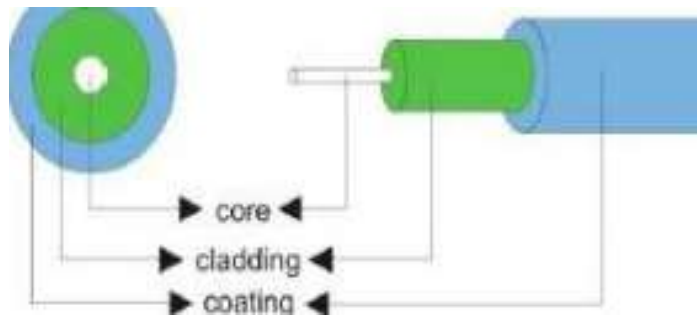
II.1 Tinjauan Teori

II.1.1 Fiber Optic

Fiber optic adalah media transmisi telekomunikasi yang berupa sejenis kabel yang terbuat dari kaca atau plastic untuk mentransmisikan sinyal Cahaya dari suatu titik ke titik yang lain. Sumber Cahaya yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal biasanya adalah laser dan LED. *Fiber optic* memiliki kecepatan transmisi yang begitu tinggi, sehingga sangat baik untuk digunakan sebagai saluran telekomunikasi modern.(*sahid ridho,2020*)

Ada beberapa macam jenis kabel *fiber optic* yang terdiri atas *singelmode* dan *multimode*. Kabel fiber optic singelmode mempunyai inti yang lebih kecil serta berguna untuk mengirimkan sinar laser infarmerah yang membuat hanya satu mode menyebarkan Cahaya melalui inti di suatu waktu. Kabel fiber optic multimode merupakan jenis kabel yang di pakai dalam tujuan komersial. Ukuran inti lebih besar dari serat optic single mode menjadikan ratusan modus Cahaya tersebar pada serat dengan bersamaan. Sumber Cahaya ini ada 2 macam yaitu LED dan Laser.(*sahid ridho,2020*)

Secara garis besar, system komunikasi *fiber optic* terdiri atas sumber optic yang berfungsi sebagai pemancar, kabel *fiber optic* yang berfungsi sebagai media transmisi, dan photodetector yang berfungsi sebagai penerima. Struktur dasar sebuah *fiber optic* terdiri atas tiga bagian, yaitu *core* (inti), *cladding* (kulit), dan coating (jaket). Inti (*core*) berguna sebagai penentu Cahaya menembus dari satu ujung ke ujung lainnya. Indeks bias *core* yang lebih besar dari pada *cladding* ($n_1 > n_2$) sehingga kemungkinan bisa terjadi pembiasan dalam total. Cahaya akan masuk kedalam *core* sampai di ujung serat. Pembungkus merupakan unsur optikal paling luar yang menyelimuti bagian inti berguna sebagai media cermin, yaitu memantulkan ptic supaya bisa menembus sampai ujung lainnya, *coating* berguna untuk melindungi serat dari kerusakan.(*hanif dan arnaldy,2017*)



(umaternate dkk,2016)

Gambar II.1 struktur dasar serat optic

serat optic mempunyai keunggulan dan kekurangan sebagai berikut : (Umaternate dkk., 2016)

a. Keunggulan

1. Memiliki lebar pita frekuensi (*bandwith*) yang berukuran lebar
2. Nilai redaman sangat rendah disbanding dengan kabel tembaga
3. Kebal pada gangguan gelombang elektromagnetik
4. Dapat menyalurkan informasi digital dengan kecepatan tinggi dan serat optic kecil dan juga ringan
5. Tidak mengalirkan arus listrik
6. Keamanan atau kerahasiaan informasi terjaga dengan baik
7. *Crosstalk* rendah
8. Tahan dari temperature tinggi
9. Tahan dari oksidasi

b. Kekurangan

1. Kunstruksi serat optic lemah dan rentan
2. Karakteristik transmisi dapat berubah bila terjadi tekanan dari luar yang berlebihan
3. Tidak biasa dialiri arus listrik secara langsung, sehingga tidak dapat memberikan catuan pada pemasangan repeater
4. Instalasinya lebih kompleks

2.2 Konsep Fiber To The Home (FTTH)

FTTH (Fiber to the home) merupakan penyelenggaraan jaringan kabel optic yang mencapai hingga ke titik pelanggan atau yang dikenal sebagai customer premise. Berada dengan jaringan kabel optic konvensional yang memerlukan dua core kabel optic untuk transmit (Tx) dan receive (Rx) data informasi yang dilewatkan, maka pada FTTH digunakan cukup satu core kabel sajakabel optic untuk Tx dan Rx. Hal ini dimungkinkan dengan menggunakan perbedaan Panjang gelombang Cahaya yang digunakan pada Tx maupun Rx. Perkembangan teknologi ini tidak terlepas dari kemajuan teknologi serat optic yang dapat menggantikan penggunaan kabel konvensional. Dan juga didorong oleh keinginan untuk mendapatkan layanan yang dikenal dengan istilah triple play services yaitu layanan akses internet yang cepat, suara (jaringan telepon, PSTN/ public switched telephone network) dan video (tv kabel) dalam satu infrastruktur pada unit pelanggan.(*silmina farhani,2015*)

2.3 Gpon

GPON merupakan salah satu teknologi yang dikembangkan oleh ITU-T via G.984 dan hingga kini bersaing dengan GEPON (gigabit ethernet PON), yaitu PON versi IEEE yang berbasis teknologi Ethernet. GPON mempunyai dominasi pasar yang lebih tinggi dan roll out lebih cepat dibandingkan penetrasi GEPON. Standar G.984 mendukung bit rate yang lebih tinggi, perbaikan keamanan, dan pilihan protocol layer 2 (ATM,GEM, atau ethernet).(ahambali, 2014)

Baik GPON maupun GEPON, menggunakan serat optic sebagai medium transmisi. Satu perangkat akan diletakkan pada sentral, kemudian akan mendistribusikan trafik triple play(suara/VoIP, multi media/digital pay TV dan data/internet) hanya melalui media 1 core kabel optic disisi subscriber atau pelanggan. Yang menjadi ciri khas dari teknologi ini dibanding teknologi optic lainnya semacam SDH adalah Teknik distribusi trafik dilakukan secara pasif. Dari sentral hingga arah subscriber akan didistribusikan menggunakan spliter pasif. GPON menggunakan TDMA sebagai Teknik multiple access upstream dengan data rate sebesar 1.2 Gbps dan menggunakan broadcast kearah downstream dengan data rate sebesar 2.5 Gbps. Model paketisasi data menggunakan GEM (GPON encapsulation methode) atau ATM cell untuk membawa layanan TDM dan

packed based. GPON jadi memiliki efisiensi bandwidth yang lebih baik dari BPON (70%), yaitu 93%.(Ahambali, 2014)

GPON merupakan teknologi FTTx yang dapat mengirimkan informasi sampai ke pelanggan menggunakan kabel optic. Prinsip GPON, Ketika data atau sinyal dikirimkan dari OLT, maka ada bagian yang bernama splitter yang berfungsi untuk memungkinkan serat optic Tunggal dapat mengirim ke berbagai ONU, untuk ONU sendiri akan memberikan data-data dan sinyal yang diinginkan pelanggan. Pada prinsipnya, PON adalah system point to multipoint, yang menggunakan splitter sebagai pembagai jaringannya. Arsitektur system GPON berdasarkan pada TDM (time division multiplexing) sehingga mendukung layanan T1,E1 dan, DS3.(ahambali, 2014)

2.4 Komponen GPON

a. Network management system (NMS)

NMS merupakan perangkat lunak yang berfungsi untuk dan mengkonfigurasi perangkat GPON. Letak NMS ini bersamman di dekat OLT dan ONT. Selain itu NMS dapat mengatur layanan GPON seperti POTS, VoIP, dan IPTV. NMS ini menggunakan platform windows dan bersifat GUI (graphic unit interface) maupun command line, NMS memiliki jalur langsung ke OLT, sehingga NMS dapat memonitoring ONT dari jarak jauh.

b. *Optical line terminal (OLT)*

Optical Line Terminal (OLT) adalah perangkat yang digunakan dalam jaringan akses optik untuk mengontrol dan mengelola komunikasi antara jaringan optik inti (core network) dan pelanggan. OLT biasanya terletak di sisi operator atau penyedia layanan, dan merupakan titik awal dari jaringan akses berbasis serat optik seperti GPON (Gigabit Passive Optical Network) atau EPON (Ethernet Passive Optical Network).

Fungsi utama OLT termasuk mengirimkan data ke ONT (Optical Network Terminal) atau ONU (Optical Network Unit) di sisi pelanggan, mengelola bandwidth, mengatur keamanan, dan mengontrol lalu lintas data dalam jaringan optik. OLT juga bertanggung jawab untuk mengelola dan mengalokasikan sumber daya jaringan secara efisien. Pada XL axiatan untuk standar OLT

menggunakan daya 3 dBm, frequency 193.1 Thz dengan kecepatan bit $2,488 \times 10^9$ Bits/s.

c. *Fiber distribution terminal (FDT)*

. Fiber Distribution Terminal (FDT) adalah perangkat yang digunakan dalam jaringan serat optik untuk mendistribusikan sinyal optik dari jaringan inti atau utama ke lokasi-lokasi yang lebih kecil, seperti kawasan perumahan atau bangunan komersial. Berikut adalah beberapa fungsi dari Fiber Distribution Terminal (FDT):

- 1) Fungsi Utama: FDT berfungsi sebagai titik distribusi dalam jaringan serat optik, di mana sinyal optik dari jaringan inti atau utama dibagi menjadi multipleks terpisah untuk didistribusikan ke berbagai tujuan akhir, seperti rumah-rumah atau gedung-gedung.
- 2) Pemecahan Sinyal: Salah satu fungsi utama FDT adalah memecah sinyal optik dari serat utama menjadi multipleks yang lebih kecil untuk distribusi ke berbagai pelanggan atau area. Ini biasanya dicapai dengan menggunakan splitter optik yang membagi sinyal menjadi beberapa jalur yang terpisah.
- 3) Penyimpanan dan Perlindungan: FDT juga berfungsi sebagai tempat penyimpanan dan perlindungan untuk sambungan serat optik dan komponen-komponen jaringan lainnya. Ini termasuk menyediakan lingkungan yang aman dan terkendali untuk menjaga keandalan dan kinerja jaringan.
- 4) Manajemen dan Monitorisasi: FDT sering dilengkapi dengan sistem manajemen dan pemantauan yang memungkinkan operator jaringan untuk mengontrol dan memantau kinerja jaringan secara efisien. Ini termasuk memantau kualitas sinyal, mendeteksi gangguan, dan mengelola kapasitas jaringan.
- 5) Skalabilitas: FDT dirancang untuk skalabilitas, yang berarti mereka dapat diperluas atau dikonfigurasi ulang sesuai dengan pertumbuhan jaringan atau permintaan layanan yang berkembang. Ini memungkinkan penyedia layanan untuk menyesuaikan infrastruktur jaringan dengan kebutuhan yang berubah.

- 6) Penempatan Lokasi: FDT umumnya ditempatkan di titik-titik strategis dalam jaringan, seperti di dekat kawasan perumahan atau pusat bisnis, untuk memfasilitasi distribusi sinyal ke pelanggan akhir dengan efisien.
- 7) Interkoneksi: FDT juga berfungsi sebagai titik interkoneksi antara jaringan inti atau utama dengan jaringan akses atau lokal, serta antara berbagai bagian dari jaringan akses itu sendiri. Ini memastikan konektivitas yang andal dan efisien di seluruh jaringan. Perangkat interior pada FDT terdiri dari:

a) Konektor

Konektor optic merupakan salah satu perlengkapan kabel serat optic yang berfungsi sebagai penghubung serat. Dalam operasinya konektor mengelilingi serat kecil sehingga cahayanya terbawa secara Bersama-sama tepat pada inti dan segaris dengan sumber Cahaya (serat lain). Konektor yang digunakan pada *optical access network* (OAN) dan dapat dipasang di luar dan di lokasi pelanggan. standar penggunaan konektor pada XL yaitu sebesar 0,25 dB.

b) Spliter

Spliter merupakan komponen pasif yang dapat memisahkan daya optic dari satu input serat ke dua atau beberapa output serat. Spliter pada PON dikatakan pasif sebab tidak memerlukan sumber energi eksternal dan optimasi tidak dilakuakn terhadap daya yangh digunakan terhadap pelanggan yang jaraknya berbeda dari node spliter, sehingga cara kerjanya membagi daya optic sama rata. Passive spliter atau sploiter merupakan optical fiber couple sederhana yang membagi sinyal optic menjadi bebarapa path (multiple path) atau sinyal-sinyal kombinasi dalam satu jalur. Selain itu spliter juga dapat berfungsi untuk merutekan dan mengkombinasikan berbagai sinyal optic. Alat ini sedikitnya terdiri dari 2 port dan bisa lebih mencapai 32 port. Setiap spliter memiliki redaman yang berbeda-beda yaiutu berkisar 0,25 dB – 10,5 dB.(ahambali,2014)

d. *Fiber access terminal* (FAT)

Fiber Access Terminal (FAT) adalah perangkat yang digunakan dalam jaringan serat optik untuk menghubungkan serat optik dari jaringan utama ke pelanggan atau lokasi tertentu. FAT berfungsi sebagai titik akses akhir dalam jaringan serat optik, menerima, memecah, dan mendistribusikan sinyal optik kepada pelanggan atau area tertentu. Ini juga menyediakan perlindungan dan manajemen untuk komponen jaringan di lingkungan yang terkendali.

e. *Optical network termination (ONT)*

ONT menyediakan interface antara jaringan optic dengan pelanggan. Sinyal optic yang di transmisikan melalui ODN diubah oleh ONT menjadi sinyal elektrik yang di perlukan untuk service pelanggan. Pada arsitektur FTTH, ONT diletakan di sisi pelanggan. Perangkat ONT yang digunakan PT. XL salah satunya adalah HG6145D2 yang merupakan pabrikan merek FIBER HOME.(Ahambali, 2014)

2.5 Optic System

Optisystem merupakan perangkat lunak desain system fotonik yang kuat dan mudah digunakan. Hampir semua jenis jaringan serat optic dapat dirancang. Diuji dan disimulasikan menggunakan *opticsystem*. Dengan aplikasi tersebut dapat dilihat nilai redaman yang di terima perangkat berupa kualitas power link budget (PLB), Rise time Budget (RTB), Error rate budget (ERB).



(Efan Nuari.dkk.2020)

Gambar II.2 software optisystem

2.6 Google Maps

Google Maps digunakan dalam membuat dan menampilkan rute, nilai jarak, dan pemasangan komponen komunikasi serat optik (SKSO).

Berikut pengertian google earth berdasarkan dari situs resmi nya adalah sebagai berikut:

1. Google Earth merupakan aplikasi pemetaan interaktif untuk melihat dunia.
2. Sistem kerja Google Earth dengan memantau gambar dari satelit yang memperlihatkan kondisi sketsa dari bangunan, jalan, keadaan geografis, dan data spesifik dari lokasi atau tempat tertentu.

Google Earth adalah suatu program globe virtual yang awalnya dikenal dengan nama Earth Viewer dan dirancang oleh Keyhole, Inc. Fungsi Program yaitu mengelompokkan bumi berdasarkan superimposisi gambar yang bersumber dari pemetaan satelit, fotografi udara dan globe GIS 3D.



(Efan Nuari.dkk.2020)

Gambar II.3 software google earth pro

2.7 AutoCAD

AutoCAD (Computer Aided Design) adalah sebuah aplikasi desain digital yang digunakan untuk menggambar dan mendesain gambar dalam format dua dimensi dan tiga dimensi. Selain itu,

AutoCAD juga memungkinkan untuk menggambar desain geometris yang dapat dikembangkan menjadi berbagai tipe struktur dan objek. Oleh karena fitur tersebut, AutoCAD kebanyakan dipakai sebagai tools desain untuk bidang arsitektur dan teknik konstruksi.



(Efan Nuari.dkk.2020)

Gambar II.4 software AUTOCAD

2.8 Power Link Budget

pada jaringan fiber optic berbasis GPON maka maksimal link *budget*nya adalah 28 dB dan jarak maksimum 20 km . namun, maksimum redaman dalam perencanaan Pembangunan harus 25-26 dB. *Link power budget* merupakan pola perbandingan perhitungan kabutuhan daya pada sisi penerima dari daya minimum. Dibawa ini tabel pengklarifikasian nilai level daya terima terhadap kualitas jaringan dan tabel optic maksimal redaman.

Tabel II.1 Nilai level daya terima terhadap kualitas jaringan

Level daya terima (dBm)	keterangan
-13 sampai dengan -19	Sangat baik
-19 sampai dengan -25	Baik
-25 sampai dengan -28	Lambat loading
Dibawah -28	Putus

(ahambali,2014)

rumus perhitungan dari power link budget seperti dibawah ini:

$$\text{Redaman total (atot)} = L. a_{\text{serat}} + Nc. a_c + Ns. a_s + a_{\text{spliter}} \dots \dots \dots (\text{II.1})$$

$$\text{Margin daya (M)} = (P_{tx} - P_{rx}) - a_{tot} - SM \dots \dots \dots (\text{II.2})$$

Keterangan :

- M : margin daya (dbm)
- a_c : Redaman konektor (0,25 dB/ buah)
- p_{tx} : daya keluaran sumber optic (dBm)
- a_s :redaman sambungan (0.1 Db)
- p_{rx} :sensitivitas daya ,aksimum detector (-28dB)
- L : Panjang serat optic (km)
- Ns : jumlah sambungan
- SM : *safety margin* berkisar 5-8 dB
- Nc : jumlah konektor (buah)
- a_{tot} : redaman total
- a_{serat} :redaman serat optic (0.28 downstream / 0.35 upstream dB/km.

2.9 Powerloss

Loss Daya adalah besar rugi-rugi daya yang dihasilkan oleh media transmisi yang digunakan. Terjadinya *loss* ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kualitas kabel dan tingkat presisi pada sambungan kabel *fiber optic*. Rumus :

$$\alpha = P_T - P_R \dots \dots \dots (II.3)$$

Keterangan :

α = *Power Loss* (dBm)

P_T = Daya Transmit (dBm)

P_R = Daya Receive (dBm)

2.10 Rise Time Budget

Rise time budget merupakan metode perhitungan yang digunakan untuk menganalisis transmisi digital pada jaringan untuk melihat pencapaian kualitas pemenuhan kapasitas kanal yang diinginkan.

Rumus dari *rise time budget* adalah seperti dibawah ini :

$$t_{sys} = (t_{tx}^2 + t_{mat}^2 + t_{mod}^2 + t_{rx}^2)^{1/2} \dots \dots \dots (II.4)$$

$$t_{rx} = \frac{0,7}{Br} \dots \dots \dots (II.5)$$

$$t_{mat} = D_{mat} \cdot \sigma\lambda \cdot L \dots \dots \dots (II.6)$$

$$t_{waveguide} = \frac{L}{c} + n_2 + n_2 \Delta \left(\frac{vb}{av} \right) \dots \dots \dots (II.7)$$

$$V = \frac{2\pi \times a}{\lambda} \times n_1 \times (2\Delta_s)^{1/2} \dots \dots \dots (II.8)$$

$$\Delta_s = \frac{n_1 - n_2}{n_1} \dots \dots \dots (II.9)$$

Keterangan :

t_{tx} = Rise Time Transmitter (ns)

t_{rx} = Rise Time Receiver (ns)

t_{mat} = Disperse material

B_r = Bit rate (mbps)

D_{mat} = Dispersi material (3,56 ps/nm.km)

$\sigma\lambda$ = Lebar spectral sumber optik (1 nm)

L = Panjang serat optik (km)

c = Kecepatan rambat Cahaya (3×10^8)

a = Jari-jari inti ($4,5 \mu\text{m}$)

n1 = Indeks bias inti (1,465)

n2 = Indeks bias selubung (1,46)

II.2 State Of The Art

Adapun penelitian yang relevan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel II.2 State Of The Art

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Mochammad afrie adam, yuliarman	Perancangan jaringan fiber to the home (FTTH)	2022	Deskriptif dan kualitatif	Dalam perancangan jaringan FTTH kita tidak bisa asal menempatkan posisi perangkat, 1

	saragih) untuk wilayah perumahan bumi kotabaru indah cikampek menggunakan aplikasi google earth			perumahan terdapat 159 homepass yang mana kitab isa menyimpan 20 ODP atas pembagian spliter 1:8,kabel fiber optic rentan putus maka dari itu proses perancangan tidak boleh melebihi 90 dalam penempatannya
2.	Sahid ridho,A'isy a nur yusuf,syanir i andra	Perancangan jaringan fiber to the home (FTTH) pada perumahan di daerah urban	2020	Metode kuantitatif	Perancangan FTTH yang dilakukan untuk contoh kasus pada Perumahan Islam Thoyibah Cibitung, Kabupaten Bekasi, dengan menggunakan 16ptic16 aerial dan duct-aerial telah memenuhi persyaratan, yakni $Pr > -28$ dBm, rise time total $<$ rise time maksimum, dan nilai BER berkisar antara

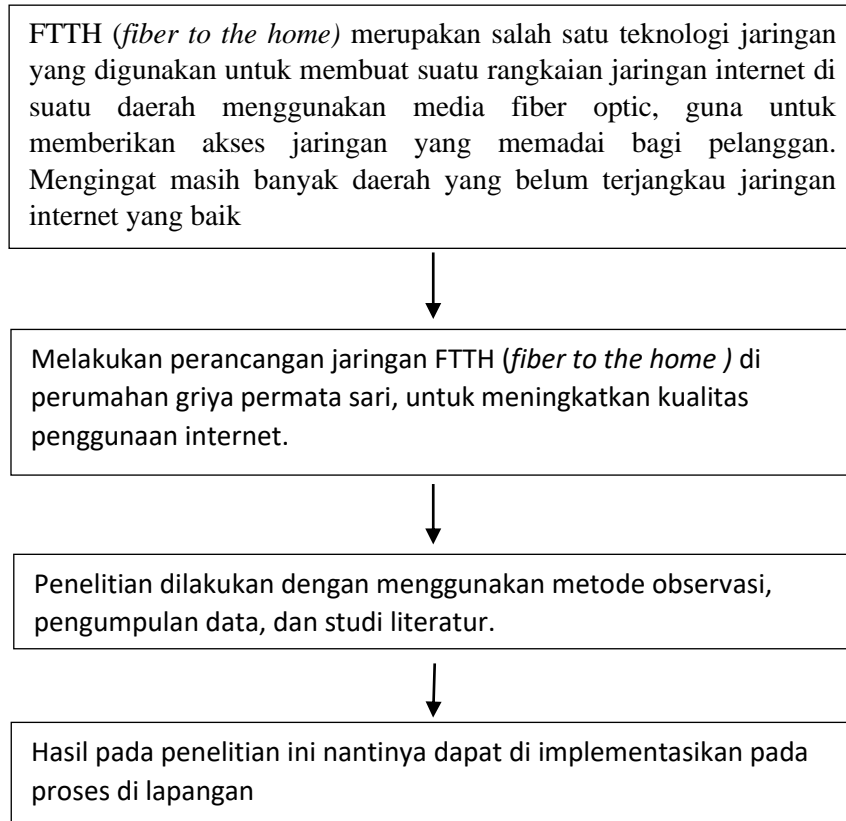
					10-9 sampai dengan 10-12, sehingga usulan rancangan jaringan dapat diimplementasikan.
3.	Dicky dunggio	Perancangan jaringan fiber to the home dengan teknologi gigabyte capale passive optical network pada perumahan griya dulomo indah	2021	Metode yang digunakan adalah eksperiment al	Hasil perhitungan standar kelayakan jaringan yang dilakukan secara manual maupun menggunakan aplikasi, untuk link power budget didapatkan nilai redaman terjauh sebesar 21,58605 dB, dan rise time budget didapatkan nilai tertinggi sebesar 0,263396244 (0,27ns). Nilai dari hasil kedua perhitungan tersebut telah memenuhi standar kelayakan sebuah jaringan distribusi yang

					telah ditentukan oleh PT.Telkom
4.	Silvia fitri,siska aulia	Perancangan dan pengukuran peformasi jaringan FTTH dengan teknologi GPON menggunakan aplikasi optisystem di kelurahan surau gadang	2021	positioning, pengumpulan informasi, dan perancangan dengan menggunakan aplikasi Sistem Opti Google Earthhand	Hasil perbandingan antara pengukuran Sistem Opti dan pengukuran di lapangan diperoleh hasil atenuasi yang berbeda-beda, dimana dari hasil pengukuran pada pelanggan Sistem Opti dengan jarak terjauh menghasilkan daya penerimaan sebesar - 18.277dBm sedangkan untuk pengukuran lapangan pelanggan dengan jarak terjauh yang dihasilkan daya penerimaan sebesar - 18.52dBm. Parameter Rise Time Budget yang diperoleh dari perhitungan adalah 0.029ns yang telah memenuhi standar kelayakan yaitu tidak lebih dari 0.219ns, sedangkan nilai BitError Rate pada simulasi adalah 8.11464×10^{-33}

					<p>yang telah memenuhi standar kelayakan tidak lebih dari 10-9. Nilai SignalToNoiseRatio (SNR) adalah 50.044831dB yang juga sudah memenuhi standar SNR minimum sebesar 21.5dB. Dari hasil perhitungan dan hasil simulasi diperoleh nilai yang masih memenuhi standar kelayakan jaringan Fiber To The Home sehingga perancangan layak untuk diimplementasikan.</p>
--	--	--	--	--	---

II.3 Kerangka Berpikir

Kerangka pikir merupakan teori yang relevan dengan masalah yang di teliti sehingga memunculkan asumsi untuk kemudian di rumuskan ke dalam hipotesis yang dapat di uji coba.

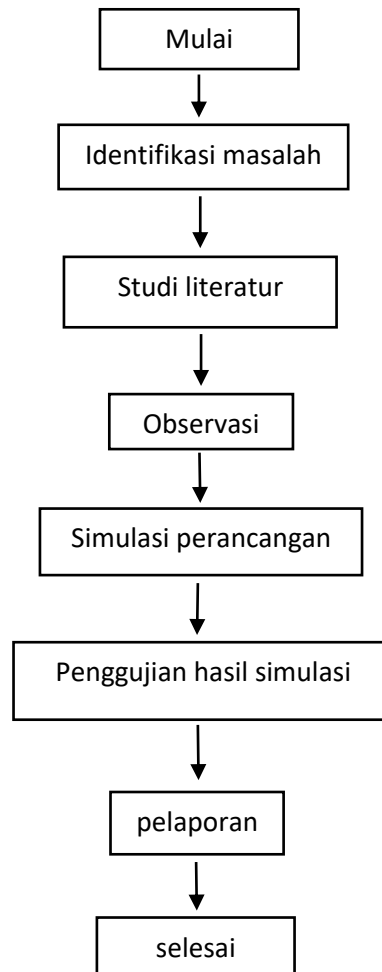


Gambar II.5 kerangka berfikir

BAB III METODE PENELITIAN

III.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan agar peneliti dapat menyelesaikan penelitian dengan baik dan lancar. Berikut tahapan penelitian :



Gambar III.1 Tahapan penelitian

Tahapan penelitian dijelaskan sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah merupakan bagian dari proses penelitian yang dapat dipahami sebagai upaya mendefinisikan problem serta membuat definisi tersebut menjadi lebih terukur atau measurable sebagai suatu langkah awal penelitian.

2. Studi literatur

Melakukan studi literatur tentang topik yang relevan untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang cara merancang suatu jaringan komputer dan penelitian terkait sebelumnya. Studi literatur juga membantu mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan yang dapat diisi oleh penelitian ini.

3. Observasi

Penelitian ini dapat dilakukan dengan cara melakukan observasi secara langsung ke lokasi, guna mendapatkan data yang relevan untuk menunjang penelitian ini.

4. Simulasi perancangan

Data yang telah di kumpulkan akan disimulasikan dengan menggunakan aplikasi optisystem.

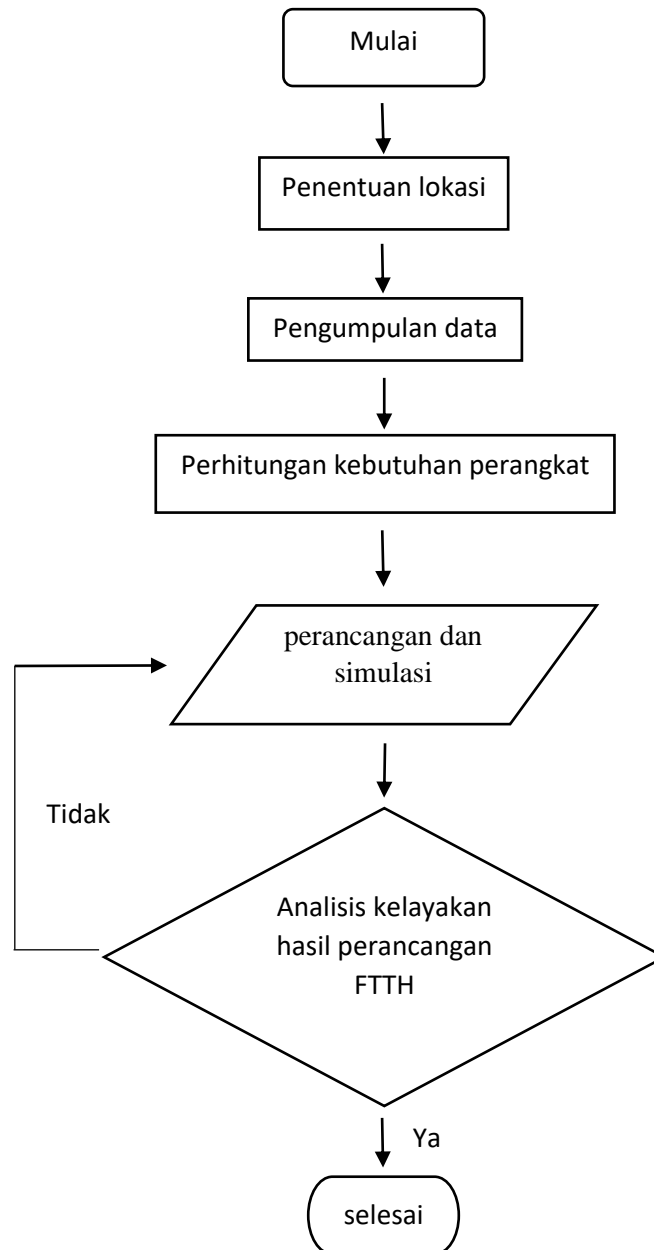
5. Pengujian hasil simulasi

Hasil simulasi akan di uji kelayakanya dengan menghitung parameternya dan kemudian membandingkan data yang hitung dengan batas kelayakan.

6. Pelaporan

Hasil penelitian dan pembuatan rancangan jaringan FTTH akan disajikan dalam laporan penelitian yang lengkap. Laporan ini mencakup informasi tentang metodologi penelitian, hasil analisis, kesimpulan, dan rekomendasi.

III.2 Rancangan Penelitian

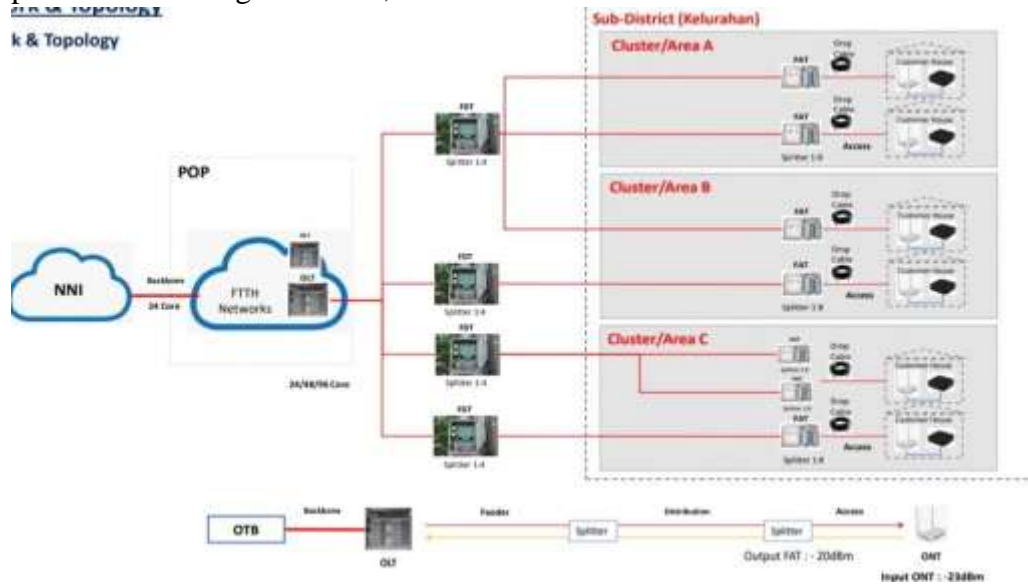


Gambar III.2 Rancangan penelitian

Rancangan penelitian dijelaskan sebagai berikut:

1. Lokasi perancangan FTTH berada di perumahan griya permata Lestari, perumahan ini memiliki lokasi yang strategis berdekatan dengan fasilitas umum seperti (sekolah, pasar, dan akses transportasi umum). serta masih minimnya akses jaringan di wilayah ini, melihat bangunan perumahan yang cukup banyak dan padat populasi.

2. Pengumpulan data bertujuan untuk meninjau beberapa hal yang kemudian akan digunakan dalam penelitian ini seperti;
 - a) Infrastruktur perangkat yang mungkin akan digunakan
 - b) Jumlah spliter yang akan digunakan pada wilayah tersebut
 - c) Jumlah konektor yang mungkin akan digunakan
 - d) Jumlah rumah konsumen yang ada dalam wilayah lokasi perancangan
3. Simulasi perancangan FTTH akan dilakukan menggunakan aplikasi optisystem. dalam perancangan akan di bagi ke dalam 2 distribusi. Dengan gambaran topologi jaringan FTTH yang digunakan sebagai dasar perencanaan sebagai berikut ;



(PT. chikal makassar)

Gambar III.3 Usulan arsitektur jaringan FTTH

4. Hasil yang di peroleh dari perancangan akan di analisis melalui perhitungan parameter yang telah di tentukan, guna mengetahui kualitas kelayakan jaringan yang di buat. Jika dalam perhitungan parameter terdapat kesalahan akan sangat berpengaruh dalam perhitungan parameter nantinya sehingga perlu dilakuakn pengecekan dalam simulasi perancangan.

III.3 Waktu Dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di perumahan griya permata Lestari jln.batu tambung,sudiang raya kec.biringkanaya,kota makassar dengan luas area 35.883 m³. dan dilaksanakan mulai dalam waktu 3 bulan terhitung dari November hingga januari 2024.



Gambar III.4 lokasi perancangan

III.4 Pembagian Rancangan Distribusi Jaringan

Adapun pembagian wilayah distribusi adalah sebagai berikut :



Gambar III.5 Distribusi 1

1. Menganalisis data yang dihasilkan dari simulasi optisystem menggunakan parameter *power loss*, *power link budget* dan *rise time budget*.
2. Menguji kelayakan hasil perhitungan dari parameter.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Pengumpulan Data Perancangan

Pengumpulan data-data dari aplikasi Google earth bertujuan untuk mendukung perancangan yang akan dilakukan pada daerah perumahan griya permata Lestari jln.batu tambung,sudiang raya kec.biringkanaya,kota makassar. Berikut data-data yang diperoleh :

- 1) Jumlah rumah konsumen : 112 rumah
- 2) Jumlah perangkat ONT yang dibutuhkan : 112 buah
- 3) Jumlah perangkat FAT yang dibutuhkan : 15 buah
- 4) Jumlah perangkat FDT yang dibutuhkan : 5 buah
- 5) Jumlah perangkat OLT yang dibutuhkan : 1 buah

Keterangan :

1. OLT = optical network terminal
2. FDT = fiber distribution terminal
3. FAT = fiber access terminal
4. ONT = optical network terminal

Dimana spesifikasi perangkat yang digunakan yaitu :

Tabel IV.1 spesifikasi material

Nama perangkat	Tipe konektor	Kapasitas konektor
ONT (Optical Network Terminal)	LC	1:1
FAT (Fiber Access Terminal)	T-SC	1:8
FDT (Fiber Distribution Terminal)	T-SC	1:4

IV.2 Penempatan Lokasi Infrastruktur Menggunakan Google Earth



Gambar IV.1 Penempatan Lokasi Infrastruktur Perumahan Griya Permata Lestari

Gambar IV.1 merupakan penempatan lokasi infrastruktur pada perumahan griya permata Lestari, pacemark merah menandakan lokasi dari OLT yang berjumlah 1 buah,dan pacemark biru menandakan adalah lokasi dari FDT yang berjumlah 5 buah,kemudian pacemark kuning merupakan letak dari FAT yang berjumlah 15 buah. Pada infrastruktur di atas akan dibagi menjadi 2 distribusi guna mengguji kualitas jaringan,pembagian distribusi tersebut adalah sebagai berikut :

IV.2.1 Penempatan Lokasi Infrastruktur Distribusi 1



Gambar IV.2 Penempatan Material Di Lokasi Distribusi 1

Pada gambar IV.2 menunjukkan penempatan material pada lokasi perancangan, titik merah pada gambar merupakan letak dari OLT yang berjumlah 1 unit, dan titik biru menandakan letak FDT(1:4) yang berjumlah 3 unit, kemudian titik kuning menunjukkan letak FAT(1:8) yang berjumlah 9, dan 67 ONT.

IV.2.2 Penempatan Lokasi Infrastruktur Distribusi 2

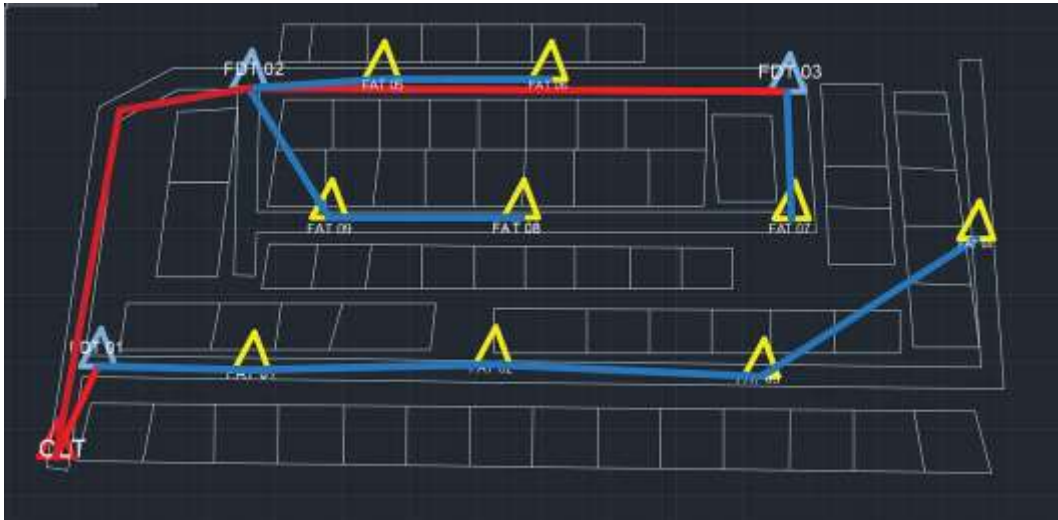


Gambar IV. 3 penempatan material di lokasi distribusi 2

Pada gambar IV.3 merupakan penempatan material untuk distribusi 2. Titik merah menunjukkan letak dari posisi OLT berjumlah 1, dan titik biru menunjukkan letak 2 FDT(1:4), kemudian di titik kuning letak dari 6 FAT(1:8), dan 45 ONT.

IV.3 Alokasi Distribusi Jaringan Menggunakan AutoCAD

IV.3.1 Alokasi Distribusi 1 Menggunakan AutoCAD



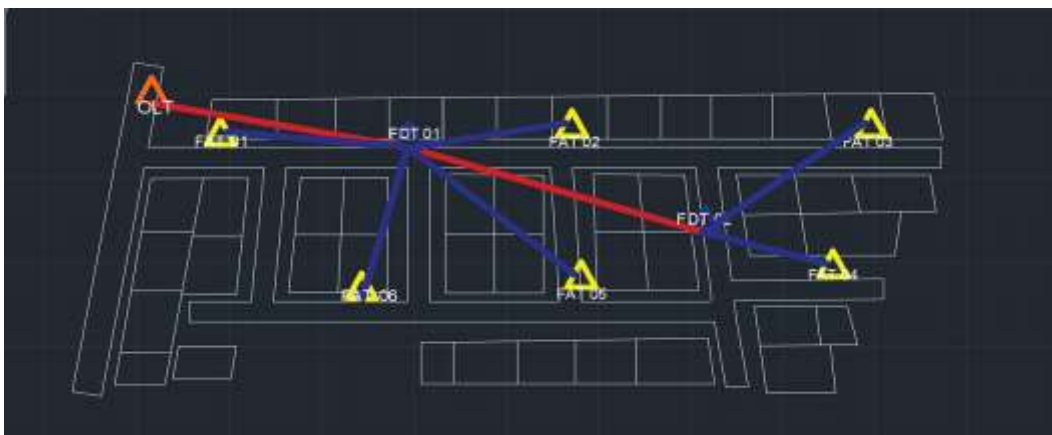
Gambar IV.4 alokasi alur distribusi 1

Pada gambar IV3 menunjukkan alur distribusi kabel, yaitu:

- 1) kabel merah menghubungkan antara OLT dan FDT,
- 2) kabel biru menghubungkan antara FDT dan FAT

Masing-masing perangkat memiliki kapasitas tampung maksimal. FDT 01 menampung FAT 1,2,3,4. FDT 02 menampung FAT 5,6,8,9. Dan FDT 03 menampung FAT 07.

IV.3.2 Alokasi Distribusi 2 Menggunakan AutoCAD



Gambar IV.5 alokasi alur distribusi 2

Gambar IV.4 menunjukkan distribusi alur kabel. Yaitu:

- 1) kabel merah menghubungkan antara OLT dan FDT,
- 2) kabel biru menghubungkan antara FDT dan FAT

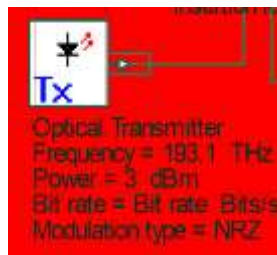
Pada FDT 01 menampung FAT 01,02,05,06. Dan FDT 02 menampung FAT 03,04.setiap perangkat memiliki kapasitas tampung masing-masing sesuai dengan jumlah conectornya.

IV.4 Perancangan Simulasi Jaringan Dengan Menggunakan Aplikasi *optisystem*

IV.4.1 Komponen Yang Digunakan Dalam Aplikasi Optisystem

- 1) Optical transmitter

Optical transmitter adalah komponen pengirim yang berguna untuk memproses sinyal analog dan sinyal digital dengan mengubahnya menjadi sinyal Cahaya yang kemudian akan ditransmisikan melalui kabel fiber optic,sinyal Cahaya yang di transmisikan yaitu *light emitting diode* (LED).

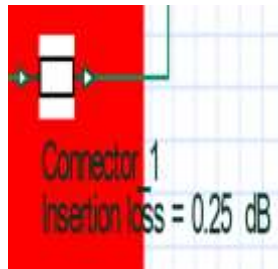


Gambar IV.6 optical transmitter

Gambar di atas merupakan komponen Optical Transmitter dalam aplikasi *optisystem*, dalam keadaan di lapangan digunakan sebagai OLT,pada optical transmitter menggunakan frequency 193.1 Thz, dengan powe daya 3 dBm,dan bit rate $2,488 \times 10^9$ Bits/s. serta menggunakan system pengkodean NRZ.

- 2) Conector

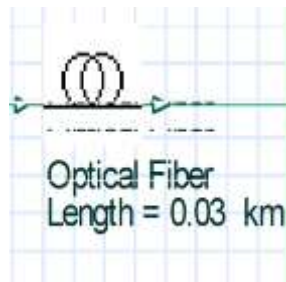
Conector adalah slot yang digunakan untuk menghubungkan kabel fiber optic dengan setiap komponen yang terhubung langsung dengan kabel fiber optic,dan dipasang pada setiap ujung kabel,dalam keadan lapangan conector digunakan sebagai konetor,conector yang digunakan memiliki insertion loss sebesar 0,25 dB,tipe konektor yang digunakan adalah LC,dan T-SC.



Gambar IV.7 conector

3) Kabel fiber optic

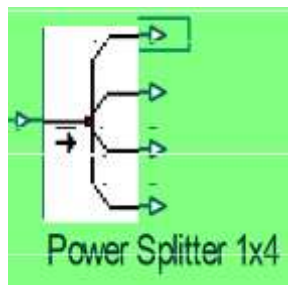
Kabel fiber optic merupakan komponen yang digunakan sebagai penghubung antar komponen yang berfungsi mengirim data dalam bentuk sinyal Cahaya, jenis kabel yang digunakan yaitu *sigle mode fiber optic* dengan Diameter *core* 1nm, kabel optic memiliki Panjang yang berbeda-beda sesuai dengan jarak dari setiap perangkat. redaman yang terjadi dalam serat optic yaitu 0.35 dB/km.



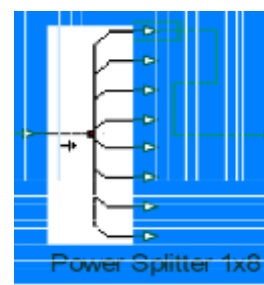
Gambar IV.8 kabel fiber optic

4) Splitter

Splitter merupakan sebuah komponen yang digunakan untuk membagi atau memecah sinyal optic yang masuk dari satu serat optic menjadi dua atau lebih serat optic yang terpisah. splitter yang digunakan yaitu splitter 1:4 memiliki nilai insertion loss sebesar 7,25 dB, dan splitter 1:8 memiliki nilai insertion loss sebesar 10,5 dB. Dalam keadaan lapangan splitter 1:4 digunakan sebagai FDT, sedangkan splitter 1:8 digunakan sebagai FAT.



Gambar IV.9 spliter 1:4 (FDT)

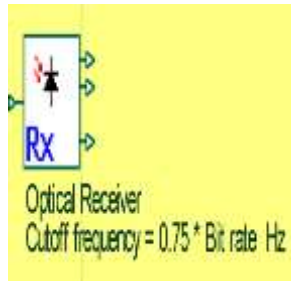


Gambar IV.10 spliter 1:8 (FAT)

5) Optical Receiver

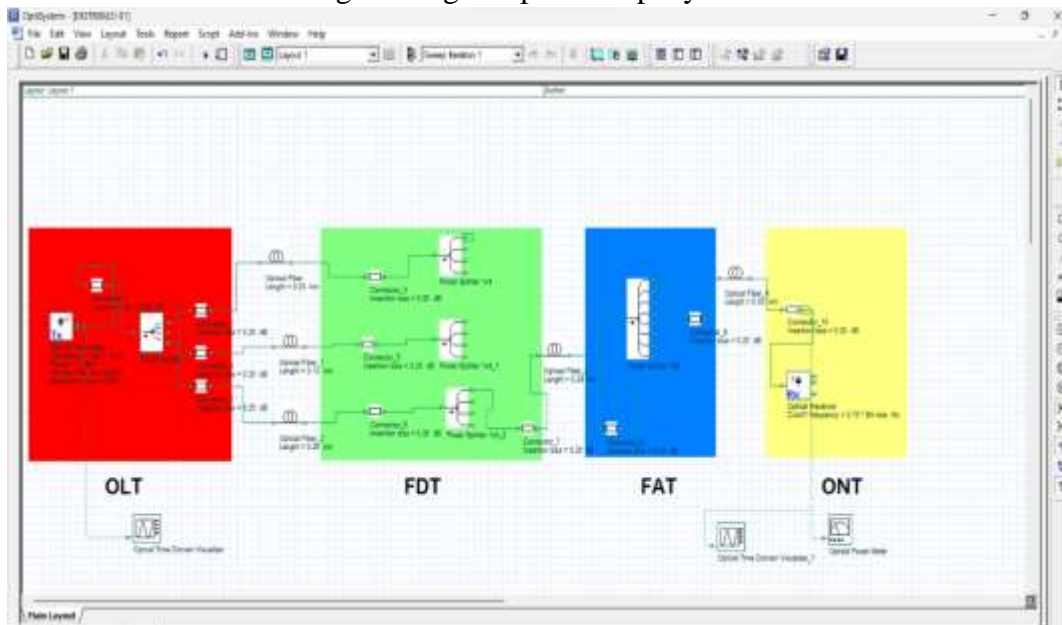
Optical receiver berfungsi untuk menangkap cahaya yang dikirimkan dari optical transmitter atau Light Source. Setelah mendapatkan cahaya dari

media fiber optik, maka sinyal ini akan didecode menjadi sinyal-sinyal digital yang berisi informasi, dalam keadaan lapangan optical receiver digunakan sebagai ONT

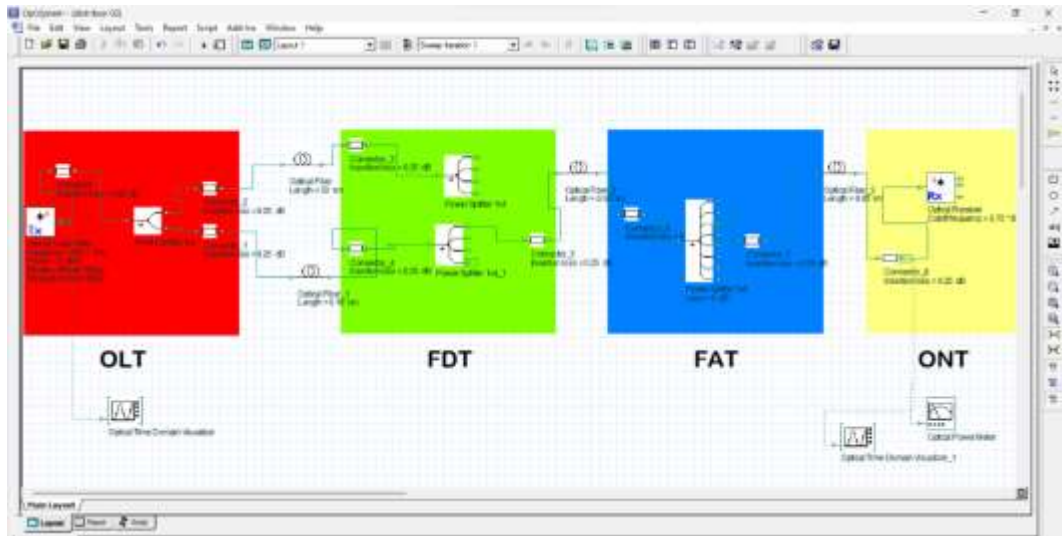


Gambar IV.11 Optical receiver (ONT)

IV.4.2 Simulasi Jaringan Dengan Aplikasi Optisystem



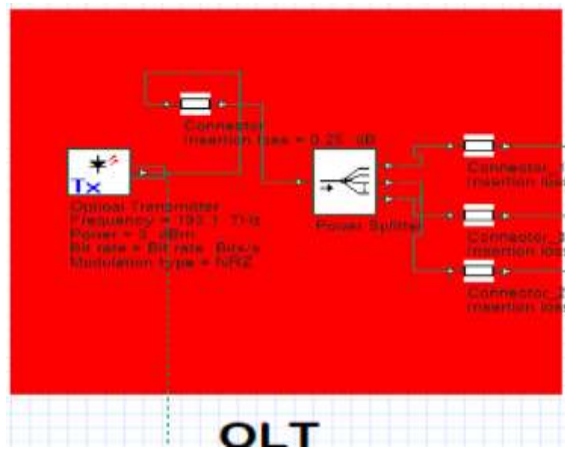
Gambar IV.12 Simulasi jaringan distribusi 1



Gambar IV.13 Simulasi jaringan distribusi 2

Gambar di atas menampilkan simulasi jaringan FTTH untuk distribusi 1 dan distribusi 2 menggunakan aplikasi OptiSystem, di mana terdapat 4 perangkat utama, yaitu :

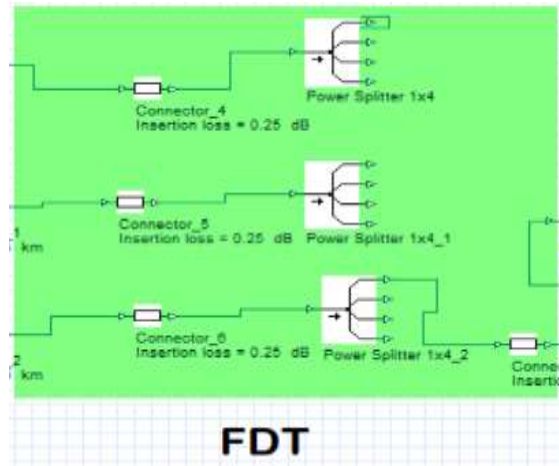
- 1) OLT



Gambar IV.14 Perangkat OLT pada simulasi optisytem

Perangkat OLT terdiri dari 3 komponen dasar, yaitu optical transmitter, connector, dan power splitter. Optical transmitter berperan dalam mengubah sinyal digital atau analog menjadi sinyal cahaya. Dalam transmitter, menggunakan sistem pengodean NRZ dengan frekuensi 191.1 THz dan daya 3 dBm. Dari transmitter akan disalurkan melalui konektor yang memiliki redaman sebesar 0,25 dB ke splitter (1:2). Di dalam splitter akan terjadi redaman sebesar 0,25 dB. Selanjutnya, dari splitter akan disalurkan lagi ke perangkat FDT melalui konektor

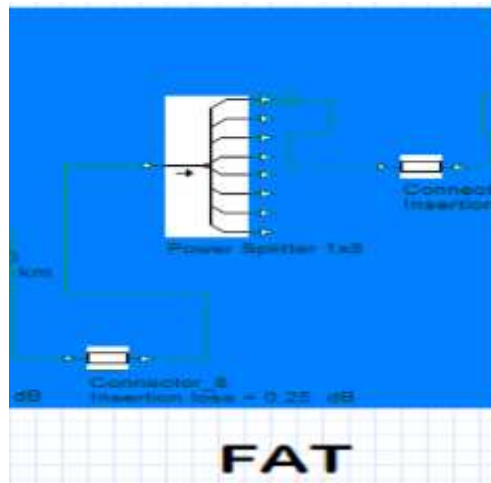
2) FDT



Gambar IV.15 Perangkat FDT pada simulasi optisytem

Sinyal yang keluar dari OLT kemudian akan masuk ke dalam FDT melalui konektor. Di dalam FDT, masing-masing perangkat akan membagi sinyal menjadi 4 port, dan setiap perangkat memiliki redaman sebesar 0,25 dB. Dari FDT, kemudian akan disalurkan lagi ke dalam FAT melalui konektor.

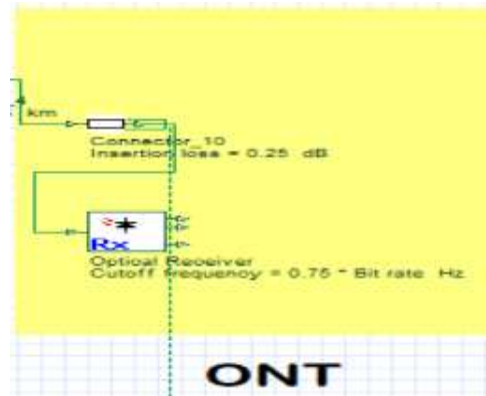
3) FAT



Gambar IV.16 Perangkat FAT dalam optisytem

Dari FDT kemudian sinyal akan masuk ke dalam FAT. FAT merupakan akses akhir dalam distribusi. Pada masing-masing FAT memiliki redaman sebesar 10,5 dB. Sinyal yang masuk ke dalam FAT kemudian akan didistribusikan kepada pelanggan atau ke ONT melalui konektor dengan nilai redaman 0,25 dB.

4) ONT



Gamabr IV.17 Perangkat ONT dalam optisystem

ONT (Optical Network Terminal) adalah perangkat yang digunakan dalam jaringan akses optik untuk mengonversi sinyal cahaya optik menjadi sinyal yang dapat dimengerti oleh perangkat pelanggan, seperti telepon, komputer, atau perangkat lainnya. Di dalam ONT pula, sinyal yang masuk melalui konektor akan mengalami penurunan frekuensi sebesar 0,75 Hz.

Untuk keperluan perhitungan simulasi, data diambil dari jarak terjauh antara OLT dan ONT. Distribusi 1 memiliki jarak terjauh sepanjang 0,58 km, sementara distribusi 2 memiliki jarak terjauh sepanjang 0,24 km. Jarak terjauh ini menjadi acuan untuk menentukan kualitas jaringan maksimal. Untuk konfigurasi lainnya memiliki konfigurasi yang sama namun penggunaan Panjang kabel menyesuaikan jaraknya, jika konfigurasi memiliki parameter yang sama atau sangat mirip, maka hasil akhir akan tidak jauh berbeda. Misalnya, jika dua konfigurasi menggunakan jenis modulasi yang sama dengan pengaturan yang sama, hasil dari analisis seperti kualitas sinyal atau penguatan tidak akan berbeda secara signifikan. pengambilan data pengukuran, mengunakan komponen alat ukur OPTICAL TIME DOMAIN VISUALIZER sebagai pengganti Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) dan Optical Power Meter. OTDR diletakkan pada OLT dan ONT, sementara Optical Power Meter diletakkan di ONT.

IV.5 Perhitungan Dan Analisis Hasil Simulasi

IV.5.1 Power Link Budget

Tabel IV.2 Data hasil simulasi

Parameter pengukuran	Wilayah pengukuran	
	Distribusi 1	Distribusi 2
L.OLT-FDT	0,26 km	0,18 km
L.FDT-FAT	0,29 km	0,04 km
L.FAT-ONT	0,03 km	0,02 km
α_{serat}	0,35 dB	0,35 dB
N_C	7 buah	7 buah
α_C	0,25 dB	0,25 dB

N_s	0	0
α_s	0,1	0,1
$\alpha_{spliter\ 1:4}$	7,25 dB	7,25 dB
$\alpha_{spliter\ 1:8}$	10,5 dB	10,5 dB
α_{ONT}	-21,341 dBm	-19,456 dBm
P_T	3 dBm	3 dBm

rumus perhitungan dari power link budget seperti dibawah ini:

$$\text{Redaman total } (\alpha_{tot}) = L \cdot a_{serat} + N_c \cdot a_c + N_s \cdot a_s + a_{spliter}$$

$$\text{Margin daya (M)} = (P_{tx} - P_{rx}) - a_{tot} - SM$$

Keterangan :

$L_{.OLT-FDT}$: Panjang kabel dari OLT ke FDT

$L_{.FDT-FAT}$: Panjang kabel dari FDT ke FAT

$L_{.FAT-ONT}$: Panjang kabel dari FAT ke ONT

M : margin daya (dbm)

α_c : Redaman konektor (0,25 dB/ buah)

p_{tx} : daya keluaran sumber optic (dB)

α_s :redaman sambungan (0.1 Db)

P_{rx} :sensitivitas daya ,aksimum detector (-28dB)

L : Panjang serat optic (km)

N_s : jumlah sambungan

SM : safety margin berkisar 5-8 dB

N_c : jumlah konektor (buah)

α_{tot} : redaman total

α_{serat} :redaman serat optic (0.35 dB/km)

1) Distribusi 1

$$\begin{aligned} \alpha_{tot} &= L \cdot a_{serat} + N_c \cdot a_c + N_s \cdot a_s + a_{spliter} \\ &= (0,26 \times 0,35) + (0,29 \times 0,35) + (0,03 \times 0,35) + (7 \times 0,25) + 7,25 + 10,5 \\ &= 0,091 + 0,1015 + 0,0105 + 1,75 + 7,25 + 10,5 \\ &= 19,703 \text{ dB} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
M &= (P_{tx} - P_{rx}) - a_{tot} - SM \\
&= (5 - (-28)) - 19,703 - 5 \\
&= 33 - 19,703 - 5 \\
&= 8,297 \text{ dB}
\end{aligned}$$

2) Distribusi 2

$$\begin{aligned}
\alpha_{tot} &= L \cdot a_{serat} + N_c \cdot a_c + N_s \cdot a_s + a_{spliter} \\
&= (0,18 \times 0,35) + (0,04 \times 0,35) + (0,02 \times 0,35) + (7 \times 0,25) + 7,25 + 10,5 \\
&= 0,063 + 0,014 + 0,007 + 1,75 + 7,25 + 10,5 \\
&= 19,584 \text{ dB}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
M &= (P_{tx} - P_{rx}) - a_{tot} - SM \\
&= (5 - (-28)) - 19,584 - 5 \\
&= 33 - 19,584 - 5 \\
&= 8,416 \text{ dB}
\end{aligned}$$

IV.5.2 Power Loss

Rumus perhitungan dari power loss seperti dibawah ini :

$$\alpha = P_T - P_R$$

Keterangan :

α = Power Loss (dBm)

P_T = Daya Transmit (dBm)

P_R = Daya Receive (dBm)

1) Distribusi 1



Gambar IV.18 Data redaman distribusi 1

$$\begin{aligned}
\alpha &= P_T - P_R \\
&= 3 \text{ dBm} - (-21,341) \\
&= 24,341 \text{ dBm}
\end{aligned}$$

2) Distribusi 2



Gambar IV.19 data redaman distribusi 2

$$\begin{aligned}\alpha &= P_T - P_R \\ &= 3 \text{ dBm} - (-19,456) \\ &= 22,456 \text{ dBm}\end{aligned}$$

IV.5.3 Rise Time Budget

Rumus dari *rise time budget* adalah seperti dibawah ini :

$$t_{sys} = (t_{tx}^2 + t_{mat}^2 + t_{mod}^2 + t_{rx}^2)^{1/2}$$

$$t_{rmax} = \frac{0,7}{B_r}$$

$$t_{mat} = D_{mat} \cdot \sigma \lambda \cdot L$$

$$t_{waveguide} = \frac{L}{c} + n_2 + n_2 \Delta \left(\frac{vb}{dv} \right)$$

$$V = \frac{2\pi \times \alpha}{\lambda} \times n_1 \times (2\Delta_s)^{1/2}$$

$$\Delta_s = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$$

Keterangan :

T_{rmax} = nilai total maksimum

$t_{waveguide}$ = waktu tempuh gelombang

t_{tx} = Rise Time Transmitter (ns)

t_{rx} = Rise Time Receiver (ns)

t_{mat} = total Disperse material

B_r = Bit rate (mbps)

D_{mat} = Dispersensi material (3,56 ps/nm.km)

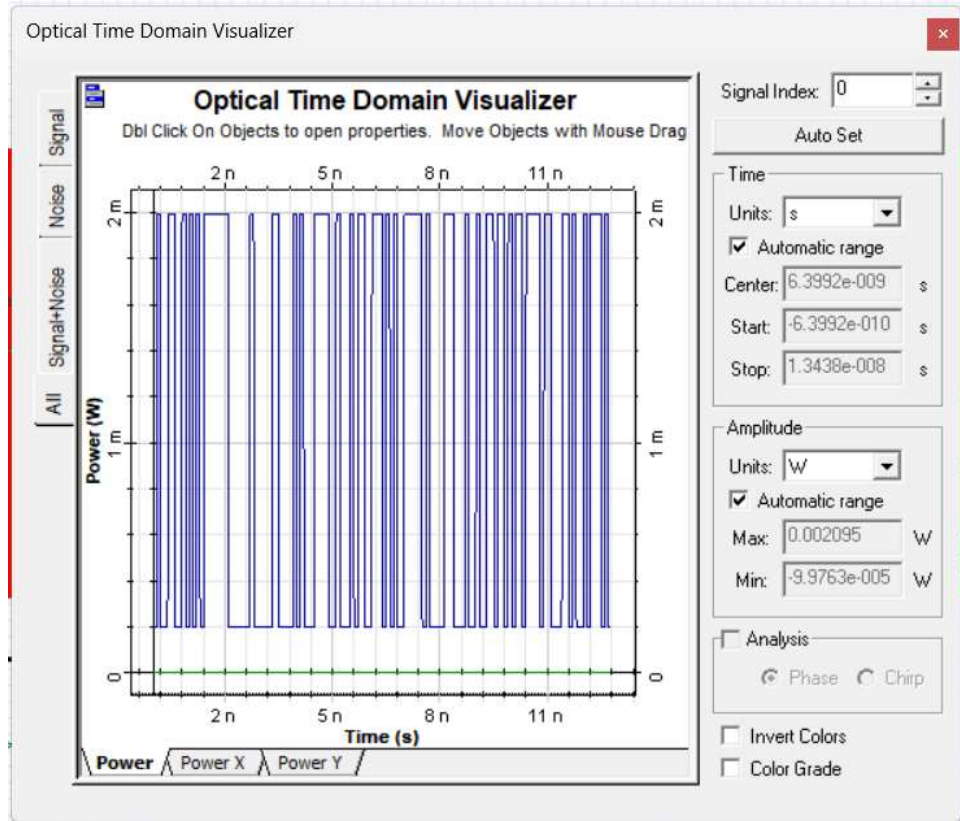
$\sigma \lambda$ = Lebar spectral sumber optik (1 nm)

L = Panjang serat optik (km)

c = Kecepatan rambat Cahaya (3×10^8)

- a = Jari-jari inti ($4,5\mu\text{m}$)
- n1 = Indeks bias inti (1,465)
- n2 = Indeks bias selubung (1,46)

1) Distribusi 1



Gambar IV.20 sampel sinyal di OLT distribusi 1

$$T_{tx} = -0,0639 \text{ ns}$$

$$T_{rx} = -0,0639 \text{ ns}$$

$$T_{max} = \frac{0,7}{2,4 \times 10^9} = 0,2917 \text{ ns}$$

$$T_{material} = 3,56 \text{ ps/nm} \times 1 \text{ nm} \times 0,58 \text{ km}$$

$$= 0,00206 \text{ ns}$$

$$\Delta_s = \frac{1,465 - 1,46}{1,465} = 3,412 \times 10^{-3}$$

$$V = \frac{2 \times 3,14 \times 4,5}{1,49} \times 1,456 \times (2 \times 3,412 \times 10^{-3})^{1/2}$$

$$= 2,291$$

$$\frac{v_b}{b_v} = \frac{(2 \times 2,291)^{\frac{1}{2}}}{2,291^2} = 1,406762$$

$$T_{\text{waveguide}} = \frac{0,58}{3 \times 10^8} (1,46 + 1,46 \times 3,412 \times 10^{-3} \times 1,406762)$$

$$= 0,2837 \text{ ns}$$

$$T_{\text{intramodal}} = T_{\text{waveguide}} - T_{\text{material}}$$

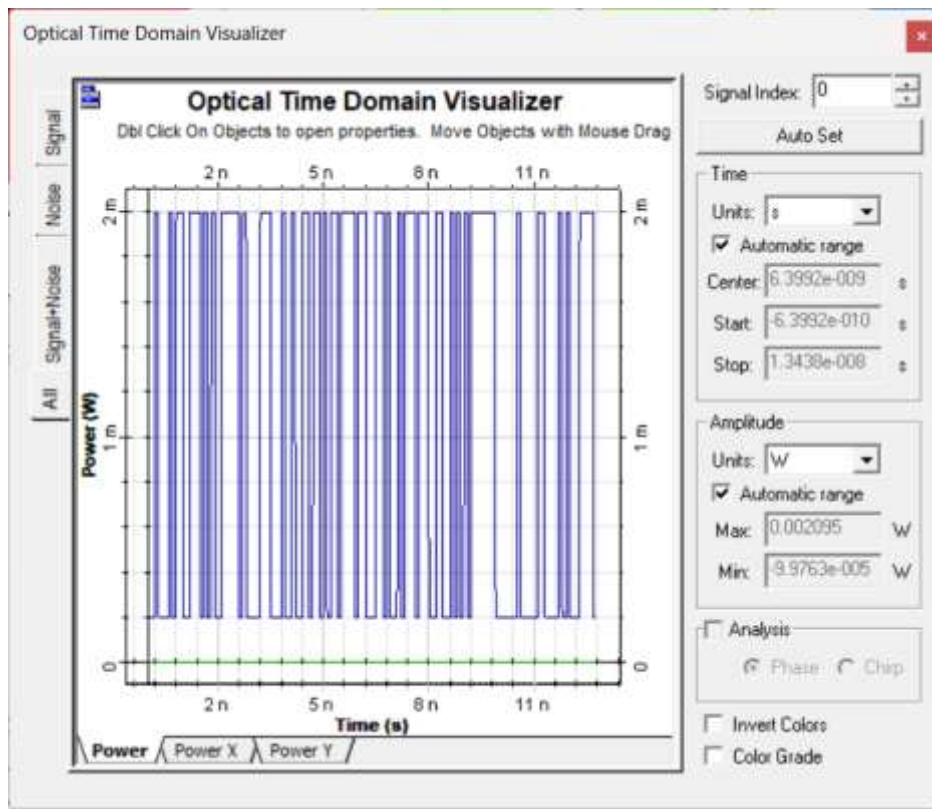
$$= 0,2837 - 0,00206$$

$$= 0,28164 \text{ ns}$$

$$T_{\text{total}} = (-0,0639)^2 + 0,28164^2 + 0^2 + (-0,0639)^2$$

$$= 0,0874 \text{ ns}$$

2) Distribusi 2



Gambar IV.21 sampel sinyal di OLT distribusi 2

$$T_{tx} = -0,0639 \text{ ns}$$

$$T_{rx} = -0,0639 \text{ ns}$$

$$T_{rmax} = \frac{0,7}{2,4 \times 10^9} = 0,2917 \text{ ns}$$

$$T_{material} = 3,56 \text{ ps/nm} \times 1 \text{ nm} \times 0,24 \text{ km}$$

$$= 0,000854 \text{ ns}$$

$$\Delta_s = \frac{1,465 - 1,146}{1,465} = 3,412 \times 10^{-3}$$

$$V = \frac{2 \times 3,14 \times 4,5}{1,49} \times 1,456 \times (2 \times 3,412 \times 10^{-3})^{1/2}$$

$$= 2,291$$

$$\frac{v_b}{b_v} = \frac{(2 \times 2,291)^{1/2}}{2,291^2} = 1,406762$$

$$T_{waveguide} = \frac{0,24}{3 \times 10^8} (1,46 + 1,46 \times 3,412 \times 10^{-3} \times 1,406762)$$

$$= 0,1173 \text{ ns}$$

$$T_{intramodal} = T_{waveguide} - T_{material}$$

$$= 0,1173 - 0,000854$$

$$= 0,116446 \text{ ns}$$

$$T_{total} = (-0,0639)^2 + 0,116446^2 + 0^2 + (-0,0639)^2$$

$$= 0,0217 \text{ ns}$$

IV.6 Analisa Kelayakan Jaringan Berdasarkan Simulasi *optisystem*

IV.6.1 Analisa Kelayakan Parameter

1) Power Link Budget

Tabel IV.3 Data hasil simulasi dan perhitungan power link budget

Parameter	Hasil perhitungan	
	Distribusi 1	Distribusi 2
α_{tot} (redaman total)	19,703 Db	19,584 dB
M (margin daya)	8,297 Db	8,416 dB

Tabel IV.4 Nilai level daya terima terhadap kualitas jaringan

Level daya terima (dBm)	keterangan
-13 sampai dengan -19	Sangat baik
-19 sampai dengan -25	Baik
-25 sampai dengan -28	Lambat loading

Dibawah -28	Putus
-------------	-------

Tabel IV.3 menunjukkan hasil perhitungan parameter power link budget, di mana M (margin daya) atau daya yang sampai pada ONT. diperoleh nilai sebesar 8,297 dB untuk distribusi 1 dan 8,416 dB untuk distribusi 2. Selanjutnya, α_{tot} (redaman total) diperoleh nilai 19,703 dB - 19,584 dB. Dapat dilihat bahwa nilai dari α_{tot} lebih besar dari nilai M, Ini menunjukkan bahwa semakin besar nilai redaman α_{tot} maka nilai daya pada ONT akan semakin kecil. Tabel IV.4 klarifikasi nilai level daya terima terhadap kualitas jaringan. Dari hasil perhitungan, terlihat bahwa nilai untuk distribusi 1 dan 2, yaitu 8,297 dB dan 8,416 dB, berada di bawah 13 dB. Oleh karena itu, dalam tabel ini, nilai tersebut diklasifikasikan sebagai keadaan yang sangat baik

2) Power Loss

Tabel IV.5 Data hasil simulasi dan perhitungan power loss

Parameter	Hasil perhitungan	
	Distribusi 1	Distribusi 2
P_R (Daya Receive)	-21,341 dBm	-19,456 dBm
α (power loss)	24,341dBm	22,456 dBm

Standar redaman maksimum yang diterapkan oleh PT XL Axiata sebesar 26 dBm, jika nilai dari power loss melebihi 26 dBm maka dinyatakan kualitas jaringan tersebut buruk sehingga harus dilakukan pemindahan port. Pada tabel IV.5 menunjukkan nilai dari hasil perhitungan α (power loss) pada simulasi optisystem di area distribusi 1 dan 2 yaitu sebesar 24,341 dBm sampai 22,456 dBm Dimana nilai ini berada di bawah 26 dBm, dan pada nilai P_R (Daya Receive) yaitu daya terima daya pada ONT sebesar -21,341 dBm sampai -19,456 dBm hal ini menunjukkan bahwa jika nilai terima dari ONT semakin rendah maka nilai Power loss akan semakin tinggi.

3) Rise Time Budget

Tabel IV.6 Data hasil simulasi dan perhitungan rise time budget

Area	Hasil perhitungan		
	T_{rmax}	Panjang kabel (km)	T_{total}

Distribusi 1	0,2917 ns	0,58 km	0,0874 ns
Distribusi 2	0,2917 ns	0,24 km	0,0217 ns

Tabel IV.6 menunjukkan perhitungan dari parameter rise time budget. T_{max} adalah nilai standar kelayakan sistem 0,2917 ns. Distribusi 1 memiliki panjang kabel sebesar 0,58 km, sedangkan distribusi 2 memiliki panjang kabel 0,24 km. T_{total} merupakan hasil dari perhitungan rise time budget, di mana nilai yang diperoleh untuk distribusi 1 dan 2 adalah 0,0874 ns - 0,0217 ns. Dari tabel menunjukkan bahwa nilai rise time akan semakin meningkat seiring dengan panjang kabel. Ini disebabkan karena Disperse material akan semakin tinggi jika kabel semakin panjang Namun demikian, nilai hasil simulasi OptiSystem masih memenuhi standar kelayakan sistem yang ditetapkan, yakni tidak melebihi nilai T_{max} sebesar 0,2917 ns.

IV.6.2 Analisa Perbandingan Kualitas Jaringan Distribusi 1 dan Distribusi 2

Tabel IV.7 Perbandingan kualitas jaringan distribusi 1 dan 2 di optisystem

Area	<i>Power link budget</i>		<i>Power loss</i>		<i>Rise time budget</i>	
	α_{tot}	M	P_R	α	Panjang kabel(km)	T_{total}
Distribusi 1	19,703 dB	8,297 dB	-21,341 dBm	24,341 dBm	0,58 km	0,0874 ns
Distribusi 2	19,584 dB	8,419 dB	-19,456 dBm	22,456 dBm	0,24 km	0,0217 ns

Tabel IV.7 menunjukkan nilai dari hasil perhitungan setiap parameter di optisystem ,pada kolom power link budget distribusi 1 memiliki nilai $M=8,297$ dB dan $\alpha_{\text{tot}}=19,703$ dB,distribusi 2 memiliki nilai $M=8,416$ dB dan $\alpha_{\text{tot}}=19,584$ dB. untuk distribusi 1 memiliki nilai α_{tot} yang sedikit lebih tinggi dibandingkan distribusi 2 hal ini disebabkan karena distribusi 1 mengalami lebih banyak redaman.Di kolom power loss diketahui nilai P_R untuk distribusi 1 yaitu sebesar -21,341 dBm dan $\alpha=24,341$ dBm,seandainya distribusi 2 nilai $P_R=-19,456$ dBm, $\alpha=22,456$ dBm. Dilihat dari P_R dan α distribusi 2 memiliki nilai yang lebih rendah di bandingkan distribusi 1.untuk kolom rise time budget pada distribusi 1 memiliki Panjang kabel 0,58 km dengan $T_{\text{total}}=0,0874$ ns.kemudian distribusi 2 panjang kabel 0,24 km dengan $T_{\text{total}}=0,0217$ ns, ini menunjukkan nilai dari ditribusi 2 lebih rendah di bandingkan distribusi 1. Berdasarkan tabel IV.7 nilai dari setiap parameter distribusi 2 lebih kecil dibanding distribusi 1 ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jumlah material,jarak material,dan Panjang kabel yang berbeda-beda, Sehingga dari perbandingan di atas dapat disimpulkan bahwa distribusi 2 memiliki kualitas jaringan yang lebih baik dari pada distribusi 1. Namun secara keseluruhan

kedua distribusi masih memenuhi standar kelayakan system yang di tetapkan dan dapat di implementasikan.

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian perbandingan distribusi 1 dan distribusi menggunakan parameter *power link budget*, *power loss* dan *rise time budget* dapat didapat kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Pembuatan perancangan jaringan menggunakan beberapa aplikasi, yaitu Google Earth yang berguna untuk menentukan lokasi dari penempatan material, kemudian AutoCAD digunakan untuk menentukan alur dari distribusi perangkat, dan OptiSystem dipakai untuk melakukan simulasi jaringan FTTH.
- 2) Untuk menghitung nilai dari setiap parameter, digunakan rumus dan standar dari setiap parameter yang digunakan. Dari hasil perhitungan *power link budget*, nilainya berkisar antara 8,297 dB hingga 8,416 dB, yang masih dalam keadaan baik karena nilainya berada di bawah 13 dB. Hasil *power loss* menunjukkan nilai -21,341 dBm hingga -19,456 dBm, di mana untuk standar kelayakannya yang baik, harus berada di bawah -26 dB pada posisi ONT. Hasil perhitungan *rise time budget* adalah 0,0874 ns hingga 0,0217 ns, yang dapat dikatakan baik karena tidak melebihi nilai maksimum yaitu 0,2917 ns.
- 3) Hasil simulasi yaitu seluruh distribusi memiliki hasil kualitas jaringan yang telah sesuai dengan standar yang ditetapkan Pt.XL, sehingga hasil simulasi layak untuk diterapkan.

V.2 Saran

Saran dari peneliti untuk penelitian selanjutnya yaitu:

- 1) Penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan aplikasi yang lebih kompleks guna merancang jaringan yang lebih luas
- 2) Penelitian kedepannya dapat menggunakan arsitektur jaringan local lain seperti, FTTZ, FTTB, FTTC, dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, M. A., & Saragih, Y. (2022). *Perancangan jaringan Fiber to the Home (FTTH) untuk wilayah perumahan Bumi Kota Baru Indah Cikampek menggunakan aplikasi Google Earth*.
- Agrawal, G. P. (2021). *Fiber Optic Communication Systems*. The Institute of Optics, University of Rochester, New York.
- Anggraini, Y. (2018). *Analisis jaringan FTTH berteknologi GPON menggunakan aplikasi OptiSystem*. Jurusan Teknik Elektro S-1 Konsentrasi Teknik Elektronika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
- Dermawan, B., Santoso, I., & Prakoso, T. (2016). *Analisis jaringan FTTH (Fiber to The Home) berteknologi GPON (Gigabit Passive Optical Network). Transmisi, 18(1), 31. e-ISSN 2407-6422*.
- Dunggio, D. (2021). *Perancangan Fiber to The Home dengan teknologi Gigabit Passive Optical Network pada perumahan Griya Dulomo Indah*.
- Fitri, S., & Aulia. (2021). *Perancangan dan pengukuran performa jaringan FTTH dengan teknologi GPON menggunakan aplikasi OptiSystem di Kelurahan Suraun Gadang*.
- Muhtar, S. R. (2021). *Perancangan jaringan FTTH menggunakan aplikasi OptiSystem, tabel BOQ, dan kurva S*. Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Ridho, S., Yusuf, A. I. N., & Andara, S. (2020). *Perancangan jaringan Fiber to the Home (FTTH) pada perumahan di daerah urban*.
- Saragih, Y. (2023). *Perancangan jaringan Fiber to the Home (FTTH) menggunakan aplikasi Google Earth Pro*. *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering (AJIEE)*, Februari 2023.