

**ANALISIS REDAMAN PADA JARINGAN FTTH MENGGUNAKAN OTDR DI
PERUMAHAN TAMAN CIPTA ASRI KECAMATAN SAGULUNG BATAM
(STUDI KASUS PT. CIPTA TEKNOLOGI NETWORK)**



Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Mencapai Derajat

Sarjana Teknik (S.T)

Oleh :

Misma Supasema Malau

180120201027

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNG PINANG**

2023

**ANALISIS REDAMAN PADA JARINGAN FTTH MENGGUNAKAN OTDR DI
PERUMAHAN TAMAN CIPTAASRI KECAMATAN SAGULUNG BATAM
(STUDI KASUS PT. CIPTA TEKNOLOGI NETWORK)**



Skripsi

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

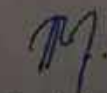
Oleh :

Misma Supasema Malau

180120201027

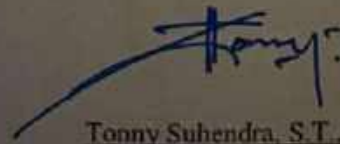
Telah Mengetahui dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



Rusfa, S.T., M.T.
NIP.198604102019032014

Dosen Pembimbing II



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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Analisis Redaman pada Jaringan FTTH menggunakan OTDR di Perumahan Taman Cipta Asri Kecamatan Sagulung Batam (Studi Kasus PT. Cipta Teknologi Network)



Nama : Misma Supasema Malau

Nim : 180120201027




Program Studi : Teknik Elektro

Telah dipertahankan didepan Dosen Penguji dan dinyatakan lulus Pada tanggal 13 Juli 2023.

Susunan Tim Pembimbing

Pembimbing : 1. Rusfa, S.T., M.T. ()
: 2. Tonny Suhendra, S.T., M.Cs ()

Susunan Tim Penguji

Penguji : 1. Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si ()
2. Firman Apriansyah, S.Si., M.T. ()
3. Ir. Risandi Dwirama Putra, S.T., M.Eng ()

Tanjungpinang, 24 Juli 2023
Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman
Universitas Maritim Raja Ali Haji
Dekan



Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng
NIP. 19890413 101504 1 005

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Misma Supasema Malau

NIM : 180120201027

Tempat/Tanggal Lahir : Batam, 11 Maret 2000

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul "Analisis Redaman pada jaringan FTTH menggunakan OTDR Di Perumahan Taman Cipta Asri Kecamatan Sagulung Batam (Studi Kasus PT. Cipta Teknologi Network)" yang saya buat ini adalah hasil karya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya karya orang lain, kecuali kutipan yang setiap satunya telah saya sebutkan sumbernya sesuai dengan batasan dan tata caramengutip.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang berlaku 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 dengan peraturan yang berlaku.

Tanjungpinang, 24 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan



Misma Supasema Malau
180120201027

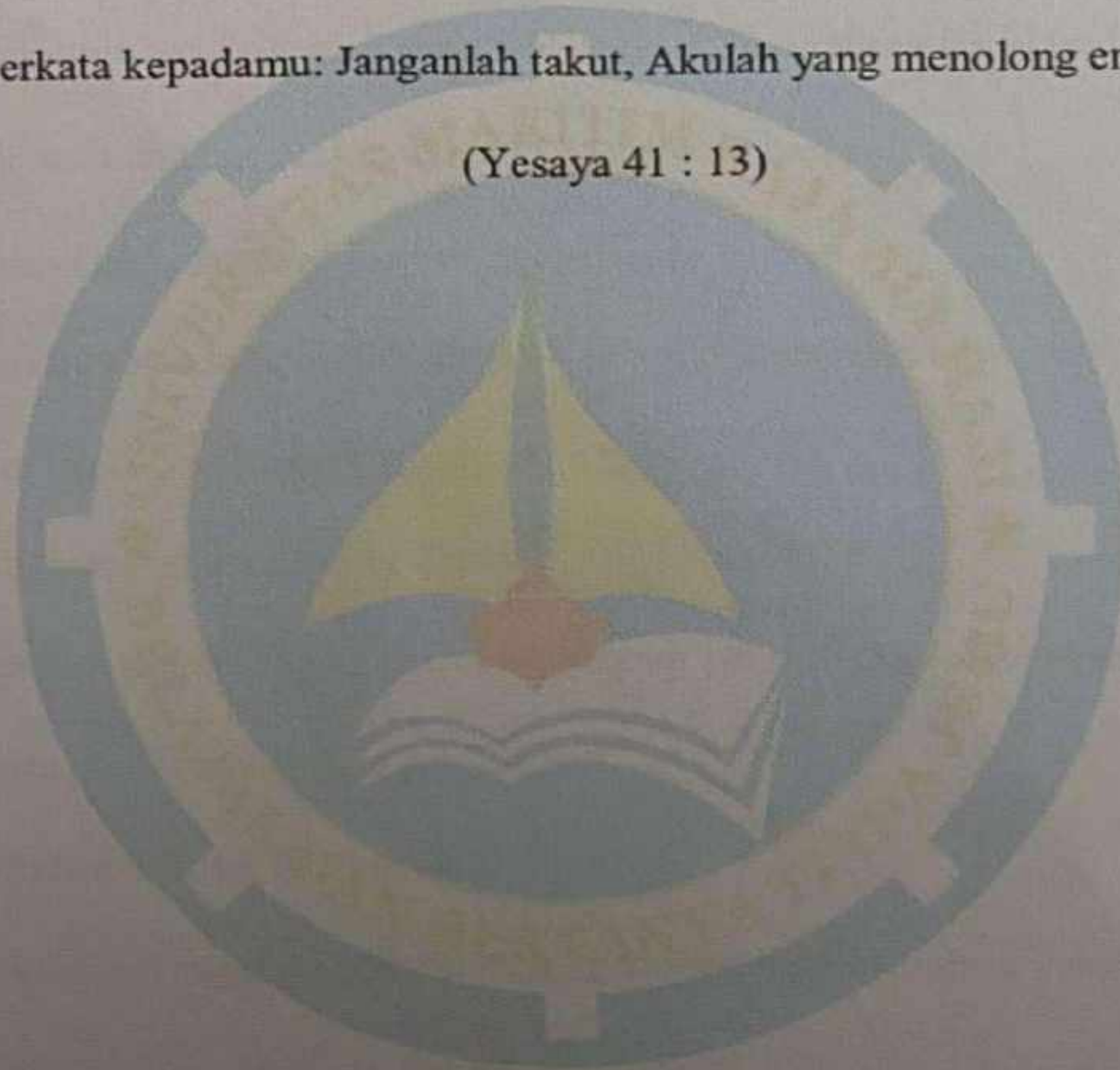
MOTTO

“Percayalah kepada TUHAN dengan segenap hatimu, dan janganlah bersandar kepada pengertianmu sendiri. Akuilah Dia dalam segala lakumu, maka ia akan meluruskan jalanmu”

(Amsal 3 : 5-6)

“Sebab Aku ini, Tuhan, Allahmu, memegang tangan kananmu dan berkata kepadamu: Janganlah takut, Akulah yang menolong engkau.”

(Yesaya 41 : 13)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

TUHAN YESUS KRISTUS

Yang sudah berikan nafas kehidupan, berkat, anugerah serta bimbing selama perkuliahan. Karya ini saya persembahkan pada orang-orang saya kasihi

1. Bapak Amson Malau dan Mama Omsaria Silalahi

Orangtua terkasih yang membesarkan, didik anaknya dari kecil hingga saat ini,serta doakan anaknya penuh kasih serta harapan

2. Sannika Gustriani Malau, Nopriandy Malau

Saudara kandung (adik) terkasih selalu dukung serta motivasi saya tiap saat serta sudah jadi pendengar yang baik.

3. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2018

Teman seperjuangan berjuang tempuh pendidikan telah memberi dukungan serta menemani proses pendidikan.

4. Toman Daniel Hutauruk

Boyfriend yang menemani saya menempuh perkuliahan, serta memberi dukungan ketika perkuliahan.

5. Sahabat dan teman-teman

Untuk Nadhifa Hasi Daichii, Rohani Susanti, Yehezkiel Simbolon, Ronaldo, Carlos, Mhd Idris Syahputra, Muhammad Zikri, yang telah temani dan berikan semangat, arahan dan sabar atas perilaku dan sikap saya lakukan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul "**Analisis Redaman Pada Jaringan FTTH menggunakan OTDR di Perumahan Taman Cipta Asri, Kecamatan Sagulung Batam (Studi Kasus PT. Cipta Teknologi Network)**". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada program studi S1 Teknik Elektro Universitas Maritim Raja Ali Haji. Pada kesempatan ini penulisingin menyampaikan ucapan terima kasih khususnya kepada :

1. Bapak Sapta Nugraha, S.T., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Dan Teknologi Kemaritiman Universitas Maritim Raja Ali Haji.
2. Ibu Rusfa S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam penulisan skripsi ini..
3. Bapak Tonny Suhendra, S.T., M.Cs selaku ketua jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Dan Teknologi Kemaritiman sekaligus sebagai Dosen Pembimbing II.
4. Seluruh Dosen Universitas Maritim Raja Ali Haji khususnya yang ada di Jurusan Teknik Elektro yaitu Bapak Hollanda Arief Kusuma, S.IK, M.Si., Bapak Tonny Suhendra, S.T., M.Cs, Bapak Rozeff Pramana, S.T., M.T., Bapak Muhammad Mujahidin, S.T., M.T., Ibu Septia Refly, S.Pd, M.Si., Bapak Ibnu Kahfi Bachtiar, S.T., M.Sc.,
5. Semua keluarga, sahabat, teman dan berbagai pihak yang telah

memberikan dukungan dan mendoakan yang terbaik

6. Terimakasih kepada teman-teman seperjuangan Teknik Elektro Angkatan 2018 yang memberikan dukungan.
7. Senior-senior yang turut serta membimbing dan mendoakan saya.

Penulis menyadari bahwa penelitian skripsi ini masih belum sempurna. Sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan sangat berharga untuk kesempurnaan penelitian ini kedepannya. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya. Akhir kata penulis sampaikan terimakasih.

Tanjungpinang, 24 Juli 2023



Misma Supasema Malau
NIM. 180120201027

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Terdahulu.....	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Fiber Optik.....	8
2.2.2 Sistem Komunikasi Optik.....	14
2.2.3 Propagasi cahaya dalam gelombang serat optik.....	16
2.2.4 FTTH (<i>Fiber To The Home</i>).....	18
2.3 Rugi-rugi penyambungan.....	25
2.3.1 Penyambungan Kabel Fiber Optik.....	25
2.3.2 Kualitas <i>Splicing</i> Fiber Optik.....	26
2.3.3 Alat pendukung dalam melakukan <i>splicing</i>	27

2.3.4 Langkah-langkah penyambungan kabel.....	28
III. METODE PENELITIAN	32
3.1 Lokasi Penelitian	32
3.2 Perangkat alat ukur	33
3.3 Prosedur Penelitian	35
3.4 Teknik Pengumpulan Data	37
3.5 Parameter Pengukuran Berdasarkan Alat Ukur OTDR.....	38
3.6 Pengukuran	41
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1 Topologi Jaringan Taman Cipta Asri.....	44
4.2 Data Jumlah Sambungan, Jumlah konektor, <i>splice loss</i> , dan redaman konektor.....	49
4.2.1 Pengukuran Redaman 127 m.....	51
4.2.2 Pengukuran Redaman 130 m.....	53
4.2.3 Pengukuran Redaman 170 m.....	56
4.3 Analisis Redaman Penyambungan dan Redaman Konektor	60
4.3.1 Analisis Pengukuran OTDR 127 m	61
4.3.2 Analisis Pengukuran OTDR 130 m	62
4.3.3 Analisis Pengukuran OTDR 170 m	63
4.4 Analisis Perhitungan.....	64
4.4.1 Analisis Perhitungan 127 m.....	64
4.4.2 Analisis Perhitungan 130 m.....	65
4.4.3 Analisis Perhitungan 170 m.....	65
4.5 Perbandingan Data	66
4.6 Pembahasan.....	68
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Serat optik	10
Gambar 2. Fiber optik <i>singlemode</i>	11
Gambar 3. Fiber optik <i>multimode</i>	12
Gambar 4. Perambatan cahaya pada serat optik.....	18
Gambar 5. Topologi jaringan FTTH.....	19
Gambar 6. <i>Optical Distribution Point</i> (ODP)	20
Gambar 7. <i>Optical Line Terminal</i> (OLT)	21
Gambar 8. <i>Optical Network Terminal</i> (ONT)	22
Gambar 9. <i>Splitter</i>	23
Gambar 10. <i>Optical Distribution Cabinet</i> (ODC)	24
Gambar 11. <i>Drop core cable</i>	24
Gambar 12. <i>Fiber stripper</i>	27
Gambar 13. <i>Fiber cleaver</i>	28
Gambar 14. <i>Fusion splicer</i>	28
Gambar 15. Kabel fiber optik yang belum dikupas	29
Gambar 16. Kabel <i>drop core</i> yang sudah dikupas	29
Gambar 17. Pemotongan kabel optik	30
Gambar 18. Penyambungan <i>core</i>	30
Gambar 19. Layar LCD <i>fusion splicer</i>	31
Gambar 20. Lokasi pengambilan data.....	32
Gambar 21. Lokasi penelitian.....	32
Gambar 22. a) <i>Optical time domain reflectometer</i>	33
b) <i>Display OTDR</i>	33
Gambar 23. Kabel fiber optik.....	34
Gambar 24. <i>Patchcore</i>	35
Gambar 25. <i>fusion splicer</i>	35
Gambar 26. Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 27. Topologi jaringan perumahan Taman Cipta Asri.....	46
Gambar 28. Peta penggunaan jaringan FTTH	47
Gambar 29. Hasil pengukuran OTDR <i>core 7</i>	51
Gambar 30. Hasil pengukuran OTDR <i>core 8</i>	55
Gambar 31. Hasil pengukuran OTDR <i>core 1</i>	58
Gambar 32. <i>Display fusion splicer</i> sambungan tidak baik.....	60
Gambar 33. Bentuk konektor buruk	61
Gambar 34. Kabel yang mengalami <i>bending</i>	62

DAFTAR TABEL

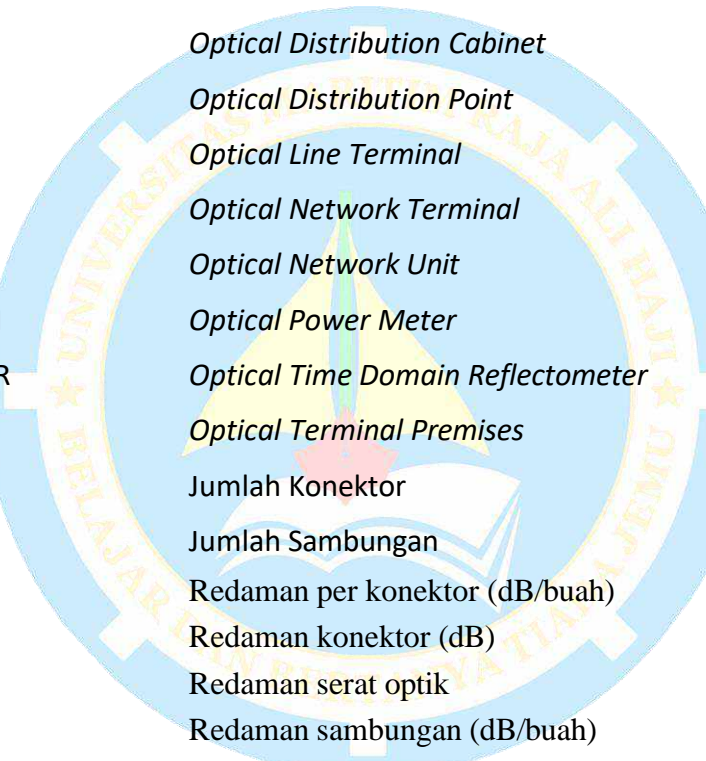
Tabel 1. Spesifikasi parameter unit OLT.....	21
Tabel 2. Spesifikasi ONT	22
Tabel 3. Kapasitas <i>splitter</i>	23
Tabel 4. Nilai standar redaman	41
Tabel 5. Kebutuhan perangkat FTTH.....	48
Tabel 6. Jarak OLT hingga ODP	49
Tabel 7. Data jumlah sambungan, konektor, <i>splice loss</i> dan redaman konektor jarak 127 m	50
Tabel 8. Hasil pengukuran menggunakan OTDR jarak 127 m.....	52
Tabel 9. Redaman hasil perhitungan jarak 127 m	53
Tabel 10. Data jumlah sambungan, konektor, <i>splice loss</i> dan redaman konektor jarak 130 m.	54
Tabel 11. Hasil pengukuran menggunakan OTDR jarak 130 m.....	55
Tabel 12. Redaman hasil perhitungan jarak 130 m.....	56
Tabel 13. Data jumlah sambungan, konektor, <i>splice loss</i> , dan redaman konektor jarak 170 m.	57
Tabel 14. Hasil pengukuran menggunakan OTDR jarak 170 m.....	59
Tabel 15. Redaman hasil perhitungan jarak 170 m.....	59
Tabel 16. Perbandingan nilai redaman jarak 127 m	67
Tabel 17. Perbandingan nilai redaman jarak 130 m	67
Tabel 18. Perbandingan nilai redaman jarak 170 m	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuisoner Pengguna FTTH	78
Lampiran 2. Perhitungan redaman total serat optik jarak 127 m.....	81
Lampiran 3. Perhitungan redaman total serat optik jarak 130 m.....	86
Lampiran 4. Perhitungan redaman total serat optik jarak 170 m.....	91
Lampiran 5. Grafik perbandingan hasil pengukuran dan perhitungan pada jarak 127 m, 130 m, 170 m.....	96
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	97



ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN



CO	<i>Central Office</i>
FTTH	<i>Fiber To The Home</i>
Gbps	<i>Giga bit per Second</i>
ITU-T	<i>International Telecommunication Union</i>
ME	<i>Metro Ethernet</i>
nm	<i>nanometer</i>
ODC	<i>Optical Distribution Cabinet</i>
ODP	<i>Optical Distribution Point</i>
OLT	<i>Optical Line Terminal</i>
ONT	<i>Optical Network Terminal</i>
ONU	<i>Optical Network Unit</i>
OPM	<i>Optical Power Meter</i>
OTDR	<i>Optical Time Domain Reflectometer</i>
OTP	<i>Optical Terminal Premises</i>
X	Jumlah Konektor
Y	Jumlah Sambungan
a_C	Redaman per konektor (dB/buah)
a_{CT}	Redaman konektor (dB)
a_F	Redaman serat optik
a_S	Redaman sambungan (dB/buah)
a_{ST}	Redaman sambungan
dB	<i>Decibel</i>
dBm	<i>Decibel meter</i>
n_1	Indeks bias inti
n_2	Indeks bias selubung
μm	Mikrometer
P_{in}	Daya input optik
p_{out}	Daya output optik
R_x	<i>Received</i>
S_C	<i>Subscriber connector</i>