

**ANALISIS PERANCANGAN JARINGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) DENGAN TEKNOLOGI ETHERNET
PASSIVE OPTICAL NETWORK (EPON)
(STUDI KASUS : EUCLIDEAN .NET)**

Zulmuarif¹⁾, Nopiyanto²⁾

Program Studi Sistem Informasi Universitas Panca Sakti Bekasi

E-mail : Farhanwiratama82@gmail.com

²⁾Program Studi Manajemen Informatika, Universitas Panca Sakti Bekasi

E-mail: info.nopiyanto@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan dan perkembangan akan layanan telekomunikasi terus berkembang setiap tahunnya, mulai dari suara, data, hingga video. Berbagai aktivitas bekerja, belajar hingga berbelanja lebih banyak dilakukan dengan memanfaatkan teknologi digital dari rumah. Agar layanan-layanan tersebut dapat dinikmati oleh orang-orang yang berada dirumah, maka para penyedia jasa layanan telekomunikasi menawarkan layanan Fiber To The Home (FTTH). Fiber To The Home (FTTH) merupakan suatu jaringan akses yang menghubungkan antara penyedia layanan dengan peralatan yang ada di pelanggan dengan memanfaatkan media transmisi jaringan fiber optik. Jaringan optik merupakan infrastruktur telekomunikasi yang menggunakan teknologi serat optik dari sentral hingga ke rumah pelanggan dan di dalamnya terdapat inti tembaga yang diisolasi dengan aluminium, pelindung tembaga, dan lapisan plastik luar dari jaringan Fiber To The Home(FTTH) yang letak dari POP ELCUIDEN NET. Didaerah Kp. Pulosirih RT.03/RW.01 Ds. Sukajadi Kec.Sukaraya Kab.Bekasi . Dari OLT 1 ODC dan 8 ODP hingga sampai ke pelanggan dengan teknologi EPON (Ethernet Passive Optical Network) dari simulasi menggunakan Optisystem menghasilkan redaman rata-rata -11.773 dBm hingga -2.632 dBm.

Kata Kunci : Analisis perancangan FTTH,EPON,Fiber Optik,Optisystem

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan internet semakin pesat meningkatnya penetrasi internet tersebut sejalan dengan adanya pembatasan aktivitas masyarakat saat pandemi virus corona Covid-19. Berbagai aktivitas bekerja, belajar, hingga berbelanja lebih banyak dilakukan dengan memanfaatkan teknologi digital dari rumah. Seiring berjalannya waktu dan semakin luas makin banyak gangguan yang di sebabkan media diantaranya jaringan internetyang kurang optimal dan efesien yang di sebabkan,tidak memiliki standar distribusi internet,seperti perangkat kabel tembaga/lan (harga mahal jarak distriusi pendek maksimal 60 sampai 70 meter sehingga banyak terjadi banyak gangguan.

Sehingga tidak menutup kemungkinan berpengaruh pada pola kehidupan manusia yang semakin maju terutama pada aspek kehidupan sehari-hari. Perkembangan teknologi Telekomuni sebagai kebutuhan berkomunikasi saat ini telah berkembang dengan pesatnya. Pada perkembangan telekomunikasi yang pesat ini yang dibutuhkan sarana media transmisi yang mampu menyalurkan informasi dengan kapasitas besar dan kecepatan transfer data yang memumpuni. Pada perkembangan teknologi komunikasi ini dibutuhkan media transmisi yang memumpuni dari segi kapasitas maupun kecepatan transfer data. Media transmisi itu sendiri adalah media yang menghubungkan antara pengirim dan penerima informasi.

Kebutuhan dan perkembangan akan layanan telekomunikasi terus berkembang setiap tahunnya, mulai dari suara, data, hingga video. Untuk menjalankan layanan-layanan tersebut, dibutuhkan bandwidth yang memadai serta akses internet dengan kecepatan yang tinggi. Oleh karena itu

media transmisi tembaga pada masa kini banyak dimigrasikan ke serat optik agar dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Agar layanan-layanan tersebut dapat dinikmati oleh orang-orang yang berada dirumah, maka para penyedia jasa layanan telekomunikasi menawarkan layanan Fiber To The Home (FTTH). FTTH merupakan infrastruktur telekomunikasi yang menggunakan teknologi serat optik dari sentral hingga ke rumah pelanggan. Salah satu penyedia layanan FTTH di Indonesia adalah PT. Telekomunikasi qIndonesia (PT.Telkom). PT. Telkom merupakan industri telekomunikasi BUMN terbesar diIndonesia. untuk memperoleh jaringan yang berkualitas tinggi demi tercapainya kepuasan pelanggan dalam mengakses jaringan telekomunikasi, Optimalisasi perencanaan pada jaringan Fiber to the Home (FTTH) sangat diperlukan agar dapat mempermudah proses penambahan jaringan dan maintenance atau pemeliharaan dan meminimalisir terjadi gangguan pada jaringan FTTH.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Jaringan

Internet merupakan jaringan besar yang saling berhubungan dari jaringan-jaringan komputer yang berehubungan orang-orang dan komputer-komputer keseluruh dunia, melalui telpon, satelit dan sistem komunikasi yang lain. Menurut Badrul dan Akmaludin (2019) bahwa jaringan komputer adalah kumpulan beberapa computer seperti router, switch, dan sebagainya. Yang saling terhubung dengan satu sama lain melalui media perantara.

Jaringan komputer adalah himpunan yang interkoneksi sejumlah komputer autonomous (Sofana, 2013). Dalam Bahasa yang popular dapat menjelaskan bahwa jaringan komputer adalah kumpulan beberapa komputer yang saling terhubung satu sama lain melalui perantara. Media perantara ini bisa berupa media kabel ataupun media tanpa kabel. Informasi berupa akan mengalir dari suatu komputer keperangakat lain, Sehingga masing-masing computer yang terhubung bisa saling bertukar data atau berbagai perangkat keras. Jaringan komputer adalah sekolompok komputer otonom yang saling berhubungan satu sengan yang lainnya menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat saling berbagi informasi aplikasi dan perangkat keras secara bersama sama (Abdullah dan Kurniawan,2012).

Jaringan komputer berdasarkan jangkauan geografis dibagi menjadi Jaringan *Local Area Network* (LAN), Jaringan *Metro Area Network* (MAN), Jaringan *Wide Area Network* (WAN). Jaringan komputer dilihat dari media transmisi dibagi menjadi Jaringan Komputer Berkabel (WireNetwork) dan Jaringan Komputer Nirkabel (WirelesNetwork). Jaringan berdasarkan Distribusi Sumber Data/ Informasi dibagi menjadi Jaringan Terpusat dan jaringan terdistribusi. Sedangkan dilihat dari Peranan Proses Data, jaringan dibagi menjadi Jaringan Jaringan *Peer To Peer* dan jaringan *client server*.

2.2. Fiber To The Home (FTTH)

FTTH merupakan suatu format pengantar informasi berupa gelombang cahaya dari pusat penyedia kekawasan dengan pengguna dengan menggunakan serat optic. FTTH adalah jaringan yang terdiri dari perangkat aktif dan perangkat pendukung. Perangkat aktif pada FTTH yaitu OLT (*Optical LINE Termination*) dan ONT (*Optical Network Termination*). Satu perangkat aktif akan dipasang pada sisi sentral yang berfungsi mengubah sinyal elektrik menjadi sinyal optik dan perangkat satunya dipasang pada daerah pelanggan untuk mengubah kembali sinyal optik menjadi sinyal elektrik. Adapun untuk perangkat pendukung berupa ODN (*Optical Distribution Network*) terdiri atas ODC (*Optical Distribution Cabinet*), ODP (*Optical Distribution Point*), ODF (*Optical Distribution Frame*), Konektor dan Splitter. Perkembangan teknologi ini tidak lepas dari kemajuan perkembangan dari teknologi serat optik yang dapat menggantikan kabel tembaga degngan kelengakapnya triple play(suara ,data ,dan video). Komponen perangkat FTTH antara lain:

1. Optical Line Terminal (OLT)

OLT adalah perangkat yang terdapat pada Central Office (CO) yangberfungsi sebagai antarmuka sentral dengan jaringan yang dihubungkan ke satu atau lebih jaringan distribusi optik.

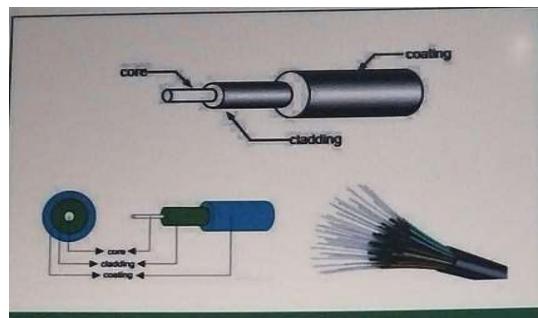
2. Optical Distribution Cabinet (ODC)

Merupakan perangkat yang di gunakan untuk mendistribusikan layanan ke sisi pelanggan.ODC berfungsi sebagai tempat terminasi antara kabel feeder.

3. Optical Dsitrubution Optik (ODP)

Optical Distribution Optik (ODP) adalah perangkat terminasi yang di gunakan untuk menghubungkan kesisi penggan.

Fiber Optic adalah sebuah Teknologi kabel yang menggunakan benang (serat kaca atau plastik) mengirimkan data. Kabel fiber optic terdiri dari seikat benang kaca, yang masing-masing mampu mentransmisi pesan modulasi ke gelombang cahaya. Koneksi fiber optic ini sangat stabil, tidak berpengaruh terhadap cuaca apa yang sedang terjadi. Kecepatan transfer datanya pun mencapai 100 Mbps. Jaringan akses pada dasarnya merupakan yang mampu menghubungkan pelanggan dengan sentral telpon, namun karena perkembangan teknologi, jaringan akses tidak hanya di gunakan untuk pengiriman informasi berupa suara melainkan juga di gunakan untuk akses internet berupa data.Selain itu, penegrtian jaringan Fiber akses yang merupakan penghubung antar perangkat-perangkat telekomunikasi yang terintregasi satu sama lainnya. Jaringan telekomunikasi transmisi tersusun dari beberapa perangkat utama yaitu Transmisi, switching dan sentral. Perangkat Transmisi. Teori-teori yang mendukung dalam menyusun laporan penelitian. Merupakan kumpulan dari konsep, definisi dan proposisi yang sistematis, yang digunakan untuk menjelaskan saat pada saat penelitian di laksanakan.



Gambar 2.1. Fiber Optik

Tabel 2.1.

Komponen Penyusun Kabel Optik

No.	Komponem	Fungsi
1	Buffer	Sebagai Pelindung kabel
2	Coating	Sebagai pelindung kabel
3	Core	Inti kbel

2.3. Perangkat Jaringan Fiber To The Home (FTTH)

1. Switch managable

Merupakan jenis switch yang memiliki fitur-fitur yang handal yang mampumendukung kinerja switch dalam jaringan network komputer.



Gambar 2.2. Switch Mangable

2. Optical Line Terminal (OLT)

OLT adalah perangkat yang terdapat pada Central Office (CO) yang berfungsi sebagai antarmuka sentral dengan jaringan yang dihubungkan ke satu atau lebih jaringan distribusi optik. Lalu menyampaikan informasi ke pelanggan hingga mencapai jarak 20 Km. Untuk OLT yang dipakai pada penelitian ini adalah OLT Huawei, yang memiliki spesifikasi dimana satu port dapat menghubungkan ke 32 pelanggan dan memiliki bandwidth sebesar 1Gbps.



Gambar 2.3. Optical Line Terminal

3. Optical Distribution Cabinet (ODC)

Merupakan perangkat yang digunakan untuk mendistribusikan layanan ke sisi pelanggan. ODC berfungsi sebagai tempat terminasi antara kabel feeder. Dan mempunyai beberapa fungsi

- Sebagai titik terminasi kabel feeder yang memiliki kapasitas besar menjadi beberapa kabel yang kapasitas lebih kecil atau yang disebut kabel distribusi.
- Sebagai tempat distribusi kabel dari kapasitas besar (*feeder*) menjadi beberapa kabel yang kapasitasnya lebih kecil lagi (*distribusi*) untuk fleksibilitas.
- Tempat Splitter.
- Tempat penyambungan.



Gambar 2.4. Optical Distribution Cabinet(ODC)

4. ODP (Optical Distribution Optik)

ODP adalah perangkat terminasi yang digunakan untuk menghubungkan ke sisi pelanggan. Biasanya, ODP ini menggunakan sistem pembagi yaitu dengan mendistribusikan layanan dari satu kabel ditribusi kepada pelanggan dengan menggunakan beberapa kabel drop optik.



Gambar 2.5. ODP

5. Passive Splitter

Passive Splitter merupakan perangkat yang fungsinya membagikan informasi sinyal optik. Passive splitter ini mempunyai kapasitas bermacam-macam yaitu 1:2, 1:4, 1:8, 1:32, 1:64 dan 2:32. Biasanya terdapat di ODC dengan memakai kapasitas 1:4 maupun di ODP yang memakai kapasitas 1:8 penentuan itu atas rekomendasi dari PT Telkom.



Gambar 2.6. Passive splitter

5. Optical Network Unit (ONU)

Optical Network Unit adalah perangkat aktif yang berada di akhir jaringan atau yang terletak di rumah pelanggan. Keluaran ONU berupa layanan telepon, data dan video. ONU dapat mengubah sinyal optik menjadi sinyal elektrik yang bisa menampilkan sebuah layanan informasi yang dibawa.

2.3. Penelitian Terkait

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Alamsyah (2020). Pada Penelitian ini menghitung kelayakan jaringan dan kinerja desain jaringan FTTH untuk diterapkan dalam pembangunan perumahan Private Housing Cluster Plemburan Yogyakarta. Perhitungan redaman Link Power Budget downstream secara manual menghasilkan nilai downstream terdekat dengan nilai 23,2443 dB dan Prx sebesar -23,2443 dBm. Downstream terjauh dengan nilai 23,2751 dB dan Prx sebesar -23,2751 dBm.

Penelitian selanjutnya Agus pratama, dkk (2020). Pada penelitian ini perancangan jaringan FTTH dengan 4 alternatif dan setiap alternatif tersebut melewati proses perancangan menggunakan algoritma genetika dan proses perhitungan optisystem. Semua alternatif yang melalui proses perhitungan hanya alternatif 4 dikategorikan layak karena memenuhi syarat perhitungan optimalisasi dari jarak rute nya. Alternatif 4 unggul karena lebih dekat, dari proses mencari rute terpendek menggunakan Algoritma Genetika di dapat rute paling pendek dari Perangkat STO ke ODP terjauh yaitu 9,506 Km dan ditambah dengan panjang kabel optik.

dari ODP ke ONT sepanjang 0,350 Km menjadi 9,856 Km. Setelah didapat rute terpendek dilakukan perhitungan *Power Link Budget* dengan menghitung redaman total *Downlink* sebesar 22,840 dBm, Sensitivitas Penerima sebesar -29,840 dBm dan *Margin* sebesar 1,160 dBm, dikatakan layak karena nilai margin lebih besar dari 0. Sedangkan hasil perhitungan redaman total *uplink* sebesar 23,530 dBm, Sensitivitas Penerima sebesar -20,530 dBm dan *Margin* sebesar 0,470 dB, dikatakan layak karena nilai margin lebih besar dari 0.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Tahapan pada penelitian ini sebagai berikut.

a. Studi Observasi

Studi ini dilakukan dengan mengumpulkan berbagai referensi bahan melalui buku, jurnal ilmiah (paper), dan media internet yang berhubungan dengan judul penelitian tugas akhir.

b. Pengambilan Data

Berupa pemilihan data yang mendukung dalam penelitian yang diperoleh melalui survei dan tinjauan lapangan, studi pustaka dan praktik simulasi secara software yang digunakan dalam penelitian. Dan ambil data di lapangan.

c. Konsultasi dan Diskusi

Melakukan interaksi langsung dengan pihak pihak yang ahli dibidang penelitian dan dalam menggali setiap informasi dalam kemudahan penelitian.

d. Pelaksanaan Rancangan

Melakukan persiapan dan titik lokasi yang akan di distribusikan

e. Simulasi dan Pengolahan Data

Simulasi yang akan di gunakan apilikasi optisystem untuk mengetahui nilai power link budget, rise time budget dan bit error rate rancangan FTTH.

f. Data

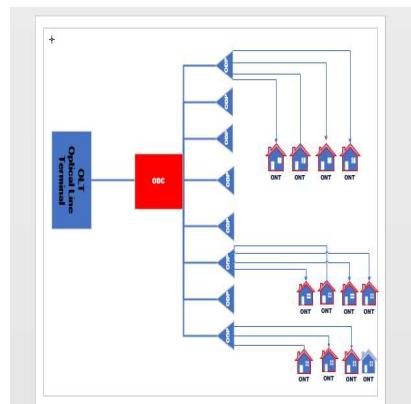
Analisis yang di gunakan adalah identifikasi kebutuhan perangkat lunak dan analisis kebutuhan SDM

g. Penarikan Kesimpulan

Merupakan hasil akhir dari semua masalah yang dibahas.

3.2. Tepologi Jaringan FFTH

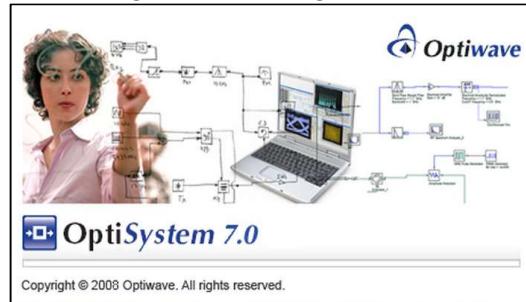
Tepologi jaringan FFTH yang digunakan sebagai dasar dari perencanaan ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 3.1. Tepologi jaringan FFTH

3.3. Simulasi Perancangan Dengan Aplikasi Optisystem

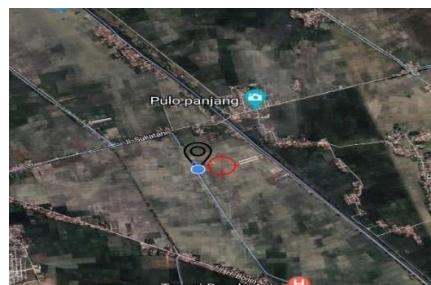
Optisystem adalah merupakan sebuah software simulator yang di gunakan untuk mendesain jaringan fiber optic sebelum di implementasikan secara *real* di lapangan. Pada *Optisystem* dilengkapi dengan *Graphical User Interface* (GUI) menyeluruh yang terdiri dari *project Layout*, komponen Netlis model komponennm dan tampilan grafik. *Optisystem* merupakan peangkat lunak PC yang di gunakan untuk melakukan simulasi suatu jaringan fiber optic dari sentral (OLT) sampai *end-user* (ONT). Selain itu *Optisystem* juga dapat melakukan pengukuran pada jaringan seperti *power Link Budget*, *Rise Time Budget* dan *Bit Error Rate*.



Gambar 3.2. Aplikasi Optisystem

3.3. Lokasi Penelitian

Objek penelitian yang dipilih penulis yaitu Eclueiden Net yang beralamat di Kampung Pulosirih RT.03/RW.01 Ds. Sukadi Kec.Sukaraya Kab.Bekasi



Gambar 3.3. Lokasi Penelitian

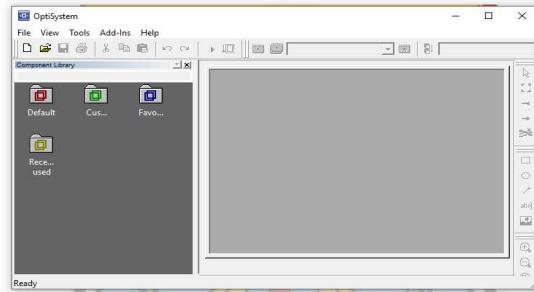
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Jaringan FFTH pada ECLUIDEN NET

Pada bab penelitian ini akan membahas menegangai perancangan dan gangguan serta solusi dan penyelasain gangguan di study kasus ECLUEIDEN NET di daerah sukajadi sukatani. Dengan menggunakan metode terhadap batas wajar redaman yang di duga membuat gangguan jaringan FFTH.

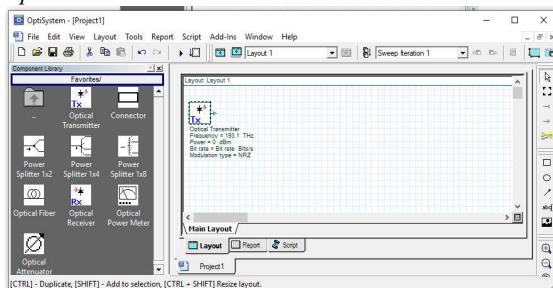
Langkah- langkah perancangan menggunakan aplikasi optisystem sebagai berikut.

- Buka menu aplikasi optisystem



Gambar 4.1. Aplikasi Optisistem

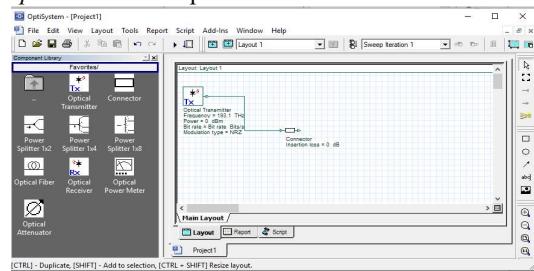
- Untuk mengambil komponen yang perlukan pada tab *component library* adalah *OLT*.
- a) Pada OLT komponem yang di gunakan ialah *optical transmitter*. Pilih *deflut* kemudian pilih menu *transmitter library*, selanjutnya pilih *optical transmitter* dan trakhir *optical transmitter*



Gambar 4.2. OLT

- b) Konektor

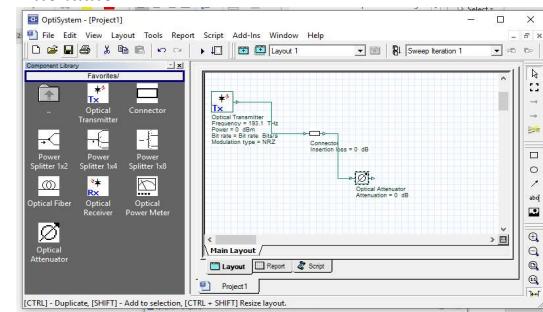
Pilih *deflut* kemudian pilih *passive library* selanjutnya *optical* kemudian pilih *connectors*



Gambar 4.3. Konetor

- c) Optical Attenuator

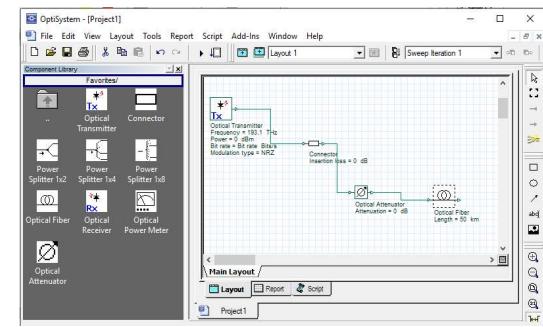
Pilih *deflut* kemudian *passive library>optical Attenuator*



Gambar 4.4. Attenuator

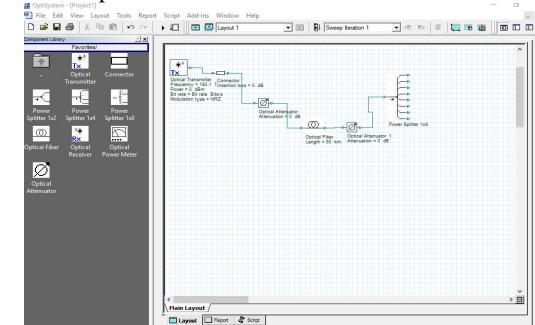
- d) Kabel Fiber Optik

Pilih menu *deflut* kemudian pilih *optical fiber*



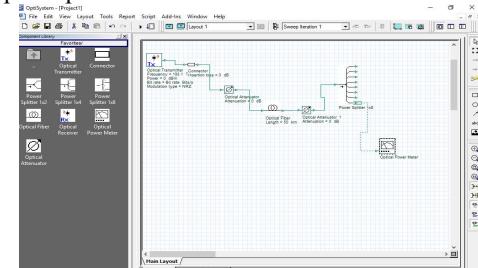
Gambar 4.5. Fiber Optik

- e) Power splitter 1x8



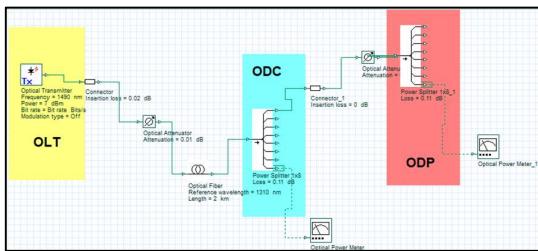
Gambar 4.6. Spliter 1 X 8

- f) Optical power meter



Gambar 4.7. Optical Power Meter

3. Setelah semua komponen siap maka selanjutnya simulasi di jalankan untuk mendapatkan nilai pada alat ukur



Gambar 4.9. Simulasi nilai Pengukuran

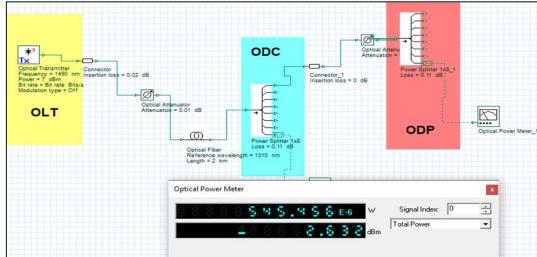
4. Nilai yang dapat di ambil sebagai alat pengukuran
5. Kemudian data hasil perhitungan simulasi dibandingkan hasil perhitungan penelitian di lapangan

4.2. Perhitungan Redaman

Perhitungan redaman untuk jaringan ini di butuhkan, karena dengan di dapatnya redaman yang sesuai dengan batas wajar telah di tentukan yaitu karena dengan 15-28dB maka jaringan tersebut bisa di katakana baik dan standar dan meminimalisir gangguan secara teknisial transmisi. Untuk perhitungan ini di butuhkannya analisis penentuan splitter, karena redaman splitter yang di hasilkan sangat mempengaruhi perhitungan redaman tersebut. Perhitungan redaman pada penelitian ini mengambil 3 contoh site yang setiap site menggunakan splitter 1:8 pada ODC dan splitter 1:4 pada ODP.

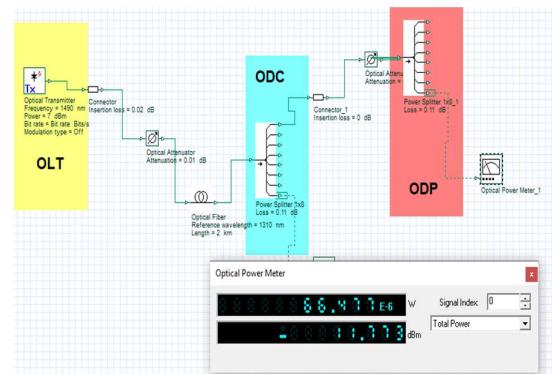
Hasil simulasi perancangan dan pengukuran optisystem dari OLT ke ODC.

1. Hasil perhitungan simulasi OLT ke ODCc (-2.632)



Gambar 4.10. Hasil Simulasi OLT

2. Hasil perhitungan simulasi OLT-ODC-ODP(-11.773)



Gambar 4.11. Hasil simulasi ODP

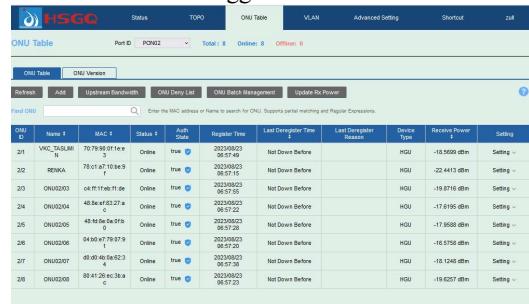
Hasil Pemantauan SFP (*Small Form-Factor Pluggable*) yaitu sebagai berikut Nilai Rata-rata Transmit Power PON 1 sampai dengan 4 . Masih di atas rata 7.4909 dBm-9.2829 dBm

1. Small Form Factor Pluggable



Gambar 4.12. SFP

2. Small Form Factor Pluggable



Gambar 4.13. SFP

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Hasil perancangan dari jaringan Fiber To The Home (FTTH), dengan simulasi perancangan optisystem yang terletak POP. Ecluidean.Net.di Kp. Pulo sirih Rt.03/Rw.01Desa sukajadi Kec.Sukaraya Kab.Beakasi Dari OLT I ODC dan 8 ODP Dengan jarak 2 km,dan masing-masing berjarak 125 M hingga samapi ke pelanggan 1 ODC dengan

jarak 2 km dan masing- masing ODP berjarak 125 m hingga sampai ke pelanggan dengan teknologi EPON dan simulasi menggunakan optisistem menghasilkan Redaman rata-rata (-11.773) dBm hingga (-2.632 dBm).

5.2. Saran

- a. Dari hasil data- data penelitian yang telah di lakukan mencangkup berbagai aspek jaringan tentang jaringan yang di gunakan untuk menganalisa.
- b. Penelitian ini juga untuk memberikan pemahaman kinerja jaringan dan potensi untuk penelitian di masa depan.
- c. Perancangan jaringan FFTH metode PON dapat di Kembangkan dengan aplikasi Optisystem dapat di perluas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, Defta Kinara, Nachwan Mufti Adriansyah, and Muhammad Irfan Maulana. "Perancangan Jaringan Akses Fiber To The Home (FTTH) Dengan Perancangan Jaringan Fiber To he Home Teknologi 10 Gigabit," eProceedings of Engineering, 2020.
- Agus Pratama, Peranvangan Jrining DenganTeknologi GPON menggunakan *ALGORITMA GENETIKA* dan *OPTISYSTEM*, ournal of Electrical Engineering, Energy, and Information Technology (J3EIT) vol. 8 N0.2, 2020.
- Badrul,M., dan Akmaludin,A (2019). Implemtasi Automatic Failover Menggunkan Router Mikrotik Untuk Optimalisasi jaringan *Prosisko*. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Obersevasi Sistem Komputer*,6(2).
- Sofana., (2013),Membangun Jaringan Komputer : Mudah Membuat Jaringan Komputer (Wire & Wireless untuk pengguna windows dan Linux,Bandung Informatika.
- Abdullah dan Kurniawan,2012,Sistem Jaringan Komputer Dalam Pengembangan. *ANALISISFIBER TO THE HOME HOMEe(FTTH)*. Teknologi Gigabit Passive Optical Network(GPON).
- Putu Budhi Prameswara, Analisi Pengaruh Layanan Jaringan FTTH(Fiber TO The Home)Terhadap Kepuasan Pelanggan, Tahun 2018.
- Sahid Ridho, A'isyah Nur Aulia,Syarini andra,Dinari niken sulastri,sirin,catur apriyono,2020, Perancangan Jaringn Fiber To The home perumahan daerah urban, 2020.
- Karo karo beniyo julianto, Analisis Jaringan FFTH(Fiber To The Home).Teknologi PT Telkom GPON Cluster Tamora Regency, 2020.
- Defta Kinara Alamsyah, Perancangan Jaringan Fiber To he Home Teknologi 10 Gigabit, vol. 9 No 6, 2022.
- Willyy permana Putra, Penerapan Quality Of Servise(Qos) Poletktnik Indramayu, 2023.