

PERANCANGAN JARINGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) DI LOKASI WISATA TELAGA NGEHEL, KABUPATEN PONOROGO, DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GPON DAN SOFTWARE OPTISYSTEM

1stOpal Oka Gumilang
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom Surabaya
Surabaya, Indonesia

[masokaaa@student.telkomuniversit
y.ac.id](mailto:masokaaa@student.telkomuniversit
y.ac.id)

2ndMuhsin
Fakultas Teknik Elektro Universitas
Telkom Surabaya
Surabaya, Indonesia

mmuhsin@telkomuniversity.ac.id

3rdTri Agus Djoko Kuntjoro
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom Surabaya
Surabaya, Indonesia

[triagusdjokokuntjoro@telkomuniver
sity.ac.id](mailto:triagusdjokokuntjoro@telkomuniver
sity.ac.id)

Abstrak — pada perkembangan teknologi komunikasi sekarang kebutuhan terhadap sarana telekomunikasi, informasi sangat dibutuhkan. Kebutuhan akan layanan telekomunikasi tidak hanya pada layanan suara saja tetapi juga layanan data, gambar, dan video. Untuk dapat mengakses layanan tersebut maka dibutuhkan jaringan internet yang mendukung dan memadai. Telaga Ngebel yang cukup jauh dari perkotaan, yaitu 23km dari kota Ponorogo dan 30km dari kota Madiun. Membutuhkan jaringan yang mampu dilalui oleh trafik dengan jarak yang jauh. Jaringan Fiber Optik digunakan untuk meningkatkan layanan internet, mendukung ekonomi masyarakat, dan menarik wisatawan ke Telaga Ngebel. FTTH (Fiber To The Home) memudahkan aktivitas seperti mengunggah foto, video, atau menggunakan Google Maps.

Kata kunci— *Optik, Teknologi, Informasi, Telekomunikasi, Internet*

I. PENDAHULUAN

Teknologi Komunikasi adalah sebuah sistem perangkat keras yang digunakan untuk mengumpulkan, memproses, dan bertukar data atau informasi. Komunikasi adalah suatu proses pengiriman dan penerimaan data atau informasi seperti gambar, suara, video. Komunikasi ini dilakukan antara dua orang atau lebih dengan cara mengirim dan menerima.

Telaga Ngebel merupakan danau alami seluas 150 hektar dengan kedalaman 25 meter, terletak di Kecamatan Ngebel, 23 km dari Ponorogo dan 30 km dari Madiun. Dengan meningkatnya kunjungan wisatawan, kebutuhan akan teknologi telekomunikasi, khususnya layanan internet, juga bertambah. Fiber Optik menjadi solusi efektif untuk meningkatkan dan menstabilkan layanan internet di kawasan ini, karena memiliki tingkat gangguan rendah, minim kehilangan data, dan mudah dalam perawatannya.

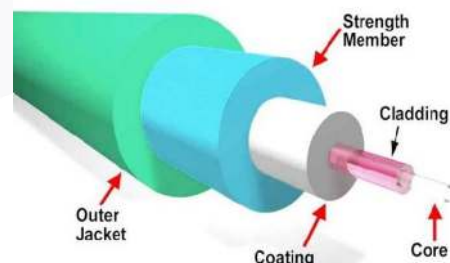
II. KAJIAN TEORI

membahas tentang perancangan jaringan akses FTTH (Fiber To The Home) dengan menggunakan teknologi GPON (Gigabit Passive Optical Network) di wilayah Telaga Ngebel. Perancangan jaringan FTTH berteknologi GPON ini memperoleh hasil desain jaringan FTTH dengan simulasi menggunakan software Google Earth Pro, OptiSystem, dan memperoleh hasil hitungan manual parameter Power Link Budget, Rise Time Budget, Bit Error Rate untuk menentukan standart dari jaringan FTTH.

A. Fiber Optik

Fiber Optik adalah serat kaca halus dengan diameter inti antara 5 hingga 200

mikrometer, yang mentransmisikan sinyal cahaya berupa LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) atau Light Emitting Diode(LED) dengan bandwidth lebar untuk jarak jauh. Fiber Optik fleksibel, tahan terhadap noise, dan kurang sensitif terhadap perubahan suhu, serta memiliki kecepatan transmisi tinggi, menjadikannya media yang ideal untuk komunikasi.



GAMBAR 1
(KOMPONEN FIBER OPTIK)

Berikut beberapa komponen yang membentuk kabel Fiber Optik :

1. Outer Jacket dan strength member adalah bagian paling luar dari fiber optik dan mempunyai fungsi untuk pelindung bagian-bagian dalam fiber dari beberapa gangguan luar secara langsung.
2. Coating adalah lapisan mantel, lapisan ini terbuat dari plastik yang memiliki fungsi sebagai pelindung dari beberapa gangguan luar.
3. Cladding adalah pelindung dari inti core yang dibuat dari kaca yang selain menjadi pelindung, juga memiliki fungsi sebagai pemancar cahaya dari luar ke inti.
4. Core adalah bagian dari inti fiber optik yang dibuat dari serat kaca, dan cahaya digunakan sebagai modulasi.

B. Fiber To The Home

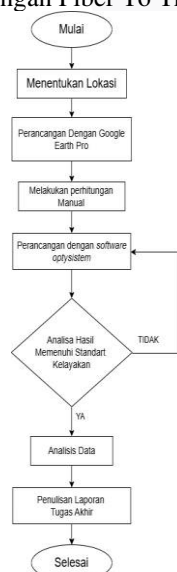
Jaringan akses Fiber To The Home (FTTH) adalah arsitektur teknologi yang menggunakan serta optic sebagai media transmisi untuk mengirimkan informasi dari penyedia layanan langsung ke rumah mereka, Perangkat ONT di rumah pelanggan terhubung melalui sebuah kabel tembaga dengan jarak yang pendek. Kemajuan dari teknologi ini tak lepas dari berkembangnya serat optic yang semakin canggih, yang mampu menggantikan kabel konvensional.

C. Gigabyte Passive Optical Network (GPON)

GPON merupakan teknologi optik pasif yang mendukung kecepatan bandwidth dalam skala gigabyte, menggunakan topologi point-to-multipoint untuk melakukan proses distribusi data internet dari Optical Line Termination (OLT) ke Optical Network Unit (ONU). Standarisasi GPON sudah ditetapkan oleh ITU-T G.984 yang membuat GPON dapat mengirimkan kecepatan data downstream mencapai 2,488Gbps dan kecepatan upstream 1,244Gbps.

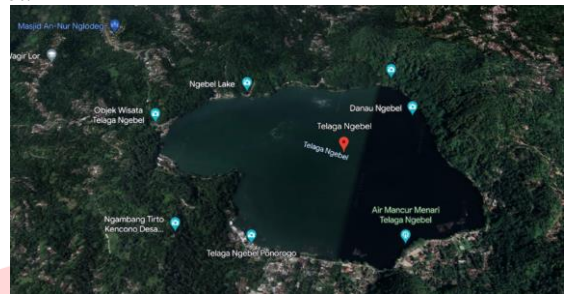
III. METODE

Berikut adalah langkah-langkah yang akan dilakukan untuk perancangan jaringan Fiber To The Home :



GAMBAR 2
(FLOWCHART ALUR PENELITIAN)

Penelitian ini akan dilakukan dengan menentukan lokasi yang akan dibuat untuk perancangan Fiber Optik. Untuk lokasi penelitian yang digunakan yaitu di Telaga Ngebel dikarenakan banyak penginapan maupun warung kopi atau cafe yang mengalami susah untuk mengakses jaringan internet.



Gambar 3. Telaga Ngebel

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. ANALISIS PEHITUNGAN MANUAL dan HASIL SIMULASI

Analisis perhitungan manual dan nilai hasil dari software optisystem dari perancangan 2 ODP dan perancangan 1 ODP. Berikut adalah hasil dari perhitungan manual dalam bentuk tabel :

TABEL 1
(NILAI REDAMAN HASIL PERHITUNGAN MANUAL)

Parameter	Nilai Perhitungan Manual 2 ODP	Nilai Perhitungan Manual 1 ODP
PLB Downstream	-25,93 dBm	-29,77 dBm
PLB Upstream	-24,285 dBm	-28,005 dBm
RTB Downstream	0,24570205 ns	0,2215762 ns
RTB Upstream	0,34569762 ns	0,3449351 ns

Berdasarkan tabel tersebut, hasil dari perhitungan manual untuk ODP 2 menunjukkan nilai power link budget pada downstream adalah -25,93 dBm, sedang kan hasil upstream nya 0,3457 ns. Untuk nilai tersebut sudah memenuhi dari standart ITU-T dan PT. Telkom dengan nilai batas maksimal -28 dBm untuk nilai power link budget dan 11,11ns untuk Rise time budget.

Dari tabel 2 dapat diketahui hasil dari simulasi software optisystem 2 ODP yaitu sebagai berikut. Power Link Budget Downstream untuk hasilnya yaitu -20,468 dBm, Power Link Budget Upstream -7,761 dBm, Bit Error Rate $3,87761 \times 10^{-6}$. Nilai tersebut sudah sesuai dengan standart ITU-T dan PT. Telkom yaitu dibawah -28 dBm untuk Power Link Budget dan nilai Bit Error Rate karena lebih kecil 1×10^{-9} .

Tabel 2 adalah hasil dari simulasi 2 ODP dan 1 ODP dengan software Optisystem dalam bentuk tabel.

TABEL 2
(NILAI REDAMAN HASIL SIMULASI OPTISYSTEM)

Parameter	Hasil Simulasi 2 ODP	Hasil Simulasi 1 ODP
PLB Downstream	-20,468 dBm	-38,328 dBm
PLB Upstream	-7,761 dBm	-35,767 dBm
Bit Error Rate	$3,87761 \times 10^{-6}$	$0,00181917 \times 10^{-1}$

Dari tabel 2 dapat diketahui hasil dari simulasi software optisystem 2 ODP yaitu sebagai berikut. Power Link Budget Downstream untuk hasilnya yaitu -20,468 dBm, Power Link Budget Upstream -7,761 dBm, Bit Error Rate $3,87761 \times 10^{-6}$. Nilai tersebut sudah sesuai dengan standart ITU-T dan PT. Telkom yaitu dibawah -28 dBm untuk Power Link Budget dan nilai Bit Error Rate karena lebih kecil 1×10^{-9} .

Sedangkan hasil dari simulasi software optisystem 1 ODP yaitu sebagai berikut. Power Link Budget Downstream untuk hasilnya yaitu -38,328 dBm, Power Link Budget Upstream -35,767 dBm, Bit Error Rate $0,00181917 \times 10^{-1}$. Nilai Power Link Budget tersebut tidak sesuai dengan standart ITU-T dan PT. Telkom yaitu di bawah -28 dBm, sedangkan untuk nilai Bit Error Rate sudah sesuai dengan standart ITU-T dan PT. Telkom karena lebih kecil 1×10^{-9} .

Berdasarkan hasil perhitungan manual kelayakan parameter power link budget downstream, upstream, rise time budget downstream, dan upstream. Hasil yang memenuhi standart kelayakan adalah hasil dari perhitungan manual perancangan 2 ODP karena memiliki nilai dibawah -28 dBm atau bisa dikatakan memiliki selisih yang sangat aman seausai dengan standart yang ditetapkan. Lalu kenapa pada perancangan 1 ODP nilainya tidak sesuai karena memakai splitter 1:16 pada ODP ke ONT sehingga nilai loss terlalu besar menghasilkan nilai dari perhitungannya tidak sesuai, Karena nilai splitter 1:16 adalah 14,10 sedangkan Splitter 1:8 adalah 10,38, nilai splitter ini sangat mempengaruhi dalam perhitungan manual yang telah dikerjakan. Sehingga nilai yang dihasilkan diatas -28 dBm atau bisa dikatakan memiliki selisih yang sangat jauh dengan standart yang ditetapkan.

Berdasarkan hasil simulasi software optisystem kelayakan parameter Power Link Budget downstream, upstream, dan Bit Error Rate. Hasil simulasi yang memenuhi standart kelayakan adalah hasil dari simulasi software optisystem perancangan 2 ODP, kenapa pada perancangan 1 ODP nilainya tidak sesuai karena pada simulasi nilai dari splitter 1:16 sangat mempengaruhi hasil simulasinya. Bisa dilihat dari hasil 2 ODP nilainya sesuai karena menggunakan splitter 1:8 dari ODP ke ONT, nilai dari splitter 1:8 ini 10,38 sehingga menghasilkan nilai dari hasil simulasi yang lebih kecil. Sedangkan simulasi yang menggunakan splitter 1:16 pada perancangan 1 ODP nilainya tidak memenuhi standart dibawah -28 dBm atau bisa dikatakan memiliki selisih yang sangat jauh dengan standart yang ditetapkan. Akan tetapi

untuk hasil simulasi Bit Error Rate memiliki hasil yang sesuai standar karena lebih kecil 1×10^{-9} .

V. KESIMPULAN

Hasil perhitungan manual menunjukkan bahwa nilai redaman downstream di Telaga Ngebel sudah sesuai standar yang ditetapkan PT. Telkom dan ITU-T yaitu dibawah -28 dBm apabilaa menggunakan perancangan 2 ODP. Jika menggunakan perancangan 1 ODP maka nilainya tidak sesuai standar dan memiliki selisih yang cukup jauh. Pada perhitungan manual dan hasil simulasi keduanya memiliki nilai sesuai standart jika menggunakan perancangan 2 ODP, jadi kesimpulan untuk Power Link Budget menggunakan perancangan 2 ODP sudah sesuai standart. Untuk hasil dari Rise Time Budget dari perancangan 2 ODP dan 1 ODP, keduanya menunjukkan hasil yang memenuhi standart kelayakan PT. Telkom dan ITU-T yaitu dibawah 11,11 ns, hasil ini juga memiliki selisih yang bisa dikatakan aman. Akan tetapi perancangan 2 ODP dan 1 ODP sama bagusnya, masih ada Bit Error Rate yang harus diperhatikan hasilnya apakah sesuai atau tidak dengan standart.

Untuk hasil dari simulasi software optisystem dari perancangan 2 ODP dan 1 ODP semua menunjukkan hasil yang memenuhi standart PT. Telkom dan ITU-T. Bisa dikatakan jika menggunakan splitter 1:8 dan 1:16 memiliki hasil yang sesuai standart. menyebabkan beberapa nilai melebihi atau kurang dari standar yang ditetapkan oleh PT. Telkom dan ITU-T. Untuk perancangan 2 ODP hasil dari perhitungan manual maupun simulasi optisystem semua menunjukkan hasil yang sesuai standart PT. Telkom dan ITU-T. Sedangkan perancangan 1 ODP untuk perhitungan manual dan hasil simulasi kurang memuaskan, karena hasil perhitungan manual maupun simulasi dari software optisystem untuk Power Link Budget tidak ada yang sesuai standart yaitu dibawah -28 dBm, sedangkan untuk hasil Rise Time Budget dan Bit Error Rate sudah sesuai. Jadi dapat disimpulkan bahwa perancangan 2 ODP lebih baik di implementasikan daripada perancangan 1 ODP

REFERENSI

- [1] I Made Ari Pradipta, P.K. Sudiarta, G.Sukadarmika, "Analisis Kualitas Layana Fiber To The Home Berteknologi Gigabit Passive Optical Network Pada Link STO Sukawati," Jurnal SPEKTRUM Vol. 6, No. 3 September 2019.
- [2] Efan Nuari, Iskandar Fitri, Nurhayati, "Analisis Perancangan Jaringan Fiber to The Home Area Universitas Nasional Blok IV dengan Optisystem," JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA, Volume 4, Nomor 2, April 2020, Page 257-263, ISSN 2614-5278.
- [3] Delima Saptun Susilawati Sinaga, Fitri Imansyah2, Trias Pontia, "IMPLEMENTASI OPTISYSTEM PADA PERANCANGAN AKSES FIBER TO THE HOME (FTTH) DENGAN TEKNOLOGI GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON)," Jurnal Untan Vol 2, No 1 (2020).
- [4] Ryan Topani, Tri Nopiani Damayanti ST., MT., Aris Hartaman ST., MT., "PERANCANGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) DI PERUMAHAN PANORAMA INDAH

PURWAKARTA," e-Journal Proceeding of Applied Science : Vol.3, No.2 Agustus 2017 | Page 1047.

[5] Muhammad Ammar, Nasaruddin, Ernita Dewi Meutia, "Perancangan dan Analisis Kinerja Jaringan Akses Fiber-to-the-Home berbasis Gigabit Passive Optical Network Menggunakan OptiSystem di Kutacane, " eJournal Undip ISSN: 2252-7036, Vol.8 No.1 2023.

[6] Silvia Fitri, Siska Aulia, Aprinal Adila Asril, "Perancangan Dan Pengukuran Performansi Jaringan Fiber To The Home Dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network Menggunakan Aplikasi Optisystem Di Kelurahan Surau Gadang," Jurnal Amplifier November 2021 Vol 11 No 2 , P-ISSN 2089-2020 dan E-ISSN 2622-2000.

[7] Dicky Dunggio, Bambang Panji Asmara, Syahrir Abdussamad, "Perancangan Jaringan Distribusi FTTH Menggunakan Teknologi GPON Di Perumahan Griya Dulomo Indah," Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering, Volume 3 Nomor 2 Juli 2021.

[8] Johan Susilo , Hafidufin , M.a Yusuf Latif, "PERANCANGAN JARINGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) DI DESA PEDAN TELKOM KLATEN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON) UNTUK LAYANAN TRIPLE PLAY," e- Journal Proceeding of Applied Science : Vol.4, No.3 Desember 2018.

[9] Sahid Ridho, A'isya Nur Aulia Yusuf , Syaniri Andra , Dinari Nikken Sulastrie Sirin , Catur Apriono, "Perancangan Jaringan Fiber to the Home(FTTH) pada Perumahan di Daerah Urban," Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi | Vol. 9, No. 1, Februari 2020.

[10] A. H. D. M. S. Afif Glenta Utama, "Perancangan Jaringan Fiber To The Home (FTTH) Menggunakan Teknologi 10-Gigabit-Passive Optical Network (XGPON) Untuk Perumahan Benda Baru Tangerang Selatan," eJournal Akademi Telkom, vol. Vol.5 No.3, pp. 5374–5381, 2018.

[11] B. P. A. S. A. Dicky Dunggio, "Perancangan Jaringan Distribusi FTTH Menggunakan Teknologi GPON Di Perumahan Griya Dulomo Indah," Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering, vol. VOL 3, NO 2, pp. 28–30, 2021.

[12] M. S. N. Juliana, "Perancangan Jaringan Fiber To The Home (FTTH) Di Desa Asi-Asir Dengan Metode Link Power Budget Dan Rise Time Budget,," JURNAL TEKTR0, pp. 1–5, 2020.

[13] Sunarsan Sitohang, "IMPLEMENTASI JARINGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) DENGAN TEKNOLOGI GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON),," Jurnal SIMETRIS, P-ISSN: 2252-4983, E-ISSN: 2549-3108, vol. 9, pp. 1–7, 2018.

[14] V. Mega, P. Sari, S. S. Sugito, and A. B. Raporte, "DESIGN FIBER TO THE HOME (FTTH) ACCESS NETWORK USING TECHNOLOGY GIGABYTE PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON) IN REGION PERMATA BUAH BATU I AND II," Journal Proceeding of Engineering , vol. 2, pp. 1–7, 2015.

[15] M. M.Al-Quzwini, "Design and Implementation of a Fiber to the Home FTTH Access Network based on GPON," Int Journal Comput Appl, vol. 92, no. 6, pp. 30– 42, Apr. 2014, doi: 10.5120/16015-5050.