



**PERANCANGAN, IMPLEMENTASI DAN EVALUASI
JARINGAN *FIBER TO THE BUILDING (FTTB)*
MENGUNAKAN TEKNOLOGI *GIGABIT PASSIVE OPTICAL
NETWORK (GPON)* PADA *GEDUNG PUSDIKLAT X***

LAPORAN SKRIPSI

NAMA : Arief Setyo Jatti

NIM : 41519010108

MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2023



**PERANCANGAN, IMPLEMENTASI DAN EVALUASI
JARINGAN *FIBER TO THE BUILDING (FTTB)*
MENGUNAKAN TEKNOLOGI *GIGABIT PASSIVE OPTICAL
NETWORK (GPON)* PADA *GEDUNG PUSDIKLAT X***

LAPORAN SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

NAMA : Arief Setyo Jatti

NIM : 41519010108

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

2023

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arief Setyo Jatti
NIM : 41519010108
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Perancangan, Implementasi dan
Evaluasi Jaringan *Fiber To The
Building (FTTB)* Menggunakan
Teknologi *Gigabit Passive Optical
Network (GPON)* Pada Gedung
Pusdiklat X

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 5 Agustuss 2023



Arief Setyo Jatti.

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Arief Setyo Jatti
NIM : 41519010108
Program Studi : Teknik Informatika

Judul Laporan Skripsi : Perancangan, Implementasi dan Evaluasi Jaringan *Fiber To The Building (FTTB)* Menggunakan Teknologi *Gigabit Passive Optical Network (GPON)* Pada Gedung Pusdiklat X

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Prof. Dr. Rahmat Budiarto
NIDN : 0316106106
Ketua Penguji : Drs. Achmad Kodar, MT
NIDN : 0323085801
Penguji 1 : Andi Nugroho, St, M.Kom
NIDN : 035098303



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 28 Agustus 2023

Mengetahui,

Dekan

Ketua Program Studi



Dr. Bambang Jekonowo, S.Si., M.T.I



Dr. Bagus Priambodo, ST, M.T.I

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. . Dr. Bambang Jokonowo, S.Si,MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
3. Bagus Priambodo, ST, MTI selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika
4. Rahmat Budiarto, Dr. Prof., selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini
5. Saruni Dwiasnati, ST, MM, M.Kom., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membantu dalam hal akademik penulis
6. Selaku Dosen Penguji Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 5 Agustus 2023



Arief Setyo Jatti

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arief Setyo Jatti
NIM : 41519010108
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Perancangan, Implementasi, dan Evaluasi Jaringan *Fiber To The Building (FTTB)* Menggunakan Teknologi *Gigabit Passive Optical Network (GPON)* Pada Gedung Pusklat X

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 30 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Arief Setyo Jatti

ABSTRAK

Nama : Arief Setyo Jatti
NIM : 41519010108
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Perancangan, Implementasi, dan Evaluasi Jaringan *Fiber To The Building (FTTB)* Menggunakan Teknologi *Gigabit Passive Optical Network (GPON)* Pada Gedung Pusdiklat X
Pembimbing : Prof. Dr. Rahmat Budiarto

Dalam penelitian ini, penulis merancang jaringan FTTB menggunakan teknologi GPON di Pusdiklat X untuk modernisasi jaringan. Terdapat 7 bangunan terhubung dalam jaringan FTTB ini. Metode perancangan menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif melalui software bantu *Google Earth* dan *Optisystem*. Tujuan penelitian adalah menganalisis langkah-langkah perancangan jaringan, mencakup desain, implementasi, dan evaluasi hasil. Simulasi melibatkan analisis sinyal di Gedung terjauh dan terdekat antara pusat layanan (OLT) dan pelanggan (ONT). Hasil penelitian menunjukkan perancangan mencapai Power Link Budget sesuai standar ITU.T G.984. Kualitas layanan diuji dengan simulator Optisystem. Pada jarak terdekat, PRx -15.466 dBm, BER 3.50327e-272, dan Q Factor 35.2297. Pada jarak terjauh, PRx -15.526 dBm, BER 1.27188e-305, dan Q Factor 37.3498. Demikian juga pada upstream, PRx -15.466 dBm, BER 3.50327e-272, dan Q Factor -35.2297, serta pada jarak terjauh, PRx -15.537 dBm, BER 1.7477e-293, dan Q Factor 36.5944. Hasil yang diperoleh ini berada dalam rentang standar yang diharapkan, yaitu antara -8 dBm hingga -28 dBm. Sehingga dapat disimpulkan pada simulasi perancangan ini layak diimplementasikan karena semua parameter masih berada dalam batas maksimal yang diterima.

Kata Kunci: FTTX, GPON, Serat Optik, Pembangunan Jaringan, Pencangan Jaringan.

ABSTRACT

Name : Arief Setyo Jatti
NIM : 41519010108
Study Program : Informatics Engineering
Title Thesis : Design, Implementation, and Evaluation of Fiber To The Building (FTTB) Network Using Gigabit Passive Optical Network (GPON) Technology in Pusdiklat X Building.
Counsellor : Prof. Dr. Rahmat Budiarto

In this study, the authors designed an FTTB network using GPON technology at Pusdiklat X for network modernization. There are 7 buildings connected in this FTTB network. The design method combines quantitative and qualitative approaches through Google Earth and Optisystem software. The research objective was to analyze the network design steps, including design, implementation, and evaluation of results. The simulation involved signal analysis at the farthest and nearest building between the service center (OLT) and the subscriber (ONT). The results showed the design achieved Power Link Budget according to ITU.T G.984 standard. The quality of service was tested with Optisystem simulator. At the closest distance, PRx -15.466 dBm, BER 3.50327e-272, and Q Factor 35.2297. At the farthest distance, PRx -15.526 dBm, BER 1.27188e-305, and Q Factor 37.3498. Likewise, upstream, PRx -15.466 dBm, BER 3.50327e-272, and Q Factor -35.2297, and at the farthest distance, PRx -15.537 dBm, BER 1.7477e-293, and Q Factor 36.5944. The results obtained are within the expected standard range, which is between -8 dBm to -28 dBm. So it can be concluded that this design simulation is feasible to implement because all parameters are still within the maximum acceptable limits.

Keywords : FTTX, GPON, Optical Fiber, Network Development, Network deployment.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Teori Pendukung.....	13
2.2.1 Serat Optik	13
2.2.2 Fiber To The X (FTTX).....	14
2.2.3 Gigabit Passive Optical Network (GPON)	15
2.2.4 Konsep Fiber To The Building (FTTB).....	16
2.2.5 Power Link Budget	17
2.2.7 Quality of Service (Qos)	18
2.2.8 Optisystem	19

BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1. Jenis Penelitian.....	21
3.2. Tahapan Penelitian.....	21
3.3. Tahapan Pengumpulan Data	22
3.4. Tahapan Pembuatan Desain.....	27
3.5. Perancangan Menggunakan Optisystem.....	28
3.5.1 Parameter Perangkat GPON	28
3.6. Simulasi Perancangan Menggunakan Optisystem.....	30
3.7. Tahap Impelementasi	35
3.7.1 Instalasi.....	35
3.8. Evaluasi Hasil Perancangan.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.2. Analisis Perancangan Jaringan GPON	39
4.2.1 Analisis Hasil Simulasi Sistematis	39
4.2.2 Analisa Hasil Simulasi Matematis	44
4.3. Evaluasi Hasil Perancangan Jaringan GPON	45
4.3.1 Perbandingan Hasil Analisa dan Implementasi.....	45
4.3.2 Pengetesan Kestabilan Jaringan	47
4.3.3 Pengukuran Kecepatan Internet.....	49
4.3.4 Pengujian Parameter QoS.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1. Kesimpulan.....	54
5.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	58
Lampiran Bimbingan *Digantikan Screenshoot WA.....	58
Halaman Pernyataan Luaran Tugas Akhir	59
Lampiran Naskah Aartikel Jurnal.....	60
Lampiran Curriculum Vitae	75
Lampiran Surat Pernyataan HKI (Jika belum published HKI)	77
Lampiran Sertifikasi BNSP	79
Lampiran Cek Plagiarisme	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3.1 Hasil pengukuran jarak dari OLT ke OTB.....	23
Tabel 3.2 Jumlah perangkat pada perancangan GPON.....	25
Tabel 3.3 Spesifikasi OLT	29
Tabel 3.4 Spesifikasi ONT	29
Tabel 3.5 Spesifikasi SFP Class C+	29
Tabel 3.6 Parameter Perangkat Pasif	30
Tabel 4.1 Hasil Perbandingan Redaman Simulasi dan Implementasi.....	46



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kabel Serat Optik	14
Gambar 2.2 Arsitektur FTTB	17
Gambar 2.3 Software Optisystem	20
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	22
Gambar 3. 2 Denah Perancangan jaringan FTTB	23
Gambar 3. 3 Hasil dokumentasi untuk keperluan jalur kabel fiber optic.....	25
Gambar 3. 4 Topologi Perancangan Jaringan FTTB	27
Gambar 3. 5 Tampilan Awal Optisystem.....	31
Gambar 3. 6 Pemilihan Perangkat OLT	31
Gambar 3. 7 Pemilihan perangkat connector	32
Gambar 3. 8 Pemilihan kabel fiber optic	33
Gambar 3. 9 Pemilihan perangkat splitter ODF.....	33
Gambar 3. 10 Pemilihan perangkat splitter pada OTB	34
Gambar 3. 11 Pemilihan perangkat aktif ONT	34
Gambar 3. 12 Pemilihan perangkat aktif ONT	36
Gambar 3. 13 Hasil dokumentasi pengukuran OPM dan OTDR.....	37
Gambar 4. 1 Simulasi Perangkat Terjauh	40
Gambar 4. 2 Pengukuran Perhitungan Redaman	40
Gambar 4. 3 Hasil Q factor simulasi.....	40
Gambar 4. 4 Simulasi Terjauh	41
Gambar 4. 5 Pengukuran Perhitungan Redaman	41
Gambar 4. 6 Hasil Q Factor simulasi	41
Gambar 4. 7 Simulasi Terjauh	42
Gambar 4. 8 Pengukuran Perhitungan Redaman	42
Gambar 4. 10 Hasil Q factor pada perancangan simulasi	42
<i>Gambar 4. 10 Hasil Q Faktor Simulasi</i>	<i>42</i>
Gambar 4. 11 Simulasi Terjauh	43

Gambar 4. 12 Pengukuran Perhitungan Redaman	43
Gambar 4. 13 Hasil Q Faktor Simulasi	43
Gambar 4. 15 Speedtest by ookla dengan device 2.4G.....	49
Gambar 4. 16 Speedtest by ookla dengan device 5G.....	50
Gambar 4. 17 Hasil Capture File Properties	51
Gambar 4. 18 Standar Througput pada QoS	51
Gambar 4. 19 Standar Packet Loss pada QoS.....	52
Gambar 4. 20 Standar Delay pada QoS	52
Gambar 4. 21 Standar Jitter pada QoS	52



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bukti Acc Dospem TA	58
Lampiran 2. Halaman Luaran Tugas Akhir	59
Lampiran 3. Nashkah Artikel Jurnal	74
Lampiran 4. Curriculum Vitae	76
<i>Lampiran 5. Lampiran Surat Pengalihan HKI (jika belum published HKI) ...</i>	<i>77</i>
<i>Lampiran 6. Lampiran Surat Pengalihan HKI (jika belum published HKI) ...</i>	<i>78</i>
Lampiran 7. Lampiran Serfitikasi BNSP	79
<i>Lampiran 8. Lampiran Cek Plagiarisme</i>	<i>80</i>



UNIVERSITAS
MERCU BUANA