

**PERANCANGAN JARINGAN FIBER OPTIK DI KELURAHAN DAIK
KABUPATEN LINGGA KEPULAUAN RIAU STUDI KASUS
DI PT. TELKOM RIKEP**



Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Memperoleh Derajat

Sarjana Teknik (S.T)

Oleh :

LILIS AGUSTINA SINAGA

180120201030

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG**

2022

**PERANCANGAN JARINGAN FIBER OPTIK DI KELURAHAN DAIK
KABUPATEN LINGGA KEPULAUAN RIAU STUDI KASUS
DI PT. TELKOM RIKEP**



Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Memperoleh Derajat
Sarjana Teknik (S.T)

Oleh :

**LILIS AGUSTINA SINAGA
NIM.180120201030**

Diperiksa dan Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

**Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng.
NIP. 198904132015041005**

Dosen Pembimbing II

**Rusfa, S.T., M.T.
NIP. 19860410201903201**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2022**

HALAMAN PENGESAHAN




Judul : Perancangan Jaringan Fiber Optik di Kelurahan Daik
Kabupaten Lingga Kepulauan Riau Studi Kasus di PT.
Telkom Rikep
Nama : Lilis Agustina Sinaga
NIM : 180120201030
Program Studi : Teknik Elektro

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus
Pada tanggal :

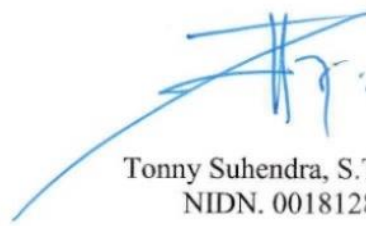
Susunan Tim Pembimbing

Pembimbing : 1. Ir. Sapta Nugraha, S.T., M. Eng. ()
2. Rusfa, S.T., M.T. ()

Susunan Tim Penguji

Penguji : 1. Hollanda Arief Kusuma, S.IK, M.Si ()
2. Tony Suhendra, S.T., M.Cs ()
3. Septia Refly, S.Pd., M.Si ()

Tanjungpinang, 2022
Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Maritim Raja Ali Haji


Tony Suhendra, S.T., M. Cs.
NIDN. 0018128004

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lilis Agustina Sinaga

NIM : 180120201030

Tempat/Tanggal Lahir : Batam/ 20 Agustus 1999

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul: PERANCANGAN JARINGAN FIBER OPTIK DI KELURAHAN DAIK KABUPATEN LINGGA KEPULAUAN RIAU DI PT. TELKOM RIKEP yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya karya orang lain, kecuali nukilan yang setiap satunya telah saya sebutkan sumbernya sesuai dengan batasan dan tata cara pengutipan.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai peraturan yang berlaku.

Tanjungpinang, 3 Agustus 2022

A 10000 Indonesian postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METERAI TEMPEL', and 'A00D5AJX06180N194'. The signature is in black ink and appears to be 'Lilis Agustina Sinaga'.

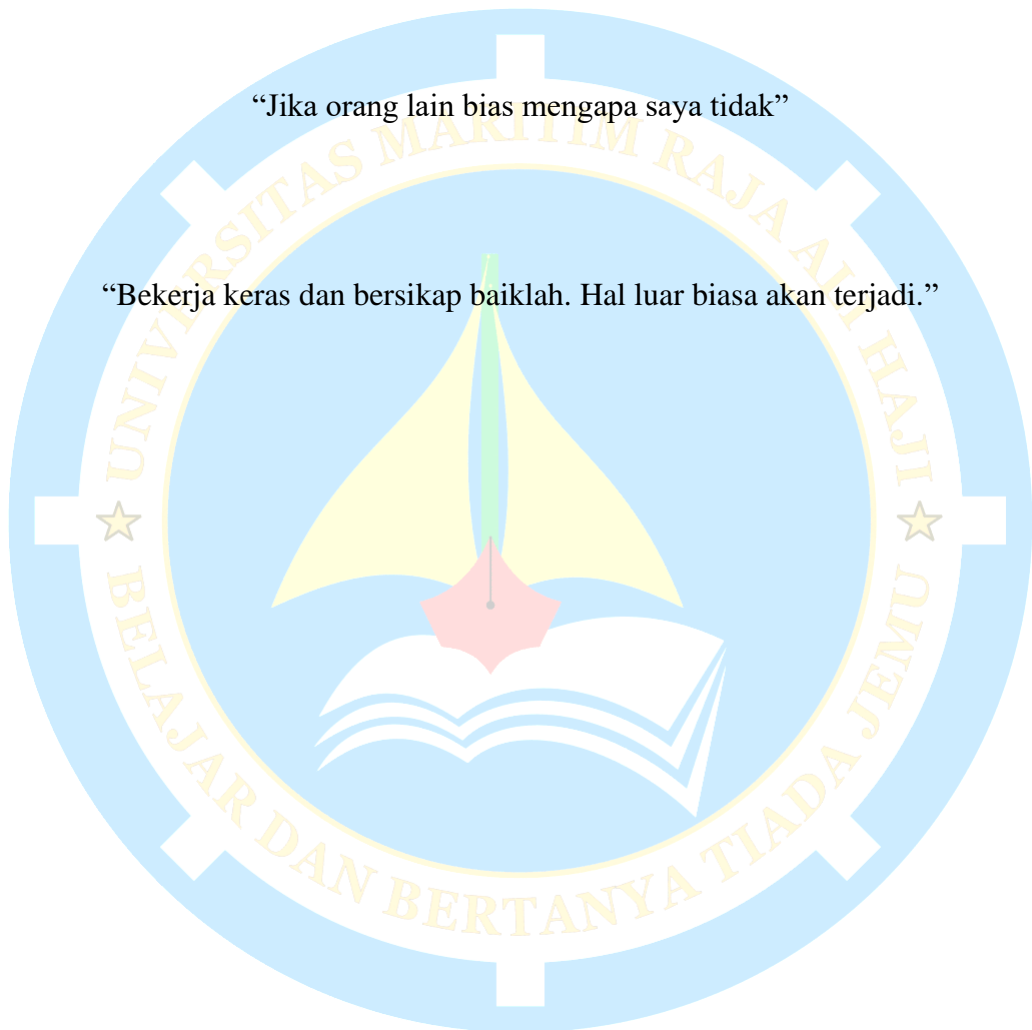
Lilis Agustina Sinaga

MOTTO

“Sebab Aku ini, TUHAN, Allahmu, memegang tangan kananmu dan berkata kepadamu: Janganlah takut, Akulah yang menolong engkau.” (Yesaya 41:13)

“Jika orang lain bias mengapa saya tidak”

“Bekerja keras dan bersikap baiklah. Hal luar biasa akan terjadi.”



HALAMAN PERSEMBAHAN

“Call to Me and I will answer you and tell you great and unsearchable things you do not know” (Jeremiah 33: 3)

Didalam nama Bapa, Anak dan Roh kudus saya mengucapkan syukur atas kebaikan Tuhan yang tak berkesudahan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini untuk orang – orang terkasih

1. Kedua orang tua, Daddy Rekbun Sinaga and Mami Tetty Panjaitan.

Terima kasih atas segala halnya sehingga dapat menghantarkan saya sampai ketahapan ini

2. Abang, Kakak dan adik – adik, Jhon Fanther Sinaga, Iren Leriana Sinaga, Rianti Pertiwi Sinaga, Kristina Miranda Sinaga dan Melisa Apriani Sinaga

Terima kasih sudah menjadi pendengar yang baik, memberikan arahan dan selalu menjadi pengingat dalam segala hal

3. Teman – teman seperjuangan Teknik Elektro angkatan 2018.

Terima kasih atas pengalaman baik yang terjalin selama 4 tahun ini, sehingga kita dapat belajar bersama

4. Sahabat dan teman – teman.

Untuk Rava Olga Sari, Geby Gleary L. Panjaitan, Fina Amelia, Sarahwati Manurung, Alfarizi, Rahmatul Fajri, Mhd Idris Syahputra, Nadhifa Hasi Daichii dan Allysia Shafira, terima kasih sudah menemani, memberikan semangat, mengingatkan, serta selalu sabar atas perilaku yang saya lakukan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yesus Kristus, karena berkat-Nya yang berlimpah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perancangan Jaringan Fiber Optik Di Kelurahan Daik Kabupaten Lingga Kepulauan Riau studi kasus di PT. Telkom Rikep”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat penulis dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada program S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Penulis menyadari sekali bahwa penulisan skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya dorongan, sokongan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis pada kesempatan ini ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Sapta Nugraha, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberikan ilmunya, menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan
2. Bapak Tonny Suhendra, S.T., M.Cs. selaku ketua jurusan Fakultas Teknik Elektro
3. Ibu Rusfa, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang dengan sabar membimbing, memberikan ilmu, arahan, waktu serta tenaga
4. Seluruh Dosen Universitas Maritim Raja Ali Haji khususnya Jurusan Teknik Elektro yaitu Bapak Anton Hekso Yuniyanto, S.T., M.Si., Bapak

Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si., Bapak Muhammad Mujahidin, S.T., M.T. yang telah banyak memberikan ilmu melalui perkuliahan dan turut serta membangun jurusan Teknik Elektro.

5. Semua keluarga, sahabat, teman dan berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan mendoakan yang terbaik untuk penulis yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis sangat mengharapkan dan menghargai kritikan maupun bimbingan yang bermanfaat bagi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak pada umumnya. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Tanjungpinang, 3 Agustus 2022



Lilis Agustina Sinaga

DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
ABSTRAK.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kajian Terdahulu	7
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Sistem Komunikasi Optik.....	8
2.2.2 <i>Fiber To The x (FTTx)</i>	10
2.2.3 Jaringan <i>Fiber To The Home (FTTH)</i>	12
2.2.4 Teknologi <i>Gigabit Passive Optical Network (GPON)</i>	18
2.2.5 <i>Software Optisystem</i>	20
2.2.6 Parameter Transmisi Komunikasi Optik.....	22

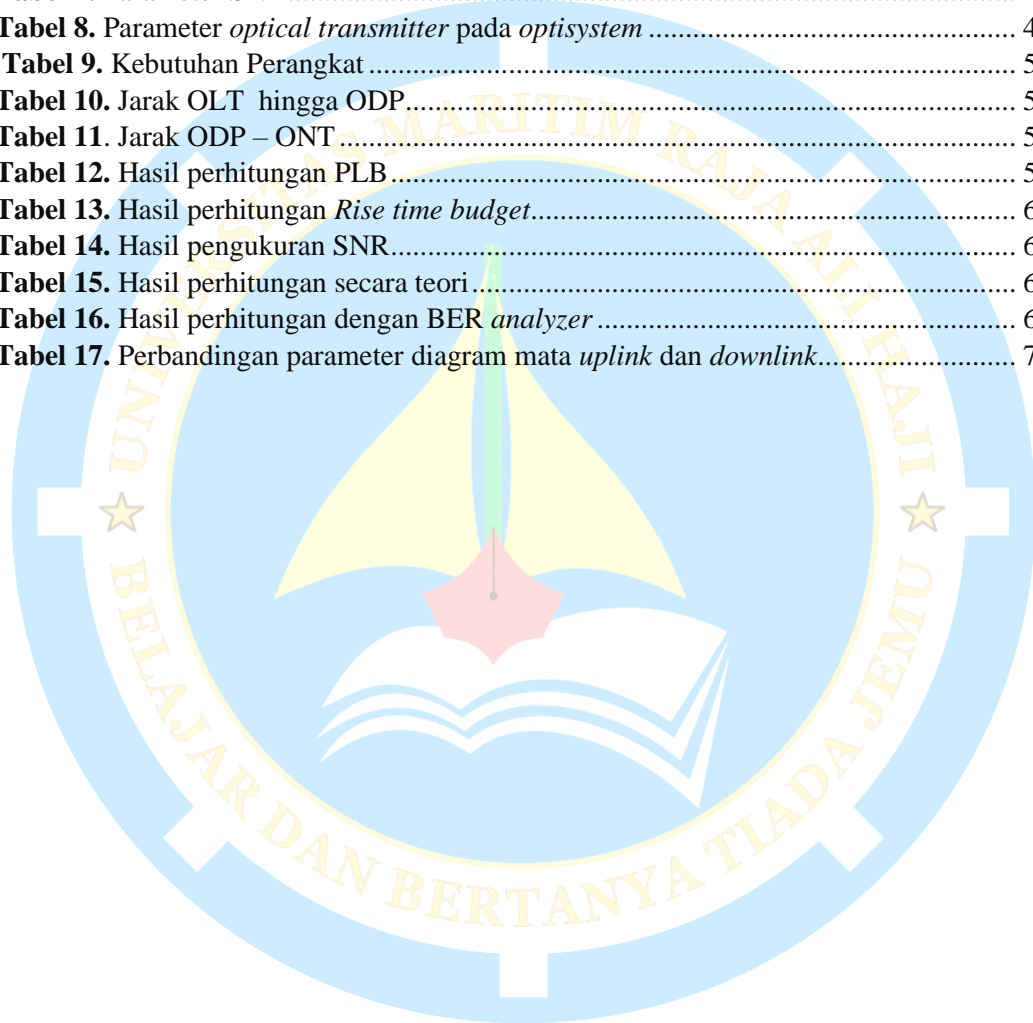
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	35
3.1 Lokasi Penelitian.....	35
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	37
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	40
3.3.1 Studi Literatur.....	40
3.3.2 Studi Lapangan.....	40
3.4 Perancangan jaringan.....	40
3.5 Pengujian.....	48
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Topologi Jaringan.....	49
4.2 Desain Jaringan.....	51
4.3 Perhitungan Parameter Optik.....	56
4.3.1 <i>Power Link Budget (PLB)</i>	56
4.3.2 <i>Rise Time Budget (RTB)</i>	58
4.3.3 <i>Signal Noise to Ratio (SNR)</i>	60
4.3.4 Analisis <i>Bit Error Rate (BER)</i>	61
4.3.5 <i>BER Pattern</i>	65
BAB 5 KESIMPULAN.....	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN.....	80
RIWAYAT HIDUP.....	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Komponen transmisi jaringan optik	9
Gambar 2. Konfigurasi FTTx (Sumber: PT Telkom Akses, 2013).....	11
Gambar 3. Topologi Jaringan <i>Fiber To The Home</i> (FTTH).....	12
Gambar 4. Bagian serat optik.....	17
Gambar 5. Konfigurasi Standar Teknologi <i>GPON</i>	19
Gambar 6. <i>Layout optisystem</i>	21
Gambar 7. Bentuk gelombang dengan persentase persilangan	32
Gambar 8. Parameter Diagram Mata.....	33
Gambar 9. Penentuan nilai diagram mata	34
Gambar 10. Lokasi pengambilan data Daik, Lingga Kepulauan Riau	35
Gambar 11. Lokasi pengambilan Data PT. Telkom Sekupang, Batam.....	36
Gambar 12. Laboratorium Fakultas Teknik UMRAH	36
Gambar 13. Diagram Alir Penelitian.....	37
Gambar 14. 7 Langkah perencanaan & desain FTTx.....	41
Gambar 15. Menjalankan simulasi perhitungan.....	46
Gambar 16. Tampilan OPM	46
Gambar 17. Tampilan BER <i>Analyzer</i>	47
Gambar 18. Topologi Jaringan Pemkab Lingga.....	50
Gambar 19. Lokasi Pembangunan Jaringan Optik	55
Gambar 20. Pemetaan lokasi perangkat	55
Gambar 21. Pemetaan diagram mata <i>uplink</i>	67
Gambar 22. Pemetaan diagram mata <i>downlink</i>	70
Gambar 23. Diagram mata hasil inputan daya 1,5 dBm.....	72
Gambar 24. Tampilan awal <i>optisystem</i>	81
Gambar 25. Memulai file baru	81
Gambar 26. Menghubungkan setiap perangkat.....	82
Gambar 27. Menjalankan simulasi perhitungan.....	82
Gambar 28. Tampilan OPM	83
Gambar 29. Tampilan BER <i>Analyzer</i>	83

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Parameter spesifikasi unit <i>Optical Line Terminal</i> (OLT)	13
Tabel 2. Spesifikasi <i>Optical Network Terminal</i> (ONT).....	15
Tabel 3. Spesifikasi <i>passive splitter</i>	15
Tabel 4. Spesifikasi standar GPON.....	19
Tabel 5. Spesifikasi <i>power link budget</i>	23
Tabel 6. Spesifikasi <i>rise time budget</i>	25
Tabel 7. Parameter SNR.....	29
Tabel 8. Parameter <i>optical transmitter</i> pada <i>optisystem</i>	44
Tabel 9. Kebutuhan Perangkat	50
Tabel 10. Jarak OLT hingga ODP.....	51
Tabel 11. Jarak ODP – ONT	53
Tabel 12. Hasil perhitungan PLB	57
Tabel 13. Hasil perhitungan <i>Rise time budget</i>	60
Tabel 14. Hasil pengukuran SNR.....	61
Tabel 15. Hasil perhitungan secara teori	63
Tabel 16. Hasil perhitungan dengan BER <i>analyzer</i>	64
Tabel 17. Perbandingan parameter diagram mata <i>uplink</i> dan <i>downlink</i>	71



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan <i>Power Link Budget</i> (PLB) secara teori.....	80
Lampiran 2. Perhitungan PLB dan BER menggunakan simulasi <i>optisystem</i>	81
Lampiran 3. Perhitungan <i>Rise Time Budget</i> (RTB).....	84
Lampiran 4. Perhitungan <i>Signal Noise to Ratio</i> (SNR)	88
Lampiran 5. Perhitungan BER secara teori.....	92

