



**ANALISA JARAK JANGKAUAN FTTX DENGAN
TEKNOLOGI GPON BERDASARKAN LINK POWER
BUDGET DENGAN SKEMA REUSE CORE**

LAPORAN SKRIPSI

Muhammad Adha Prabowo
41518110156

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA
2023**



**ANALISA JARAK JANGKAUAN FTTX DENGAN
TEKNOLOGI GPON BERDASARKAN LINK POWER
BUDGET DENGAN SKEMA REUSE CORE**

LAPORAN SKRIPSI

Muhammad Adha Prabowo

41518110156

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana

Komputer

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA

2023

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Adha Prabowo
NIM : 41518110156
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Analisa Jarak Jangkauan FTTX dengan Teknologi GPON Berdasarkan Link Power Budget dengan Skema Reuse Core

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 22 Februari 2024

UNIVERSI
MERCU BUANA



35808AKX829030963 Adha Prabowo

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Adha Prabowo

NIM : 41518110156

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Laporan Skripsi : Analisa Jarak Jangkauan FTTX dengan Teknologi GPON
Berdasarkan Link Power Budget dengan Skema Reuse
Core

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 : Muhammad Rifqi S.Kom, M.Kom

NIDN : 0301067101

Ketua Penguji : Wawan Gunawan S.Kom., MT

NIDN : 0424108104

Penguji 1 : Sukma Wardana, S.Kom, M.Kom

NIDN : 0308127904

Penguji 2 : Andi Nugroho, ST, M.Kom

NIDN : 0305098303



Jakarta, 22 Februari 2024

Mengetahui,

Dekan

Ketua Program Studi



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



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom

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. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Mercu Buana
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika
4. Muhammad Rifqi, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu mensupport dan mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercubuana.
6. Semua teman kuliah yang selalu berbagi informasi dan memberikan dukungan dalam bentuk yang berbeda-beda.

Akhir kata, saya berharap semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 27 Februari 2024

Muhammad Adha Prabowo

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Muhammad Adha Prabowo
NIM : 41518110156
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Analisa Jarak Jangkauan FTTX dengan Teknologi GPON Berdasarkan Link Power Budget dengan Skema Reuse Core

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, 22 Februari 2024



(Muhammad Adha Prabowo)

ABSTRAK

Nama : Muhammad Adha Prabowo
NIM : 41518110156
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Analisa Jarak Jangkauan FTTX Dengan Teknologi Gpon Berdasarkan Link Power Budget Dengan Skema Reuse Core
Pembimbing : Muhammad Rifqi, S.Kom., M.Kom

Kebutuhan layanan data, suara dan video (*tripleplay*) meningkat begitu pesat, dibutuhkan jaringan yang mampu menyediakan layanan yang stabil, *real time* dengan *bandwidth* yang lebar. Jaringan FTTx mampu memenuhi kebutuhan ini selama *link* tetap di batas ambang daya yang dibutuhkan. Untuk jaringan fiber optik dengan teknologi GPON dari OLT sampai ONT *link power budget* yang dipersyaratkan adalah 28 dB. Penggunaan *core* juga sangat krusial dimana hal yang sering terjadi adalah menghabiskan lebih banyak biaya dan banyaknya *core* yang tidak terpakai. Skema *reuse core* hadir untuk dipadu-padankan dengan kombinasi *main splitter* dan *splitter* untuk memaksimalkan jarak jangkauan FTTx. Untuk jumlah user maksimal 16, kombinasi *main spliter* 1:2 dan ODP 1:8, jarak maksimal 19 km (level daya terima ONT -27,93 dBm), sedangkan kombinasi *main spliter* 1:4 dan ODP 1:4, jarak maksimal 17 km (level daya terima ONT -27,65 dBm). Untuk jumlah user maksimal 32, kombinasi *main spliter* 1:2 dan ODP 1:16, jarak maksimal 8 km (level daya terima ONT -27,8 dBm) sedangkan kombinasi *main spliter* 1:4 dan ODP 1:8, jarak maksimal 9 km (level daya terima ONT -27,98 dBm). Untuk jumlah user maksimal 64, kombinasi *splitter* ODC 1:2 dan ODP 1:32, jarak maksimal hanya 100 meter (level daya terima ONT -28,385), sedangkan kombinasi *main spliter* 1:4 dan ODP 1:16, jarak 100 meter (level daya terima ONT -28,585).

Kata Kunci: FTTH, GPON, JARINGAN, POWER LINK BUDGET

ABSTRACT

Nama : Muhammad Adha Prabowo
NIM : 41518110156
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Analisa Jarak Jangkauan Fttx Dengan
Teknologi GPON Berdasarkan Link Power
Budget Dengan Skema Reuse Core
Pembimbing : Muhammad Rifqi, S.Kom, M.Kom

The need for data, voice and video (tripleplay) services is increasing so rapidly, a network is needed that is capable of providing stable, real time services with wide bandwidth. FTTx networks are able to meet these needs as long as the link remains within the required power threshold. For fiber optic networks with GPON technology from OLT to ONT link power budget required is 28 dB. Core usage is also very crucial, where what often happens is that it costs more money and many cores are unused. The core reuse scheme is available to be combined with a combination of main splitter and splitter to maximize FTTx coverage distance. For a maximum number of users of 16, the combination of main spliter 1:2 and ODP 1:8, the maximum distance is 19 km (ONT receiving power level -27.93 dBm), while the combination of main spliter 1:4 and ODP 1:4, maximum distance is 17 km (ONT receive power level -27.65 dBm). For a maximum number of users of 32, the combination of main spliter 1:2 and ODP 1:16, the maximum distance is 8 km (ONT receiving power level -27.8 dBm) while the combination of main spliter 1:4 and ODP 1:8, maximum distance is 9 km (ONT receive power level -27.98 dBm). For a maximum number of users of 64, the combination of ODC 1:2 and ODP 1:32 spliter, the maximum distance is only 100 meters (ONT receiving power level -28,385), while the combination of main spliter 1:4 and ODP 1:16, distance is 100 meters (level ONT receiving power -28,585).

Keywords: FTTH, GPON, NETWORK, LINK POWER BUDGET

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
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Penelitian Terdahulu	3
2.1.1 Table Review	4
2.2 Teori Pendukung.....	70
2.3 Dasar Dasar Jaringan	74
2.3.1 Teori Dasar Jaringan.....	74
2.3.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Jaringan	75
2.3.3 <i>Network Architecture</i>	75
2.3.4 IPV4 & IPV6	78
2.3.5 Implementasi Cisco Packet Tracker.....	79
2.3.6 Implementasi Jaringan Komputer	80
2.3.7 GPON.....	81
BAB III METODE PENELITIAN	86
3.1. Lokasi Penelitian.....	86
3.2. Sarana Pendukung.....	86
3.3. Teknik Pengumpulan Data.....	86
3.4. Diagram Alur Penelitian	86
BAB IV HASIL & PEMBAHASAN.....	88
4.1 Dataset	88
4.2 Perbandingan Hasil Metode.....	96

4.3 Analisis	98
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	99
5.1 Kesimpulan	99
5.2 Saran	99
DAFTAR PUSTAKA.....	100
LAMPIRAN	102
Lampiran 1 Kartu Asistensi	102
Lampiran 2 Lampiran Naskah Artikel Jurnal	103
Lampiran 3 Curriculum Vitae	110
Lampiran 4 Surat Pernyataan HAKI.....	111
Lampiran 5 Sertifikat BNSP	113
Lampiran 6 Form Revisi Dosen Penguji.....	114



DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Daftar Artikel Jurnal	3
Table 2. 2 Jurnal 1	4
Table 2. 3 Jurnal 2.....	7
Table 2. 4 Jurnal 3.....	10
Table 2. 5 Jurnal 4.....	15
Table 2. 6 Jurnal 5.....	24
Table 2. 7 Jurnal 6.....	29
Table 2. 8 Jurnal 7.....	31
Table 2. 9 Jurnal 8.....	35
Table 2. 10 Jurnal 9.....	40
Table 2. 11 Jurnal 10.....	47
Table 2. 12 Jurnal 11.....	51
Table 2. 13 Jurnal 12.....	54
Table 2. 14 Jurnal 13.....	56
Table 2. 15 Jurnal 14.....	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bandwidth Restrictions imposed on both devices	17
Gambar 2. 2 <i>Restrictions imposed on both devices considering category</i>	17
Gambar 2. 3 <i>Konfigurasi SNAT</i>	22
Gambar 2. 4 <i>Configuration made in the OVS with iptables to apply SNAT</i>	23
Gambar 2. 5 <i>OpenFlow messages to create a flow por each device</i>	24
Gambar 2. 6 <i>Realtime evolution of the bandwidth assigned</i>	25
Gambar 2. 7 Rata-rata Pemrosesan bingkai DS.....	30
Gambar 2. 8 <i>Single-Fiber six-wave FTTH fusion network topology</i>	34
Gambar 2. 9 <i>Konfigurasi IP interface VLAN</i>	40
Gambar 2. 10 Hasil Ping Test pelanggan.....	40
Gambar 2. 11 Monitoring Layanan Pelanggan	41
Gambar 2. 12 <i>Graph of power consumption of the backhaul solution</i>	51
Gambar 2. 13 <i>Graph of energy efficiency of the backhaul solutions</i>	52
Gambar 2. 14 <i>Graph of power in vdn and udn</i>	52
Gambar 2. 15 <i>Graph of power consupcion in vdn and udn</i>	53
Gambar 2. 16 Pengukuran throughput dan latensi sinyal basisband GPON....	60
Gambar 2. 17 Alur Feeder sampai Drop	74
Gambar 2. 18 FDT	75
Gambar 2. 19 FAT	75
Gambar 2. 20 Skema Conventional Core	76
Gambar 2. 21 Skema Conventional Core	76
Gambar 2. 22 Skema Conventional Core	77
Gambar 2. 23 Simbol jaringan	79
Gambar 2. 24 Fault Tolerance.....	79
Gambar 2. 25 Scalability.....	80
Gambar 2. 26 Quality of Service (QoS).....	80
Gambar 2. 27 Security	80
Gambar 2. 28 Perbedaan IPV4 & IPV6	82
Gambar 2. 29 Topologi Jaringan	82
Gambar 2. 30 Pemetaan Subnetting.....	82
Gambar 2. 31 Topologi GPON	84

Gambar 2. 32 Arsitektur GPON.....	84
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian	89
Gambar 4. 1 Topologi Jaringan Serat Optik	90
Gambar 4. 2 Skema Reuse Core	91
Gambar 4. 3 Hasil desain dengan skema konvensional core	100
Gambar 4. 4 Hasil desain dengan skema reuse core	101

