

SKRIPSI
IMPLEMENTASI DAN ANALISIS JARINGAN
***FIBER TO THE TOWER* DENGAN MENGGUNAKAN**
TEKNOLOGI GPON
(STUDI KASUS *SITE* KEMAWI)

IMPLEMENTATION AND ANALYSIS FIBER TO THE TOWER
NETWORK USING GPON TECHNOLOGY
(CASE STUDY SITE KEMAWI)



Disusun oleh

ARDIMAS AJI NUGROHO
18101232

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO

2023

SKRIPSI
IMPLEMENTASI DAN ANALISIS JARINGAN
***FIBER TO THE TOWER* DENGAN MENGGUNAKAN**
TEKNOLOGI GPON
(STUDI KASUS *SITE* KEMAWI)

IMPLEMENTATION AND ANALYSIS FIBER TO THE TOWER
NETWORK USING GPON TECHNOLOGY
(CASE STUDY SITE KEMAWI)



Disusun oleh

ARDIMAS AJI NUGROHO
18101232

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO

2023

**IMPLEMENTASI DAN ANALISIS JARINGAN
FIBER TO THE TOWER DENGAN
MENGUNAKAN TEKNOLOGI GPON
(STUDI KASUS SITE KEMAWI)**

***IMPLEMENTATION AND ANALYSIS
FIBER TO THE TOWER NETWORK USING
GPON TECHNOLOGY
(CASE STUDY SITE KEMAWI)***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2022**

Disusun oleh

**ARDIMAS AJI NUGROHO
18101232**

DOSEN PEMBIMBING

**Dadiek Pranindito, S.T., M.T.
Eka Wahyudi, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

HALAMAN PENGESAHAN
IMPLEMENTASI DAN ANALISIS JARINGAN FIBER TO THE TOWER
DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GPON
(STUDI KASUS SITE KEMAWI)
IMPLEMENTATION AND ANALYSIS FIBER TO THE TOWER
NETWORK USING GPON TECHNOLOGY
(CASE STUDY SITE KEMAWI)

Disusun oleh
ARDIMAS AJI NUGROHO
18101232

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal
13 Februari 2023


Susunan Tim Penguji

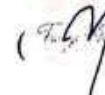
Pembimbing Utama : Dadiék Pranindito, S.T., M.T.
NIDN.0626108502


Pembimbing Pendamping : Eka Wahyudi, S.T., M.Eng.
NIDN.0617117601

Penguji 1 : Fauza Khair El Sahari, S.T., M.Eng.
NIDN.0622039001

Penguji 2 : Bongga Arifwidodo, S.ST., M.T.
NIDN.0603118901



() 26/02/23

() 23/2

Mengetahui,

Ketua Program Studi ST Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Prasyetyo Mulyantoro, S.T., M.T
NIDN.0620079401

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **ARDIMAS AJI NUGROHO**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“IMPLEMENTASI DAN ANALISIS JARINGAN FIBER TO THE TOWER DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GPON (STUDI KASUS SITE KEMAWI)”** adalah benar-benar karya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etikakeilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 20 Februari 2023

Yang menyatakan,

The image shows a handwritten signature in blue ink over a red official stamp. The stamp is rectangular and contains the text 'ARDIMAS AJI NUGROHO' and '7930EAKX259611044'. To the left of the stamp is a vertical barcode.

(Ardimas Aji Nugroho)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Implementasi Dan Analisis Jaringan Fiber To The Tower Dengan Menggunakan Teknologi GPON (Studi Kasus Site Kemawi)**".

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Dadiék Pranindito, S.T., M.T. selaku pembimbing I.
2. Bapak Eka Wahyudi, S.T., M.Eng. selaku pembimbing II.
3. Bapak Fauza Khair El Sahari, S.T., M.Eng. selaku penguji I
4. Bapak Bongga Arifwidodo, S.ST., M.T. selaku penguji II
5. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku dekan FTTE.
6. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.Eng. Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
8. Keluarga dan teman yang telah mendukung penulis dalam menyusun skripsi ini.

Purwokerto, 20 Februari 2023



(Ardimas Aji Nugroho)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN	3
1.5 MANFAAT.....	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
BAB 2 DASAR TEORI	5
2.1 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.2 FIBER OPTIK	7
2.3 KODE WARNA FIBER OPTIK	8
2.4 <i>FIBER TO THE TOWER</i> (FTTT).....	9
2.5 KOMPONEN GPON.....	10
2.5.1 <i>Optical Line Termination</i> (OLT).....	10
2.5.2 <i>Optical Distribution Cabinet</i> (ODC)	11
2.5.3 <i>Optical Distribution Point</i> (ODP).....	11
2.5.4 <i>Optical Network Termination</i> (ONT).....	12
2.6 SEJARAH <i>PASSIVE OPTICAL NETWORK</i> (PON)	12
2.6.1 <i>ATM Passive Optical Network</i> (APON).....	14
2.6.2 <i>Broadband Passive Optical Network</i> (BPON).....	14
2.6.3 <i>Ethernet Passive Optical Network</i> (EPON)	14
2.6.4 <i>Gigabit Passive Optical Network</i> (GPON)	14
2.7 PRINSIP KERJA GPON	15
2.8 KEUNGGULAN DAN KEKURANGAN GPON	16
2.9 <i>POWER LINK BUDGET</i>	16

2.10	<i>RISE TIME BUDGET</i>	17
2.11	<i>BIT ERROR RATE (BER)</i>	18
2.12	<i>OPTISYSTEM</i>	18
2.13	<i>VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK (VLAN)</i>	19
BAB 3	METODE PENELITIAN	20
3.1	PERANGKAT YANG DIGUNAKAN	20
3.1.1	Perangkat Keras	20
3.1.2	Perangkat Lunak	21
3.2	ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN	23
3.3	ALUR PENELITIAN	24
3.3.1	Studi Literatur	25
3.3.2	Online Survey Data Menggunakan Google Earth Pro	25
3.3.3	Menentukan Topologi	26
3.3.4	Menentukan VLAN	27
3.3.5	Simulasi Menggunakan Optisystem	27
3.3.6	Menentukan Power Link Budget, BER, dan Rise Time Budget	27
3.3.7	Implementasi Jaringan FTTH Kemawi	27
3.3.8	Konfigurasi ONT Melalui OLT	28
3.3.9	Analisis Hasil Simulasi dan Implementasi	28
BAB 4	HASIL DATA DAN PEMBAHASAN	29
4.1	SIMULASI OPTISYSTEM <i>DOWNLINK</i> (1490 NM)	29
4.2	SIMULASI OPTISYSTEM <i>UPLINK</i> (1310 NM)	30
4.3	MENENTUKAN <i>POWER LINK BUDGET</i>	31
4.3.1	Menentukan <i>Power Link Budget Downlink</i>	32
4.3.2	Menentukan <i>Power Link Budget Uplink</i>	34
4.4	MENENTUKAN BER <i>DOWNLINK</i>	36
4.5	MENENTUKAN BER <i>UPLINK</i>	38
4.6	MENENTUKAN <i>RISE TIME BUDGET</i>	39
4.6.1	Menentukan <i>Rise Time Budget Downlink</i>	40
4.6.2	Menentukan <i>Rise Time Budget Uplink</i>	41
4.7	IMPLEMENTASI JARINGAN FTTH	41
4.8	KONFIGURASI ONT MELALUI OLT	45
4.9	ANALISIS HASIL SIMULASI DAN IMPLEMENTASI JARINGAN FTTH	49
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1	KESIMPULAN	50
5.2	SARAN	51
	DAFTAR PUSTAKA	52
	LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur serat optik [3].	8
Gambar 2.2 Kode dan warna kabel fiber optik [3].	8
Gambar 2.3 Arsitektur Jaringan FTTT [4].	10
Gambar 2.4 Tampak OLT <i>Fiberhome</i>	10
Gambar 2.5 Tampak ODC	11
Gambar 2.6 ODP Tipe Pole.	12
Gambar 2.7 Perkembangan jaringan PON [7].	13
Gambar 2.8 Arsitektur GPON [9].	15
Gambar 3.1 Tampilan optisystem	21
Gambar 3.2 Tampilan google earth pro.	22
Gambar 3.3 Tampilan awal UNMS	22
Gambar 3.4 Diagram Alur Penelitian	24
Gambar 3.5 Jalur jaringan FTTT Kemawi	25
Gambar 3.6 Topologi Jaringan FTTT Kemawi	26
Gambar 4.1 Simulasi optisystem downlink.	29
Gambar 4.2 Tampilan hasil daya yang terukur pada OLT	30
Gambar 4.3 Tampilan optisystem downlink pada sisi penerima ONT	30
Gambar 4.4 Simulasi optisystem uplink	30
Gambar 4.5 Tampilan hasil daya yang terukur pada ONT	31
Gambar 4.6 Hasil Pengukuran daya pada sisi penerima di OLT	31
Gambar 4.7 Grafik variasi daya simulasi optisystem downlink	33
Gambar 4.8 Grafik variasi daya simulasi optisystem uplink	36
Gambar 4.9 BER analyzer optisystem downlink	37
Gambar 4.10 BER analyzer optisystem uplink	38
Gambar 4.11 Konstruksi ODC	42
Gambar 4.12 Hasil Pengukuran daya pada ODC	42
Gambar 4.13 Konstruksi ODP	43
Gambar 4.14 Hasil OTDR dari ODC kearah BTS Kemawi	44
Gambar 4.15 Pengukuran daya pada OTB	44
Gambar 4.16 Hasil daya implementasi FTTT Kemawi.	45
Gambar 4.17 Tampilan login UNMS <i>Fiberhome</i>	45
Gambar 4.18 Detail informasi ONT GUI.	46

Gambar 4.19 Port service config GUI.....	46
Gambar 4.20 Expand port GUI.....	47
Gambar 4.21 Memasukan VLAN pada port LAN.....	47
Gambar 4.22 Create VLAN pada ONT	48

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi laptop	20
Tabel 3.2 Informasi optisystem	21
Tabel 3.3 Informasi google earth pro	22
Tabel 3.4 Informasi VLAN	27
Tabel 4.1 Parameter power link budget	32
Tabel 4.2 Variasi daya pada simulasi optisystem downlink	33
Tabel 4.3 Variasi daya pada simulasi optisystem uplink	35
Tabel 4.4 Hasil variasi BER analyzer optisystem downlink	37
Tabel 4.5 Hasil variasi BER analyzer optisystem uplink	38
Tabel 4.6 Parameter rise time budget	39
Tabel 4.7 Hasil Simulasi dan Implementasi	48

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1 Foto ONT BTS Kemawi.	54
Gambar 2 Tiket gangguan BTS Kemawi.	54
Gambar 3 Hasil pengukuran titik putus BTS kemawi menggunakan OTDR	54
Gambar 4 Tampilan hasil daya <i>downlink</i> yang terukur pada OLT (3 dBm).....	55
Gambar 5 Tampilan hasil daya <i>downlink</i> pada sisi penerima ONT (3 dBm).	55
Gambar 6 Tampilan hasil daya <i>downlink</i> yang terukur pada OLT (4 dBm).	55
Gambar 7 Tampilan hasil daya <i>downlink</i> pada sisi penerima ONT (4 dBm).	55
Gambar 8 Tampilan hasil daya <i>downlink</i> yang terukur pada OLT (5 dBm).....	55
Gambar 9 Tampilan hasil daya <i>downlink</i> pada sisi penerima ONT (5 dBm).....	55
Gambar 10 Tampilan hasil daya <i>downlink</i> yang terukur pada OLT (6 dBm).....	56
Gambar 11 Tampilan hasil daya <i>downlink</i> pada sisi penerima ONT (6 dBm).	56
Gambar 12 Tampilan hasil daya <i>uplink</i> yang terukur pada ONT (1 dBm)	56
Gambar 13 Tampilan hasil daya <i>uplink</i> pada sisi penerima ONT (1 dBm).....	56
Gambar 14 Tampilan hasil daya <i>uplink</i> yang terukur pada ONT (2 dBm).	56
Gambar 15 Tampilan hasil daya <i>uplink</i> yang terukur pada OLT (2 dBm).....	57
Gambar 16 Tampilan hasil daya <i>uplink</i> yang terukur pada ONT (3 dBm)	57
Gambar 17 Tampilan hasil daya <i>uplink</i> yang terukur pada OLT (3 dBm).....	57
Gambar 18 Tampilan hasil daya <i>uplink</i> yang terukur pada ONT (4 dBm).	57
Gambar 19 Tampilan hasil daya <i>uplink</i> yang terukur pada OLT (4 dBm).....	57
Gambar 20 Hasil simulasi optisystem BER <i>downlink</i> 3 dBm	62
Gambar 21 Hasil simulasi optisystem BER <i>downlink</i> 4 dBm	62
Gambar 22 Hasil simulasi optisystem BER <i>downlink</i> 5 dBm	63
Gambar 23 Hasil simulasi optisystem BER <i>downlink</i> 6 dBm	63
Gambar 24 Hasil simulasi optisystem BER <i>uplink</i> 1 dbm.....	64
Gambar 25 Hasil simulasi optisystem BER <i>uplink</i> 2 dbm.....	64
Gambar 26 Hasil simulasi optisystem BER <i>uplink</i> 3 dbm.....	64
Gambar 27 Hasil simulasi optisystem BER <i>uplink</i> 4 dBm	65