



ANALISIS *POWER LINK BUDGET* JARINGAN *FIBER TO THE HOME* PT XL AXIATA DI KECAMATAN PEDURUNGAN, SEMARANG, JAWA TENGAH

SKRIPSI

ABU YAZID ISLAMIE

2010314042

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

2024



ANALISIS *POWER LINK BUDGET* JARINGAN *FIBER TO THE HOME* PT XL AXIATA DI KECAMATAN PEDURUNGAN, SEMARANG, JAWA TENGAH

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

ABU YAZID ISLAMIE

2010314042

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

2024

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Abu Yazid Islamie

NIM : 2010314042

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Analisis *Power Link Budget* Jaringan *Fiber To The Home* PT XL Axiata di Kecamatan Pedurungan, Semarang, Jawa Tengah

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Ir. Yosy Rahmawati, S.S.T., M.T.

Penguji Utama



Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T

Penguji Lembaga



Fajar Rahayu Ikhwanul S.T, M.T.

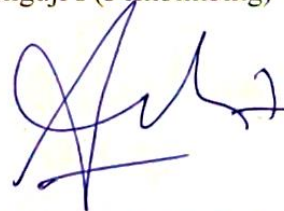
Penguji I (Pembimbing)



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri., S.T.,

M.T., IPM., ASEAN.Eng

Plt. Dekan Fakultas Teknik



Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T.

Ka. Prodi Teknik Elektro

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 10 juli 2024

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS *POWER LINK BUDGET* JARINGAN *FIBER TO THE HOME* PT
XL AXIATA DI KECAMATAN PEDURUNGAN, SEMARANG, JAWA
TENGAH**

Abu Yazid Islamic

2010314042

Disetujui oleh

Pembimbing I



Fajar Rahayu Ikhwanul S.T, M.T.

Pembimbing II

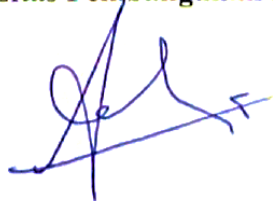


Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc., Ph.D.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta



Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T.

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Abu Yazid Islamie

NIM : 2010314042

Program Studi : Teknik Elektro

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 10 Juli 2024

Yang menyatakan,



Abu Yazid Islamie

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
saya yang bertanda tangan di bawa ini:

Nama : Abu Yazid Islamie

NIM : 2010314042

Program Studi : Teknik Elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikat kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Nonekklusif (Non Exclusive Royalti Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS POWER LINK BUDGET JARINGAN FIBER TO THE HOME PT
XL AXIATA DI KECAMATAN PEDURUNGAN, SEMARANG, JAWA
TENGAH**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih, mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Jakarta, 10 Juli 2024
Penulis,



Abu Yazid Islamie

ANALISIS *POWER LINK BUDGET* JARINGAN *FIBER TO THE HOME* PT XL AXIATA DI KECAMATAN PEDURUNGAN, SEMARANG, JAWA TENGAH

Abu Yazid Islamic

ABSTRAK

Kebutuhan internet di Indonesia semakin meningkat setiap tahun seiring dengan pertumbuhan penduduk, dan PT. XL Axiata berperan penting dalam menyediakan akses internet berkualitas melalui layanan *Fiber to the Home* (FTTH) di berbagai lokasi, salah satunya di Semarang. Kecamatan Pedurungan di Kota Semarang menjadi lokasi penelitian dikarenakan jumlah total populasinya yang tinggi, adanya potensi peningkatan untuk infrastruktur teknologi dan komunikasi, dan penggunaan komponen nonkonvensional pada struktur FTTH di wilayah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh nilai fluktuasi terburuk pada kelayakan jaringan *fiber to the home* yang telah disediakan oleh PT. XL Axiata berdasarkan besaran *power link budget*. Penulis mendapatkan data lapangan dari PT. XL Axiata, data simulasi dari mensimulasikan struktur jaringan dengan aplikasi Optisystem, dan data perhitungan *power link budget* secara perhitungan manual. Analisis dilakukan dengan membandingkan data pengukuran lapangan, simulasi, dan perhitungan *power link budget*. Kesimpulan yang dibuat dari hasil analisis bahwa semua data memenuhi standar kelayakan yang sudah ditetapkan oleh PT. XL Axiata, dengan data lapangan *power link budget* cenderung terbaik, diikuti oleh hasil simulasi Optisystem, sedangkan perhitungan teoritis menghasilkan nilai *power link budget* yang paling buruk dibandingkan kedua jenis data lainnya. Walaupun, ada beberapa data lapangan yang melebihi batasan toleransi error pada standar PT. XL Axiata.

Kata Kunci : *Fiber to the home, power link budget, Optisystem.*

***POWER LINK BUDGET ANALYSIS OF PT XL AXIATA FIBER
TO THE HOME NETWORK IN PEDURUNGAN DISTRICT,
SEMARANG, CENTRAL JAVA***

Abu Yazid Islamie

ABSTRACT

Internet demand in Indonesia is increasing every year along with population growth, and PT XL Axiata plays an important role in providing quality internet access through Fiber to the Home (FTTH) services in various locations, one of which is in Semarang. Pedurungan Subdistrict in Semarang City is the research location due to its high total population, the potential increase for technology and communication infrastructure, and the use of unconventional components in FTTH structures in the region. This research aims to evaluate the effect of the worst fluctuation value on the feasibility of the fiber to the home network that has been provided by PT XL Axiata based on the amount of power link budget. The author obtained field data from PT XL Axiata, simulation data from simulating the network structure with Optisystem application, and power link budget calculation data manually. The analysis is done by comparing field measurement data, simulations, and power link budget calculations. The conclusion made from the results of the analysis is that all data meets the feasibility standards set by PT XL Axiata, with field data power link budget tends to be the best, followed by Optisystem simulation results, while theoretical calculations produce the worst power link budget value compared to the other two types of data. Although, there are some field data that exceed the error tolerance limit in the PT XL Axiata standard.

Keywords : *Fiber to the home, power link budget, Optisystem.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang maha esa, atas seluruh rahmat dan hidayahNya penulis mampu menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “ANALISIS *POWER LINK BUDGET* JARINGAN *FIBER TO THE HOME* PT XL AXIATA DI KECAMATAN PEDURUNGAN, SEMARANG, JAWA TENGAH” dengan tepat waktu. Penulis menyadari bahwa proses penyelesaian tugas akhir ini berjalan dengan baik berkat dari bimbingan dan bantuan dari pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karenanya penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Keluarga penulis, khususnya orang tua penulis, yang telah membantu penulis atas segala dukungan yang diberikan dan selalu memberikan doa restu kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Achmad Zuchriadi P., ST., MT., CEC selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Ibu Fajar Rahayu S.T.,M.T selaku dosen pembimbing I skripsi dan Ibu Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan saran serta masukkan yang sangat bermanfaat.
4. PT XL Axiata Tbk dan pihak terkait yang telah memberikan akses dan dukungan dalam pengambilan data serta informasi terkait implementasi jaringan *Fiber to the Home* (FTTH) di Kecamatan Pedurungan, Semarang, Jawa Tengah.
5. Teman-teman Program Studi S1 Teknik Elektro yang telah membantu dan memotivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis memberikan semangat sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna serta masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih atas saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan penelitian ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang berarti bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di masa yang akan datang.

Jakarta, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 <i>Gigabit Passive Optical Network (GPON)</i>	8
2.2.2 <i>Fiber to the Home</i>	9
2.2.3 Serat Optik.....	11
2.2.4 <i>Power link budget</i>	12
2.2.5 Optisystem.....	13
BAB 3 METODE PENELITIAN	14
3.1 Tahapan Penelitian	14
3.2 Bentuk Desain Struktur Jaringan FTTH	15
3.2.1 Lokasi.....	16
3.2.2 <i>Optical Line Terminal</i>	17
3.2.3 Jalur Kabel.....	17
3.3 Simulasi Rancangan	18

3.4	Pengambilan Data Lapangan	18
3.5	Perhitungan <i>Power link budget</i>	19
3.6	Analisis Perbandingan <i>Power link budget</i>	19
3.7	Linimasa Penelitian	19
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1	Bentuk Desain dan Simulasi.....	21
4.1.1	Skematik Struktur Jaringan.....	21
4.1.2	Simulasi	22
4.2	Pengambilan Data Lapangan	35
4.3	Data Perhitungan <i>Power link budget</i>	38
4.3.1	FDT 01	39
4.3.2	FDT 02	42
4.3.3	FDT 03	44
4.3.4	FDT 04	47
4.3.5	FDT 05	50
4.3.6	FDT 06	53
4.3.7	FDT 07	55
4.4	Analisis Perbandingan <i>Power link budget</i>	57
4.4.1	FDT 01 FAT <i>Line B</i>	57
4.4.2	FDT 02 FAT <i>Line D</i>	59
4.4.3	FDT 03 FAT <i>Line A</i>	61
4.4.4	FDT 04 FAT <i>Line B</i>	63
4.4.5	FDT 05 FAT <i>Line A</i>	65
4.4.6	FDT 06 FAT <i>Line A</i>	67
4.4.7	FDT 07 FAT <i>Line D</i>	68
4.4.8	Faktor Pembeda Hasil <i>Power link budget</i>	70
BAB 5	PENUTUP	71
5.1	Kesimpulan	71
5.2	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur GPON.....	9
Gambar 2. 2 Single Line Diagram <i>Fiber to the Home</i>	10
Gambar 2. 3 Struktur Dasar Serat Optik	11
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian	14
Gambar 4. 1 Struktur Jaringan OLT Pedurungan Kidul	21
Gambar 4. 2 OLT	23
Gambar 4. 3 ODF	23
Gambar 4. 4 FDT.....	23
Gambar 4. 5 FAT <i>Hubbox</i>	23
Gambar 4. 6 FAT <i>Endbox</i>	23
Gambar 4. 7 Simulasi Jaringan <i>Fiber to the Home</i> pada FDT 01 FAT Line B	24
Gambar 4. 8 Hasil Simulasi FDT 01 FAT Line B.....	24
Gambar 4. 9 Simulasi Jaringan <i>Fiber to the Home</i> pada FDT 02 FAT Line D	25
Gambar 4. 10 Hasil Simulasi FDT 02 FAT Line D	26
Gambar 4. 11 Simulasi Jaringan <i>Fiber to the Home</i> pada FDT 03 FAT Line A.....	27
Gambar 4. 12 Hasil Simulasi FDT 03 FAT Line A.....	28
Gambar 4. 13 Simulasi Jaringan <i>Fiber to the Home</i> pada FDT 04 FAT Line B	29
Gambar 4. 14 Hasil Simulasi FDT 04 FAT Line B.....	30
Gambar 4. 15 Simulasi Jaringan <i>Fiber to the Home</i> pada FDT 05 FAT Line A	31
Gambar 4. 16 Hasil Simulasi FDT 05 FAT Line A.....	32
Gambar 4. 17 Simulasi Jaringan <i>Fiber to the Home</i> pada FDT 06 FAT Line A	33
Gambar 4. 18 Hasil Simulasi FDT 06 FAT Line A.....	34
Gambar 4. 19 Simulasi Jaringan <i>Fiber to the Home</i> pada FDT 07 FAT Line D	34
Gambar 4. 20 Hasil Simulasi FDT 07 FAT Line D	35
Gambar 4. 21 Dokumentasi Penggunaan <i>Optical Power Meter</i> di Lapangan	38
Gambar 4. 22 Grafik <i>Power link budget</i> FDT 01 FAT Line B.....	58
Gambar 4. 23 Grafik <i>Power link budget</i> FDT 02 FAT Line D	60
Gambar 4. 24 Grafik <i>Power link budget</i> FDT 03 FAT Line A.....	62
Gambar 4. 25 Grafik <i>Power link budget</i> FDT 04 FAT Line B.....	63
Gambar 4. 26 Grafik <i>Power link budget</i> FDT 01 FAT Line A.....	65
Gambar 4. 27 Grafik <i>Power link budget</i> FDT 06 FAT Line A.....	67
Gambar 4. 28 Grafik <i>Power link budget</i> FDT 07 FAT Line D	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.	6
Tabel 3. 1 Standarisasi Sinyal FTTH PT XL Axiata Tbk	15
Tabel 3. 2 Spesifikasi Splitter FTTH PT XL Axiata Tbk	16
Tabel 3. 3 Spesifikasi ONT	16
Tabel 3. 4 Spesifikasi OLT	17
Tabel 3. 5 Spesifikasi Serat Optik G.652D	18
Tabel 3. 6 Spesifikasi Serat Optik G.657A2	18
Tabel 4. 1 Hasil Simulasi FDT 01 FAT <i>Line B</i>	25
Tabel 4. 2 Hasil Simulasi FDT 02 FAT <i>Line D</i>	26
Tabel 4. 3 Hasil Simulasi FDT 03 FAT <i>Line A</i>	28
Tabel 4. 4 Hasil Simulasi FDT 04 FAT <i>Line B</i>	30
Tabel 4. 5 Hasil Simulasi FDT 05 FAT <i>Line A</i>	32
Tabel 4. 6 Hasil Simulasi FDT 06 FAT <i>Line A</i>	34
Tabel 4. 7 Hasil Simulasi FDT 07 FAT <i>Line D</i>	35
Tabel 4. 8 Pengukuran Lapangan FDT 01 <i>Line B</i>	36
Tabel 4. 9 Pengukuran Lapangan FDT 02 <i>Line D</i>	36
Tabel 4. 10 Pengukuran Lapangan FDT 03 <i>Line A</i>	36
Tabel 4. 11 Pengukuran Lapangan FDT 04 <i>Line B</i>	36
Tabel 4. 12 Pengukuran Lapangan FDT 05 <i>Line A</i>	37
Tabel 4. 13 Pengukuran Lapangan FDT 06 <i>Line A</i>	37
Tabel 4. 14 Pengukuran Lapangan FDT 07 <i>Line D</i>	37
Tabel 4. 15 Data Hasil Perhitungan <i>Power link budget</i> FDT 01 <i>Line B</i>	41
Tabel 4. 16 Data Hasil Perhitungan <i>Power link budget</i> FDT 02 <i>Line D</i>	44
Tabel 4. 17 Data Hasil Perhitungan <i>Power link budget</i> FDT 03 <i>Line A</i>	47
Tabel 4. 18 Data Hasil Perhitungan <i>Power link budget</i> FDT 04 <i>Line B</i>	50
Tabel 4. 19 Data Hasil Perhitungan <i>Power link budget</i> FDT 05 <i>Line A</i>	53
Tabel 4. 20 Data Hasil Perhitungan <i>Power link budget</i> FDT 06 <i>Line A</i>	54
Tabel 4. 21 Data Hasil Perhitungan <i>Power link budget</i> FDT 07 <i>Line D</i>	57
Tabel 4. 22 Data <i>Power link budget</i> FDT 01 FAT <i>Line B</i>	58
Tabel 4. 23 Data <i>Power link budget</i> FDT 02 FAT <i>Line D</i>	60
Tabel 4. 24 Data <i>Power link budget</i> FDT 03 FAT <i>Line A</i>	62
Tabel 4. 25 Data <i>Power link budget</i> FDT 04 FAT <i>Line B</i>	64
Tabel 4. 26 Data <i>Power link budget</i> FDT 05 FAT <i>Line A</i>	65
Tabel 4. 27 Data <i>Power link budget</i> FDT 06 FAT <i>Line A</i>	67
Tabel 4. 28 Data <i>Power link budget</i> FDT 07 FAT <i>Line D</i>	69

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Pernyataan Menjaga Kerahasiaan (*Confidentiality Agreement*)
- Lampiran 2.** Surat Permohonan Pengambilan Data
- Lampiran 3.** Fluktuasi *Power Link Budget* pada Sample Data Penelitian
- Lampiran 4.** Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing Satu
- Lampiran 5.** Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing Dua