

**PERANCANGAN JARINGAN FIBER OPTIK PADA SISTEM DIGITALISASI
SPBU PERTAMINA (STUDI KASUS : SPBU JALAN PARAKANSALAM
PURWAKARTA)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Sistem Telekomunikasi



Oleh:
Kania Dewi Pratami
NIM. 2001746

**PROGRAM STUDI SISTEM TELEKOMUNIKASI
KAMPUS UPI DI PURWAKARTA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

**PERANCANGAN JARINGAN FIBER OPTIK PADA SISTEM DIGITALISASI
SPBU PERTAMINA (STUDI KASUS : SPBU JALAN PARAKANSALAM
PURWAKARTA)**

Oleh

Kania Dewi Pratami

Sebuah draft skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Sistem Telekomunikasi

© **Kania Dewi Pratami** 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Draft skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.


LEMBAR PENGESAHAN

KANIA DEWI PRATAMI


**PERANCANGAN JARINGAN FIBER OPTIK UNTUK SISTEM
DIGITALISASI SPBU PERTAMINA (STUDI KASUS: SPBU
PARAKANSALAM PURWAKARTA)**

Disetujui dan Disahkan oleh Pembimbing:

Pembimbing I,

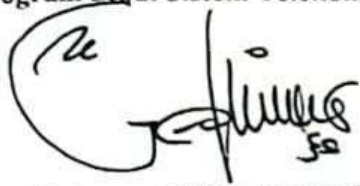

Ahmad Fauzi, S.Si, M.T.,
NIP. 920171219820915101

Pembimbing II,


Endah Setvowati, M.T.,
NIP. 199209082024062002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sistem Telekomunikasi,


Galura Muhammad Suranegara, M.T.,
NIP. 920190219920111101

PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Perancangan Jaringan Fiber Optik untuk Sistem Digitalisasi SPBU Pertamina (Studi Kasus SPBU Parakansalam Purwakarta)” sepenuhnya merupakan hasil karya diri saya sendiri.

Di dalamnya saya tidak melakukan penjiplakan atau melakukan pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat. Dengan pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang diberikan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau pihak lain yang mengklaim terhadap keaslian karya saya ini.

Purwakarta, Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Kania Dewi Pratami

NIM. 2001746

HALAMAN UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji bagi Allah SWT, yang atas rahmat dan izin-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa doa, dukungan, dan dorongan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Keempat orang tua tercinta, yang selalu menjadi teladan serta memberikan dukungan moral dan material, motivasi, dan doa demi kebaikan serta kesuksesan, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini. Gelar sarjana ini dipersembahkan untuk orang tua, adik, dan keluarga besar tercinta.
2. Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T. dosen pembimbing akademik dan Ketua Program Studi Sistem Telekomunikasi yang telah memberikan dukungan.
3. Ahmad Fauzi, S.Si., M.T., dosen pembimbing yang selalu memberikan pembelajaran berharga, bimbingan, dan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini dan selama perkuliahan.
4. Endah Setyowati, S.T., M.T., dosen pembimbing yang senantiasa memberikan pembelajaran bermakna serta bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh dosen Program Studi Sistem Telekomunikasi yang telah membimbing serta berbagi ilmu dan pengalaman kepada penulis selama masa kuliah.
6. Rekan-rekan di Kosan Villa Rudi dan teman-teman di Gg. Mawar II yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian sehingga dapat diselesaikan tepat waktu.
7. Pemilik NIM 2003516 yang telah memeberikan dukungan, bantuan dan motivasi selama kuliah dan proses penyeleseian skripsi ini.
8. PT. Telkom STO Purwakarta yang telah memberikan kesempatan serta menerima penulis dengan baik dan ramah untuk melakukan penelitian.
9. Kepala SPBU Parakansalam yang telah memberi izin dan menerima penulis dengan ramah untuk melaksanakan penelitian.

10. Teman-teman seperjuangan SISTEL Angkatan 2020 yang saling mengingatkan dan mendukung satu sama lain agar dapat menyelesaikan studi tepat waktu.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas segalanya. Semoga bantuan dan dukungan yang diberikan mendapat balasan berkah dari Allah SWT, aamiin.

Purwakarta, Juli 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Fruhl', written in a cursive style.

Penulis

**PERANCANGAN JARINGAN FIBER OPTIK UNTUK SISTEM
DIGITALISASI SPBU PERTAMINA (STUDI KASUS: SPBU
PARAKANSALAM PURWAKARTA)**

Kania Dewi Pratami

NIM: 2001746

ABSTRAK

Seiring dengan transformasi digital yang terjadi di berbagai sektor industri, Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) juga mengalami perubahan menuju sistem yang lebih terotomatisasi dan terintegrasi. Namun, dalam era teknologi informasi yang terus berkembang, ada beberapa SPBU yang masih belum menerapkan sistem digitalisasi penuh dalam operasional. Salah satu teknologi solusi untuk menunjang adanya digitalisasi ini yaitu serat optik. Penelitian ini merancang jaringan fiber optik pada sistem digitalisasi SPBU. Metode yang digunakan pada penelitian ini survey lokasi, perancangan jalur dan perangkat, serta penelitian hasil dengan analisis *power link budget*, *rise time budget*, *signal noise to ratio* dan *bit error rate*. Analisis ini juga menggunakan *Optisystem* untuk membandingkan hasil perhitungan *software* dengan perhitungan manual. Hasil perhitungan parameter *power link budget downstream* -22,402 dBm untuk *upstream* -19,112 dBm hasil perhitungan tersebut masih berada dibawah sensitifitas penerima yaitu >-28 dBm, *rise time downstream* 0,185 ns untuk *upstream* 0,065 ns, SNR *downstream* 49,585404 dan BER *downstream* $3,70227 \times 10^{-12}$ *upstream* $1,24724 \times 10^{-17}$ dapat dikatakan bahwa nilai yang diperoleh dari hasil simulasi layak dan memenuhi *bit error rate* yang ideal yaitu 10^{-9} . Hasil perancangan jaringan fiber optik pada sistem digitalisasi SPBU Pertamina studi kasus SPBU Parakansalam Purwakarta layak untuk diimplementasikan karena menghasilkan nilai parameter kinerja jaringan astinet yang sesuai standar PT. Telkom Indonesia.

Kata Kunci : Jaringan Astinet,Power Link Budget,Rise Time Budget,SNR,BER

**FIBER OPTIC NETWORK DESIGN FOR PERTAMINA GAS STATION
DIGITALIZATION SYSTEM (PARAKANSALAM PURWAKARTA GAS
STATION CASE STUDY)**

Kania Dewi Pratami

NIM: 2001746

ABSTRACT

Along with the digital transformation that occurs in various industrial sectors, Public Fuel Filling Stations are also changing towards a more automated and integrated system. However, in the era of information technology that continues to develop, there are several gas stations that have not yet implemented a full digitalization system in their operations. One of the solution technologies to support this digitalization is fiber optic. This study designs a fiber optic network in the gas station digitalization system. The methods used in this study are location surveys, path and device design, and research results with power link budget analysis, rise time budget, signal noise to ratio and bit error rate. This analysis also uses Optisystem to compare the results of software calculations with manual calculations. The calculation results of the downstream power link budget parameters are -22.807 dBm for upstream 19.112 dBm. The calculation results are still below the receiver sensitivity of -28 dBm, rise time downstream 0.185 ns for upstream 0.065 ns, SNR downstream 49.585404 and BER downstream $3,70227 \times 10^{-12}$ upstream $1,24724 \times 10^{-17}$. It can be said that the values obtained from the simulation results are feasible and meet the ideal Bit Error Rate (BER) of 10^{-9} . The results of the Fiber Optic Network design on the Pertamina Gas Station Digitalization System, Parakansalam Gas Station Case Study are feasible to be implemented because they produce astinet network performance parameter values that meet PT. Telkom Indonesia standards.

Keywords: *Astinet Network, Power Link Budget, Rise Time Budget, SNR, BER*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME	iii
HALAMAN UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Secara Teoritis.....	4
1.5.2 Secara Praktis	4
1.6 Struktur Organisasi Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sistem Digitalisasi SPBU	6
2.1.1 Proses Sistem Digitalisasi SPBU	6
2.2 <i>Fiber</i> Optik.....	7
2.2.1 Prinsip Kerja <i>Fiber</i> Optik.....	7
2.2.2 Jenis <i>Fiber</i> Optik	8
2.2.3 Arsitektur Jaringan <i>Fiber</i> Optik	9
2.2.4 Perancangan Jaringan Akses <i>Fiber</i>	10
2.3 Jaringan Astinet.....	11

2.4	<i>Gigabit Passive Optical Network (GPON)</i>	12
2.5	Parameter Kelayakan Jaringan Fiber Optik.....	13
2.5.1	<i>Power Link Budget</i>	13
2.5.2	<i>Rise Time Budget</i>	13
2.5.3	<i>Signal Noise to Ratio</i>	14
2.5.4	<i>Bit Error Rate</i>	14
2.6	<i>Optisystem</i>	14
2.7	Penelitian Relevan	15
2.8	SPBU Parakansalam Purwakarta.....	17
BAB III ALUR PENELITIAN		18
3.1	Alur Penelitian.....	18
3.1.1	Survey lapangan melakukan observasi dari STO hingga Titik <i>Point</i> ...	19
3.1.2	Perancangan Infrastruktur Menggunakan <i>Google Earth</i>	19
3.1.3	Perancangan dan Simulasi Menggunakan <i>Software Optisystem</i>	19
3.1.4	Analisis Parameter Pengukuran	21
3.1.5	Evaluasi	21
3.2	Alat dan Bahan	21
3.3	Teknik Pengumpulan Data	22
3.4	Teknik Analisis Data	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Hasil Simulasi Perancangan	27
4.1.1	Titik <i>Point</i> Wilayah Perancangan	27
4.1.2	Jalur kabel yang akan dipasang.....	27
4.1.3	Perancangan Jaringan Astinet Menggunakan <i>Software Optisystem</i>	28
4.1.4	Rancangan Infrastruktur Jaringan Astinet.....	30
4.1.5	Simulasi <i>Optisystem Downstream (1550nm)</i>	34
4.1.6	Simulasi <i>Optisystem Upstream (1310nm)</i>	37
4.2	Analisis Perhitungan Parameter	39
4.2.1	<i>Power Link Budget</i>	39
4.2.2	<i>Rise Time Budget</i>	41

4.2.3	<i>Signal to Noise Ratio</i>	42
4.2.4	<i>Bit Error Rate</i>	43
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		46
5.1	Simpulan.....	46
5.2	Implikasi.....	46
5.3	Rekomendasi	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN.....		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Fiber Optik.....	8
Gambar 2. 2	SingleMode.....	8
Gambar 2. 3	Multimode.....	9
Gambar 2. 4	Arsitektur Jaringan.....	10
Gambar 2. 5	Jaringan Astinet	12
Gambar 2. 6	Arsitektur GPON	12
Gambar 2. 7	Optisystem	15
Gambar 3. 1	Alur Penelitian.....	18
Gambar 3. 2	Alur Perancangan Simulasi Pada Optisytem	20
Gambar 4. 1	Titik Point SPBU	27
Gambar 4. 2	Jalur Kabel ODC dan ODP.....	28
Gambar 4. 3	OLT.....	30
Gambar 4. 4	ODF	30
Gambar 4. 5	Kabel Feeder.....	31
Gambar 4. 6	ODC.....	31
Gambar 4. 7	Kabel Distribusi.....	32
Gambar 4. 8	ODP	32
Gambar 4. 9	Kabel Drop.....	33
Gambar 4. 10	Roset.....	33
Gambar 4. 11	Optical Power Meter.....	33
Gambar 4. 12	WDM Analyzer	34
Gambar 4. 13	ONT	34
Gambar 4. 14	Konfigurasi Jaringan Astinet Downstream pada Optisystem.....	36
Gambar 4. 15	Konfigurasi Jaringan Astinet Upstream pada Optisystem.....	38
Gambar 4. 16	Hasil Simulasi Downstream	40
Gambar 4. 17	Hasil Simulasi Upstream	40
Gambar 4. 18	SNR Downstream.....	43
Gambar 4. 19	Hasil Pengukuran BER Downstream.....	44
Gambar 4. 20	Hasil Pengukuran BER Upstream	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Relevan.....	15
Tabel 3. 1 Komponen Optisystem.....	22
Tabel 3. 2 Standar Ketentuan PT. Telkom	23
Tabel 4. 1 Komponen Perancangan Jaringan Astinet.....	29
Tabel 4. 2 Nilai Komponen Perancangan Jaringan Astinet.....	29
Tabel 4. 3 Perhitungan dan pengukuran dengan parameter diantaranya power link budget, rise time, SNR, dan BER.....	39
Tabel 4. 4 Parameter Rise Time Budget.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	SK Pembimbing Skripsi Bagian 1	53
Lampiran 2	SK Pembimbing Skripsi Bagian II	54
Lampiran 3	SK Pembimbing Skripsi Bagian III.....	55
Lampiran 4	SK Pembimbing Skripsi Bagian V	56
Lampiran 5	Bukti Bimbingan dengan Dosen Pembimbing I.....	56
Lampiran 6	Bukti Bimbingan dengan Dosen Pembimbing II.....	57
Lampiran 7	Surat Izin Penelitian Pimpinan STO Telkom	58
Lampiran 8	Surat Izin Penelitian Pimpinan SPBU	59
Lampiran 9	Standar Jaringan Astinet di PT.Telkom.....	60
Lampiran 10	Standar Ketentuan Alur Kabel Jaringan FTTH di PT. Telkom.....	60
Lampiran 11	Standar Ketentuan Aksesoris Jaringan Astinet di PT. Telkom	61
Lampiran 12	Observasi Jarak ODP dan ODC.....	61
Lampiran 13	Pengecekan ODC-FFH Bersama Teknisi Telkom.....	62
Lampiran 14	Pengecekan OLT Bersama Teknisi Telkom	62
Lampiran 15	OLT GPON di PT. Telkom STO Telkom	63
Lampiran 16	ODC-FFH di Parakansalam.....	63
Lampiran 17	ODP di Pondoksalam.....	64

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

Astinet	<i>Access Services Dedicated to Internet</i>
<i>Bandwidth</i>	Lebar pita
<i>Bit rate</i>	Kecepatan aliran data dari satu titik ke titik lain
FDM	<i>Fuel Dispenser Monitoring</i>
<i>Feeder</i>	Kabel utama dari STO menuju ODC
FTTH	<i>Fiber Optic To The Home</i>
GPON	<i>Gigabit Passive Optical Network</i>
NRZ	<i>NonReturn Zero</i>
ODC	<i>Optical Distribution Cabinet</i>
ODF	<i>Optical Distribution Frame</i>
ODP	<i>Optical Distribution Point</i>
OLT	<i>Optical Line Termination</i>
ONT	<i>Optical Network Terminal</i>
OPM	<i>Optical Power Meter</i>
SNR	<i>Signal noise to ratio</i>
STO	Sentral Telepon Otomat
XGPON	10- <i>Gigabit Passive Optical Network</i>

DAFTAR PUSTAKA

- Aisy, B. I., & Iskandar, A. (2020). Perancangan Sistem Monitoring Pekerjaan Survey Digitalisasi SPBU Pertamina Berbasis Web. *eJournal Mahasiswa Akademi Telkom Jakarta (eMIT)*, 2(1), Article 1.
- Alfarizi, M. I. (2022). *ANALISA PERENCANAAN JARINGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) PADA DESA MEDANI KECAMATAN TEGOWANU DENGAN METODE POWER LINK BUDGET DAN RISE TIME BUDGET MENGGUNAKAN SOFTWARE OPTISYSTEM* [Undergraduate, Universitas Islam Sultan Agung]. <http://repository.unissula.ac.id/30019/>
- Ammar, M., Nasaruddin, N., & Meutia, E. D. (2023). PERANCANGAN DAN ANALISIS KINERJA JARINGAN AKSES FIBER-TO-THE-HOME BERBASIS GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK MENGGUNAKAN OPTISYSTEM DI KUTACANE. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.24815/kitektro.v8i1.30424>
- Anonim. (2023). *Cek Ketersediaan Jaringan Fiber Optik Indihome* [Telkom Fiber Map]. <https://Fibermap.Indihome.Co.Id/>.
- Ariefana, P. (2021, November 24). *Sejarah Kabupaten Purwakarta, Tempat Asal Sate Maranggi Yang Melegenda.* [suara.com. https://jabar.suara.com/read/2021/11/24/171725/sejarah-kabupaten-purwakarta-tempat-asal-sate-maranggi-yang-melegenda](https://jabar.suara.com/read/2021/11/24/171725/sejarah-kabupaten-purwakarta-tempat-asal-sate-maranggi-yang-melegenda)
- Azwar, P., Putra, E. H., & Susanti, R. (n.d.). *Analisis Simulasi Rancangan Jaringan Fiber Optik Untuk Internet Kampus Politeknik Caltex Riau Menggunakan Optisystem.*

- Fauzi, A., & Banda, S. (2021). *Perancangan Konfigurasi FTTH Jaringan Akses Fiber Optik Dengan Optisystem Dalam Modul Praktikum Komunikasi Optik*.
- Fauzi, A., Fathurohman, A., & Pratyaksa, T. N. (2023). Manage Sistem Operasi Digitalisasi SPBU Pertamina Daerah Operasional PT. Telkom Indonesia Regional IV Witel Semarang. *JURNAL KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.26714/jkti.v1i2.12919>
- Fitri. (n.d.). (PDF) *PERANCANGAN DAN PENGUKURAN PERFORMANSI JARINGAN FIBER TO THE HOME DENGAN TEKNOLOGI GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK MENGGUNAKAN APLIKASI OPTISYSTEM DI KELURAHAN SURAU GADANG*. Retrieved January 24, 2024, from https://www.researchgate.net/publication/357797834_PERANCANGAN_DAN_PENGUKURAN_PERFORMANSI_JARINGAN_FIBER_TO_THE_HOME_DENGAN_TEKNOLOGI_GIGABIT_PASSIVE_OPTICAL_NETWORK_MENGGUNAKAN_APLIKASI_OPTISYSTEM_DI_KELURAHAN_SURAU_GADANG
- Hafidhotunnisa, U., Heru, Y., & Waluyo. (2019). Implementasi Pengiriman Suara Melalui Serat Optik Dengan Menggunakan LED Yang Berbeda. *Jurnal JARTEL*, 9(2), 93–96.
- Mahjud, I., Nirwana, H., Andhika, A., Mimsyad, M., Litha, A., Yuniarti, Y., & Halide, L. (2022). Perancangan Jaringan Fiber To The Home (FTTH) PT. Telkom Indonesia (Persero) Tbk Witel Makassar di Desa Bontomanai Bulukumba. *Jurnal Teknologi Elekerika*, 19(2), 123. <https://doi.org/10.31963/elekerika.v6i2.3803>

- Muhtar, S. R. (2021). *PERANCANGAN JARINGAN FTTH MENGGUNAKAN APLIKASI OPTISYSTEM, TABEL BOQ Dan KURVA S* [Other, Universitas Hasanuddin]. <http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/5596/>
- Nuari, E., Fitri, I., & Nurhayati, N. (2020). Analisis Perancangan Jaringan Fiber to The Home Area Universitas Nasional Blok IV dengan Optisystem. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 4(2), 257. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i2.1984>
- Putra Maharddhika, I. N., Putra Sastra, N., & Wiharta, D. M. (2022). ANALISIS PERFORMANCE PERANCANGAN JARINGAN FIBER OPTIC PADA RSUD WANGAYA KOTA DENPASAR DENGAN OPTISYSTEM. *Jurnal SPEKTRUM*, 9(2), 158. <https://doi.org/10.24843/SPEKTRUM.2022.v09.i02.p18>
- Ridho, S., Nur Aulia Yusuf, A., Andra, S., Nikken Sulastrie Sirin, D., & Apriono, C. (2020). Perancangan Jaringan Fiber to the Home (FTTH) pada Perumahan di Daerah Urban (Fiber to the Home (FTTH) Network Design at Housing in Urban Areas). *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 9(1), 94–103. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v9i1.138>
- Rifda Fakhira Nadhifa, A. (n.d.). *PERANCANGAN JARINGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) BERBASIS GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON) DI PERUMAHAN POHON MANGGA ASRI RANCAMANYAR*. Retrieved July 16, 2024, from <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/202044/perancangan->

jaringan-fiber-to-the-home-ftth-berbasis-gigabit-passive-optical-network-gpon-di-perumahan-pohon-mangga-asri-rancamanyar.html

sri rafika. (n.d.). (PDF) *Perancangan Jaringan Fiber To The Home (FTTH) PT. Telkom Indonesia (Persero) Tbk Witel Makassar di Desa Bontomanai Bulukumba*. Retrieved January 24, 2024, from https://www.researchgate.net/publication/366533869_Perancangan_Jaringan_Fiber_To_The_Home_FTTH_PT_Telkom_Indonesia_Persero_Tbk_Witel_Makassar_di_Desa_Bontomanai_Bulukumba

Syavani, N. G. (2023). *ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN FIBER OPTIK DI RUSUN LOKBIN RAWA BUAYA MENGGUNAKAN SIMULATOR OPTISYSTEM - Dalam bentuk buku karya ilmiah*. Universitas Telkom, D3 Teknik Telekomunikasi - Kampus Jakarta. <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/home/catalog/id/206130/slug/analisis-dan-perancangan-jaringan-fiber-optik-di-rusun-lokbin-rawa-buaya-menggunakan-simulator-Optisystem-dalam-bentuk-buku-karya-ilmiah.html>

Utami, A. R., Rahmayanti, D., & Azyati, Z. (2022). Analisa Performansi Jaringan Telekomunikasi Fiber to the Home (FTTH) Menggunakan Metode Power Link Budget Pada Kluster Bhumi Nirwana Balikpapan Utara. *Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.22373/crc.v6i1.11841>

Yuhanef, A., Asril, A. A., & Yanti, D. O. (2023a). Perancangan dan Analisis Kinerja Jaringan Fiber To The Home (FTTH) dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) Menggunakan Software Optisystem. *JTEIN: Jurnal*

Teknik Elektro Indonesia, 4(2), Article 2.

<https://doi.org/10.24036/jtein.v4i2.407>

Yuhanef, A., Asril, A. A., & Yanti, D. O. (2023b). Perancangan dan Analisis Kinerja Jaringan Fiber To The Home (FTTH) dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) Menggunakan Software Optisystem. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 4(2), 482–489.

Zhafirah, F. (2020). *Analisis Perancangan Jaringan Fiber To The Home Untuk Perumahan Grand Sulawesi Menggunakan Software Simulasi Optisystem* [Other, Universitas Hasanuddin]. <http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/1787/>