



ANALISIS PERENCANAAN JARINGAN *FIBER TO THE HOME* (FTTH) *UNDERGROUND* PADA PERUMAHAN EUNOIA LUXURY RESIDENCE

SKRIPSI

HAIDAR BAGIR

2110314091

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

2026



ANALISIS PERENCANAAN JARINGAN *FIBER TO THE HOME* (FTTH) *UNDERGROUND* PADA PERUMAHAN EUNOIA LUXURY RESIDENCE

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

HAIDAR BAGIR

2110314091

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

2026

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Haidar Bagir
NIM : 2110314091
Program Studi : S1 – Teknik Elektro
Judul Skripsi : ANALISIS PERENCANAAN JARINGAN *FIBER TO THE HOME* (FTTH) *UNDERGROUND* PADA PERUMAHAN EUNOIA LUXURY RESIDENCE

Telah berhasil dipertahankan di hadapan tim penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



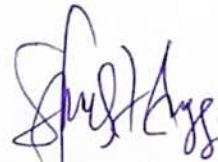
Ayu Mika Sherila, S.T., M.T.

Penguji Utama



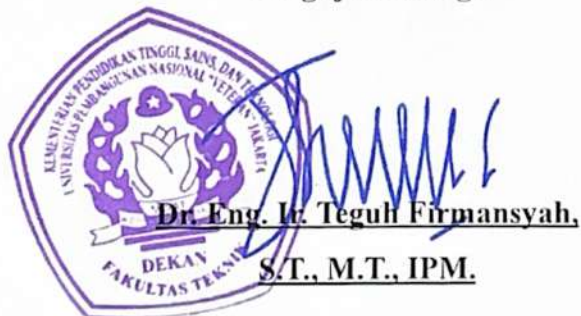
Subekti Ari Santoso, S.T., M.Eng.

Penguji Lembaga



Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc, Ph.D.

Penguji I (Pembimbing)



Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah,
S.T., M.T., IPM.

Dekan Fakultas Teknik



Luh Krisnawati, S.T., M.T.

Koordinator Program Studi
Teknik Elektro

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 13 Januari 2026

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

**ANALISIS PERENCANAAN JARINGAN *FIBER TO THE HOME* (FTTH)
UNDERGROUND PADA PERUMAHAN EUNOIA LUXURY RESIDENCE**

HAIDAR BAGIR

2110314091

Disetujui oleh,

Pembimbing I



Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc., Ph.D.

Pembimbing II



Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T.

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta



Luh Krisnawati, S.T., M.T

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip ataupun digunakan sebagai rujukan telah saya nyatakan benar.

Nama : Haidar Bagir
NIM : 2110314091
Program Studi : S1 – Teknik Elektro

Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 13 Januari 2026

Yang menyatakan,



Haidar Bagir

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai *civitas academica* Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Haidar Bagir
NIM : 2110314091
Program Studi : S1 – Teknik Elektro

menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS PERENCANAAN JARINGAN *FIBER TO THE HOME* (FTTH)
UNDERGROUND PADA PERUMAHAN EUNOIA LUXURY RESIDENCE**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola (dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 13 Januari 2026

Yang menyatakan,



Haidar Bagir

ANALISIS PERENCANAAN JARINGAN *FIBER TO THE HOME* (FTTH) *UNDERGROUND* PADA PERUMAHAN EUNOIA LUXURY RESIDENCE

Haidar Bagir

ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan akan layanan internet berkecepatan tinggi menuntut infrastruktur telekomunikasi yang andal sekaligus memenuhi aspek estetika lingkungan. Perumahan Eunoia Luxury Residence sebagai kawasan hunian modern memerlukan jaringan akses *broadband* yang stabil, namun penggunaan kabel udara dinilai kurang sesuai dari sisi estetika. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) dengan sistem *underground* berbasis teknologi *Gigabit Passive Optical Network* (GPON). Perancangan topologi dan jalur jaringan dilakukan menggunakan *Google Earth Pro*, sedangkan analisis kinerja sistem dilakukan melalui simulasi menggunakan perangkat lunak *OptiSystem*. Evaluasi kelayakan jaringan mengacu pada standar ITU-T G.984, dengan parameter utama meliputi *Power Link Budget*, *Rise Time Budget*, dan *Bit Error Rate* (BER). Hasil perhitungan dan simulasi menunjukkan bahwa rancangan jaringan memenuhi seluruh kriteria kelayakan. Daya terima pada sisi pelanggan berada di atas ambang sensitivitas penerima, yaitu lebih besar dari -28 dBm. Nilai *Rise Time Budget* total sistem sebesar $0,2501$ ns, masih berada di bawah batas maksimum $0,2917$ ns untuk pengkodean NRZ. Selain itu, nilai *Bit Error Rate* (BER) yang diperoleh mencapai orde 10^{-41} , jauh lebih baik dibandingkan batas standar 10^{-10} . Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa rancangan jaringan FTTH *underground* berbasis GPON di Perumahan Eunoia Luxury Residence layak untuk diimplementasikan secara teknis dan memenuhi standar kualitas layanan.

Kata Kunci: *Fiber To The Home* (FTTH); *Underground*; GPON; *Power Link Budget*; *Rise Time Budget*; *Bit Error Rate*.

ANALYSIS OF UNDERGROUND FIBER TO THE HOME (FTTH) NETWORK PLANNING AT EUNOIA LUXURY RESIDENCE

Haidar Bagir

ABSTRACT

The increasing demand for high-speed internet services requires telecommunication infrastructures that are both reliable and aesthetically appropriate. Eunoia Luxury Residence, as a modern residential area, requires a stable broadband access network; however, the use of overhead cables is considered undesirable from an aesthetic perspective. Therefore, this study aims to design and analyze a Fiber To The Home (FTTH) network using an underground deployment system based on Gigabit Passive Optical Network (GPON) technology. The network topology and routing were designed using Google Earth Pro, while system performance was evaluated through simulation using OptiSystem software. The feasibility of the proposed network was assessed according to the ITU-T G.984 standard, based on key performance parameters including Power Link Budget, Rise Time Budget, and Bit Error Rate (BER). The results show that the proposed FTTH underground network satisfies all technical requirements. The received optical power at the customer side remains above the receiver sensitivity threshold of -28 dBm. The total Rise Time Budget of the system is 0.2501 ns, which is below the maximum allowable value of 0.2917 ns for NRZ encoding. In addition, the obtained Bit Error Rate (BER) reaches the order of 10^{-41} , which is significantly better than the standard requirement of 10^{-10} . These results indicate that the proposed GPON-based FTTH underground network for Eunoia Luxury Residence is technically feasible and capable of delivering high-quality broadband services.

Keywords: *Fiber To The Home (FTTH); Underground; GPON; Power Link Budget; Rise Time Budget; Bit Error Rate.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyusun skripsi ini dengan lancar. Penyusunan skripsi ini dilakukan sebagai syarat akademis yang wajib dipenuhi dalam kurikulum program studi Teknik Elektro Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Adapun judul dari penelitian ini yaitu ”**Analisis Perencanaan Jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) *Underground* Pada Perumahan Eunoia Luxury Residence.**”

Dalam proses pembuatan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, arahan, nasihat, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan upan terima kasih kepada :

1. Allah SWT. Yang memberikan rahmat, karunia, dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu dari penulis yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi selama penulis dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Achmad Zuchriadi P. ST., MT., selaku Kepala Program Studi dan Pembimbing Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah membimbing penulis sebagai Ketua Himpunan serta proses pengerjaan skripsi.
4. Ibu Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc., Ph.D, dan Bapak Achmad Zuchriadi P. ST., MT., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak saran dan masukan yang sangat bermanfaat.
5. Rekan rekan, abang kakak, adik adik, dan “SI PALING AMBIS” dari Teknik Elektro Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan dukungan dan doa dalam menyelesaikan skripsi.
6. Rekan rekan kerja divisi SDI (Survey, Drawing, dan Inventory) di PT. Telkom Akses yang senantiasa memberikan dukungan serta bantuan kepada penulis dalam proses pengerjaan skripsi.

7. Rekan rekan kerja PT. Cyber Teknologi Putrawan (CYBERTEK) yang senantiasa memberikan dukungan serta bantuan kepada penulis dalam proses pengerjaan skripsi.
8. Kepada seseorang yang pernah bersama penulis yang tidak bisa disebutkan namanya, terimakasih atas segala hal yang telah diberikan saat proses penyusunan skripsi. Ternyata hadirnya di kehidupan ini cukup memberikan motivasi dan dukungan untuk terus maju dan berproses menjadi pribadi yang mengerti apa itu pengalaman dan pendewasaan, terimakasih telah menjadi bagian menyenangkan dalam hidup ini.
9. Kepada diri sendiri yang seringkali dipaksa kuat oleh keadaan, terima kasih sudah memilih untuk tidak menyerah. Terima kasih telah bersedia diajak bertransformasi mengubah lelah menjadi lillah, dan keluh kesah menjadi tabah. Skripsi ini bukan sekadar tentang gelar, melainkan bukti nyata bahwa kamu mampu berdamai dengan proses, menaklukkan ego, dan merayakan ketidaksempurnaan. Terima kasih sudah mengajarkan bahwa garis *finish* bukan tentang siapa yang tercepat, melainkan tentang siapa yang paling setia pada langkahnya sendiri. Terima kasih telah bertahan sejauh ini.

Penulis berharap Allah SWT akan membalas kebaikan dari semua pihak yang telah membantu. Semoga penelitian ini memberikan manfaat baik secara pribadi maupun untuk perkembangan ilmu pengetahuan di masa depan.

Jakarta, Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.2 Landasan Teori.....	12
2.2.1 <i>Fiber To The Home</i>	12
2.2.2 <i>Fiber To The Home Underground</i>	13
2.2.3 <i>Gigabit Passive Optical Network (GPON)</i>	14
2.2.4 Serat Optik	15
2.2.5 <i>Optical Line Terminal (OLT)</i>	16
2.2.6 <i>Passive Splitter</i>	17
2.2.7 <i>Optical Network Terminal (ONT)</i>	18
2.2.8 <i>Optical Distribution Cabinet (ODC)</i>	19
2.2.9 <i>Optical Distribution Point (ODP)</i>	19
2.2.10 <i>Connector</i>	20
2.2.11 <i>Fusion Splice</i>	21
2.2.12 <i>Hand Hole</i>	21
2.2.13 <i>High Density Polyethylene (HDPE)</i>	22
2.2.14 <i>Power Link Budget</i>	23

2.2.15 <i>Rise Time Budget</i>	24
2.2.16 <i>Bit Error Rate (BER)</i>	26
2.2.17 <i>Google Earth PRO</i>	26
2.2.18 <i>Optisystem</i>	27
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Tahapan Penelitian	28
3.1.1 Identifikasi Masalah	29
3.1.2 Pengumpulan Data Perencanaan	29
3.1.3 Perencanaan Desain Jaringan FTTH Menggunakan <i>Google Earth</i> ..	33
3.1.4 Perencanaan Jaringan FTTH Menggunakan <i>OptiSystem</i>	33
3.1.5 Perhitungan Parameter Kelayakan	34
3.1.6 Analisis Hasil Keseluruhan	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Perencanaan Desain Jaringan Menggunakan <i>Google Earth PRO</i>	35
4.2 Perencanaan Jaringan Menggunakan <i>Optisystem</i>	39
4.2.1 Hasil Simulasi <i>Optisystem</i>	42
4.2.1.1 <i>Power Link Budget</i>	42
4.2.1.2 <i>Bit Error Rate</i>	44
4.3 Perhitungan Parameter Kelayakan	47
4.3.1 <i>Power Link Budget</i>	47
4.3.1.1 <i>Power Link Budget Downstream</i>	47
4.3.1.2 <i>Power Link Budget Upstream</i>	51
4.3.2 <i>Rise Time Budget</i>	55
4.3.2.1 <i>Rise Time Budget Downstream</i>	55
4.3.2.2 <i>Rise Time Budget Upstream</i>	59
4.4 Analisis Hasil Perhitungan Parameter Kelayakan.....	63
4.4.1 <i>Power Link Budget</i>	63
4.4.2 <i>Rise Time Budget</i>	66
4.4.3 <i>Bit Error Rate</i>	68
4.5 Analisis Keseluruhan Perencanaan Jaringan FTTH.....	69
BAB 5 PENUTUP	70
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
DAFTAR LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan FTTH.....	12
Gambar 2.2 Implementasi FTTH <i>Underground</i>	14
Gambar 2.3 Arsitektur GPON.	14
Gambar 2.4 Bagian Serat Optik.....	16
Gambar 2.5 <i>Optical Line Terminal (OLT)</i>	17
Gambar 2.6 <i>Passive Splitter</i>	18
Gambar 2.7 <i>Optical Network Terminal (ONT)</i>	18
Gambar 2.8 <i>Optical Distribution Cabinet (ODC)</i>	19
Gambar 2.9 <i>Optical Distribution Point (ODP)</i>	20
Gambar 2.10 <i>Connector</i>	20
Gambar 2.11 <i>Fusion Splice</i>	21
Gambar 2.12 <i>Hand Hole</i>	22
Gambar 2.13 <i>High Density Polyethylene (HDPE)</i>	23
Gambar 2.14 <i>Google Earth PRO</i>	27
Gambar 2.15 <i>Optisystem</i>	27
Gambar 3.1 <i>Flowchart Penelitian</i>	28
Gambar 4.1 <i>Boundary Perumahan Eunoia Luxury Residence</i>	35
Gambar 4.2 <i>Homepass Perumahan Eunoia Luxury Residence</i>	36
Gambar 4.3 <i>Penempatan ODC dan ODP Pada Eunoia Luxury Residence</i>	37
Gambar 4.4 <i>Perencanaan Jaringan Fiber To The Home Underground</i>	38
Gambar 4.5 <i>Simulasi Konfigurasi Downstream keseluruhan</i>	39
Gambar 4.6 <i>Simulasi Konfigurasi Downstream pelanggan</i>	40
Gambar 4.7 <i>Simulasi Konfigurasi Upstream keseluruhan</i>	41
Gambar 4.8 <i>Simulasi Konfigurasi Upstream pelanggan</i>	41
Gambar 4.9 <i>Simulasi Power Link Budget Downstream</i>	42
Gambar 4.10 <i>Simulasi Power Link Budget Upstream</i>	42
Gambar 4.11 <i>Simulasi Bit Error Rate Downstream</i>	44
Gambar 4.12 <i>Simulasi Bit Error Rate Upstream</i>	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 3.1 Spesifikasi Serat Optik	30
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Optical Line Terminal</i> (OLT)	31
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Passive Splitter</i>	31
Tabel 3.4 Spesifikasi <i>Optical Network Terminal</i> (ONT)	32
Tabel 3.5 Spesifikasi <i>Connector</i>	32
Tabel 3.6 Spesifikasi <i>Fusion Splice</i>	33
Tabel 4.1 Titik Koordinat Perangkat	36
Tabel 4.2 Jarak Dari ODC ke ODP	37
Tabel 4.3 Jarak Dari ODP ke Pelanggan	38
Tabel 4.4 Hasil Simulasi <i>Optisystem Power Link Budget</i>	43
Tabel 4.5 Hasil Simulasi <i>Optisystem Bit Error Rate</i>	46
Tabel 4.6 Parameter Perhitungan <i>Power Link Budget Downstream</i>	48
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan <i>Power Link Budget Downstream</i>	50
Tabel 4.8 Parameter Perhitungan <i>Power Link Budget Upstream</i>	52
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan <i>Power Link Budget Upstream</i>	54
Tabel 4.10 Parameter Perhitungan <i>Rise Time Budget Downstream</i>	56
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan <i>Rise Time Budget Downstream</i>	58
Tabel 4.12 Parameter Perhitungan <i>Rise Time Budget Upstream</i>	60
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan <i>Rise Time Budget Upstream</i>	62
Tabel 4.14 Hasil Kelayakan <i>Power Link Budget Downstream</i>	64
Tabel 4.15 Hasil Kelayakan <i>Power Link Budget Upstream</i>	65
Tabel 4.16 Hasil Kelayakan <i>Rise Time Budget Downstream</i>	66
Tabel 4.17 Hasil Kelayakan <i>Rise Time Budget Upstream</i>	67
Tabel 4.18 Hasil Kelayakan <i>Bit Error Rate Downstream</i>	68
Tabel 4.19 Hasil Kelayakan <i>Bit Error Rate Upstream</i>	69

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Hasil Simulasi *Optisystem Downstream*
- Lampiran 2.** Hasil Simulasi *Optisystem Upstream*
- Lampiran 3.** Perhitungan Manual *Power Link Budget Downstream*
- Lampiran 4.** Perhitungan Manual *Power Link Budget Upstream*
- Lampiran 5.** Perhitungan Manual *Rise Time Budget Downstream*
- Lampiran 6.** Perhitungan Manual *Rise Time Budget Upstream*
- Lampiran 7.** Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 1
- Lampiran 8.** Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 2