

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**IMPLEMENTASI DAN PERANCANGAN *FIBER TO THE BUILDING*  
(FTTB) DENGAN METODE *HIGHER SPLITE RATIO* DI GEDUNG AREA  
TEBET JAKARTA SELATAN**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai  
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun oleh :

Nama : Reka Marinda Dewi

N.I.M : 41418120052

Pembimbing : Lukman Medriavin Silalahi, ST,MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI DAN PERANCANGAN FIBER TO THE  
BUILDING (FTTB) DENGAN METODE HIGHER SPLIT RATIO  
DI GEDUNG AREA TEBET JAKARTA SELATAN



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

NAMA : Reka Marinda Dewi  
N.I.M : 41418120052  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Lukman Medriavin Silalahi, A.Md, S.T, M.T)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M,Sc)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Reka Marinda Dewi  
NIM : 41418120052  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Implementasi Perancangan Fiber To The Building (FTTB)  
dengan Metode Higher Splite Ratio di Gedung Area Tebet  
Jakarta Selatan.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sensiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari pwnulisan Tugas Akhir ini merupakan olagiat atau pwnjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 19 Juli 2020

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



(Reka Marinda Dewi)

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan ridho-Nyalah saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dan merupakan suatu karunia yang besar setelah masa – masa sulit dan melelahkan itu dapat terlewati sehingga Tugas Akhir ini yang berjudul **”Implementasi Dan Perancangan *Fiber To The Building (Fttb)* Dengan Metode *Higher Splite Ratio* Di Gedung Area Tebet Jakarta Selatan”** dapat terselesaikan dengan sebaik – baiknya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dan dorongan baik moril maupun materil dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan petunjuk-Nya kepada penulis selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis yang tidak henti – hentinya selalu mendukung dan mendoakan serta merestui penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT. selaku kepala program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc selaku Koordinator Tugas Akhir program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Lukman Medriavin Silalahi, A.Md., S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan saran, bimbingan, dan arahnya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen serta staff Universitas Mercu Buana.
7. Rekan Kerja Koperasi Karyawan PT. Aplikanusa Lintasarta yang selalu membantu penulis dalam melakukan konfigurasi. Terimakasih Rekan – Rekan.
8. Rekan seperjuangan Teknik Elektro Reguler 2 yang selalu bekerja sama dalam tugas, terimakasih atas bantuan teman teman selama ini.

9. Para Alumni Universitas Mercu Buana yang telah memberi semangat, pencerahan dan motivasi kepada penulis dalam menjalani kehidupan semester akhir yang kelabu.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, walaupun penulis menyadari bahwa laporan Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna.



Jakarta, 15 Juli 2020

UNIVERSITAS Reka Marinda Dewi  
MERCU BUANA

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi telekomunikasi di era modern ini terjadi secara sangat pesat karena adanya permintaan terkait kebutuhan berkomunikasi dan pertukaran data yang tinggi. Penerapan serat optik sebagai media transmisi banyak digunakan dan dipercaya dapat memenuhi kebutuhan layanan. FTTB merupakan jaringan yang mampu menghubungkan *OLT* ( *Optical Line Termination* ) dengan pelanggan di area perkantoran menggunakan serat optik sebagai media transmisinya. Ada beberapa metode dalam peningkatan jaringan FTTB berbasis GPON yang dapat dilakukan salah satunya dengan menggunakan metode *higher split ratio*. Implementasi dan Perancangan *Fiber to The Building* (FTTB) dengan Metode Higher Split Ratio pada Gedung di Area Tebet Jakarta Selatan. Dalam penelitian ini, akan dilakukan penentuan spesifikasi perangkat, tata letak dan jumlah perangkat yang digunakan. Pada tugas akhir ini juga disimulasikan menggunakan *Optisystem* dan pengukuran langsung di lapangan. Hasil data yang diperoleh kemudian dilakukan evaluasi dan analisa terhadap jaringan yang telah dirancang berdasarkan parameter *link power budget* yang memenuhi standar kelayakan jaringan optik yang ditetapkan oleh PT. Aplikanusa Lintasarta.

Perancangan metode *higher split ratio* yang diangkat pada proyek akhir ini mengambil konsentrasi lokasi JC (Joint Closure) di Jl. Prof. Dr. Soepomo dengan Tunas Redean, Asuransi Tafakul, dan Bank Panin sebagai user. Letak CO ke ODP berjarak 1.88 km. Kemudian ODP ke JC berjarak 0.15 km. Sementara jarak dari JC ke OTB Tunas redean berjarak 0,22 km. Lalu jarak dari JC ke OTB Asuransi tafakul berjarak 0,06 km. Dan jarak JC ke OTB bank panin yaitu 0.11 km.

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian yang telah dilakukan secara keseluruhan nilai *power link budget* yang didapatkan tidak melebihi batas *sensitivity receiver* yang ditentukan oleh PT. Aplikanusa Lintasarta ITU-T G.984 yaitu -28 dBm sehingga dapat dikatakan bahwa performansi jaringan FTTB menggunakan metode *higher split ratio* ini ialah baik dan metode tersebut perlu karena akan terjadi efisiensi kinerja dan waktu pada saat pemasangan jaringan baru. Metode *higher split ratio* merupakan metode yang dinilai cocok untuk daerah perkantoran yang padat.

**Kata Kunci : FTTB, *higher split ratio*, *link power budget*, *Optisystem*, OPM**

## **ABSTRACT**

*The development of telecommunications technology in the modern era is happening very rapidly because of the demand related to communication needs and high data exchange. The application of optical fiber as a transmission medium is widely used and is believed to meet service needs. FTTB is a network that is able to connect OLT (Optical Line Termination) with customers in the office area using optical fiber as the transmission media. There are several methods in increasing GPT-based FTTB networks that can be done one of them by using the higher split ratio method. Implementation and Design of Fiber to The Building (FTTB) with Higher Split Ratio Method in Buildings in Tebet Area, South Jakarta. In this study, the determination of device specifications, layout and number of devices will be determined. In this final project also simulated using Optisystem and direct measurements in the field. the results of the data obtained are then evaluated and analyzed the network that has been designed based on the link power budget parameters that meet the optical network eligibility standards set by PT. Aplikasiusa Lintasarta.*

*The design of the higher split ratio method adopted in this final project takes the concentration of the JC (Joint Closure) location on Jl. Prof. Dr. Soepomo with Tunas Redean, Tafakul Insurance, and Bank Panin as users. The location of CO to ODP is 1.88 km. Then ODP to JC is 0.15 km. While the distance from JC to OTB Tunas redean is 0.22 km. Then the distance from JC to OTB Insurance tafakul is 0.06 km. And the distance from JC to Panin Bank OTB is 0.11 km.*

*Based on the analysis and testing results that have been carried out as a whole the value of the power link budget obtained does not exceed the receiver sensitivity limit determined by PT. Aplikasiusa Lintasarta ITU-T G.984 that is -28 dBm so it can be said that FTTB network performance using the higher split ratio method is good and the method is necessary because there will be performance and time efficiency when installing new networks. Higher split ratio method is a method that is considered suitable for dense office areas.*

**Keywords: FTTB, higher split ratio, link power budget, Optisystem, OPM**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 Studi Literatur .....	6
2.2 Serat Optik .....	12
2.3 Jaringan Akses Fiber Optik.....	12
2.4 Arsitektur dan Konfigurasi FTTB.....	14
2.5 Gigabit Passive Optical Network.....	14
2.5.1 Prinsip Kerja GPON .....	15
2.6 Metode <i>Higher Split Ratio</i> .....	15
2.7 Komponen Perangkat FTTB.....	15
2.7.1 <i>Optical Line Termination</i> .....	16
2.7.2 <i>Optical Distribution Cabinet</i> .....	16
2.7.3 Optical Distribution Point.....	17
2.7.4 Optical Termination Box .....	17
2.7.5 Optical Network Terminal .....	18



2.7.6 Joint Closure .....	19
2.7.7 Passive Splitter.....	19
2.7.8 Connector .....	20
2.8 Parameter Kelayakan Hasil Perancangan .....	21
2.8.1 Power Link Budget .....	21
2.9 Optisystem .....	22
<b>BAB III PERANCANGAN.....</b>	<b>23</b>
3.1 Jaringan Perancangan Metode Higher Split Ratio .....	23
3.2 Lokasi Perancangan Metode Higher Split Ratio.....	24
3.3 Diagram Alir .....	25
3.4 Penentuan Perangkat dan Spesifikasi.....	27
3.4.1 Perangkat Pendukung Simulasi .....	27
3.4.2 Perangkat Simulasi .....	28
3.5 Standart Parameter Jaringan .....	29
3.6 Simulasi Perancangan .....	30
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA .....</b>	<b>38</b>
4.1 <i>Power Link Budget</i> .....	39
4.1.1 <i>Power Link Budget</i> Berdasarkan Hitungan Matematis.....	39
4.1.2 <i>Power Link Budget</i> Hasil Simulasi <i>Optisystem</i> .....	42
4.1.3 <i>Power Link Budget</i> Hasil Pengukuran OPM .....	44
4.2 Analisa Hasil.....	46
4.2.1 Analisa <i>Power Link Budget</i> .....	46
4.2.2 Analisa Metode <i>Higher Split Ratio</i> .....	47
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>49</b>
5.1 Kesimpulan .....	49
5.2 Saran .....	50

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Studi literatur.....	9
Tabel 2.2 Redaman Passive Splitter.....	20
Tabel 3.1 Spesifikasi Laptop yang Digunakan .....	27
Tabel 3.2 Parameter Link Budget FTTB pada PT. Aplikanusa Lintasarta .....	30
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Power Link Budget Metode Higher Split Ratio .....	42
Tabel 4.2 Hasil Simulasi Metode Higher Split Ratio dengan OptiSystem .....	43
Tabel 4.3 Perbandingan power link budget .....	46



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Berbagai macam jaringan FTTx.....	12
Gambar 2.2 Teknologi FTTB.....	14
Gambar 2.3 Bagian – bagian OLT .....	16
Gambar 2.4 <i>Optical Distribution Cabinet</i> (ODC) .....	17
Gambar 2.5 <i>Optical Termination Box</i> .....	18
Gambar 2.6 <i>Optical Network Terminal</i> .....	18
Gambar 2.7 <i>Joint Closure</i> .....	19
Gambar 2.8 <i>Passive Splitter</i> .....	20
Gambar 2.9 Konektor.....	21
Gambar 3.1 Konfigurasi Perancangan Metode Higher Split Ratio.....	24
Gambar 3.2 Peta Lokasi Perancangan FTTB.....	25
Gambar 3.3 Diagram Alir Perancangan Metode Higher Split Ratio .....	26
Gambar 3.4 OptiSystem.....	28
Gambar 3.5 Parameter <i>layout</i> .....	30
Gambar 3.6 Pengaturan nilai bit rate <i>layout</i> .....	31
Gambar 3.7 Pengaturan nilai <i>sensitivity receiver</i> .....	31
Gambar 3.8 <i>Optical transmitter</i> .....	32
Gambar 3.9 Pengaturan nilai panjang gelombang dan daya pancar .....	32
Gambar 3.10 Connector dengan connector.....	33
Gambar 3.11 Pengaturan loss pada connector .....	33
Gambar 3.12 Connector dengan passive splitter 1:8.....	34
Gambar 3.13 Pengaturan loss pada Splicing.....	34
Gambar 3.14 Splicing dengan splicing .....	35
Gambar 3.15 Pengaturan loss kabel fiber .....	35
Gambar 3.16 Blok ODP .....	36
Gambar 3.17 Blok JC.....	36
Gambar 3.18 Pengaturan receiver pada blok ONT .....	37

Gambar 3.19 Calculate In The Whole Project .....	37
Gambar 4.1 Simulasi metode higher split ratio pada OptySystem .....	38
Gambar 4.2 Hasil Simulasi Higher Split Ratio pada Tunas Redean.....	42
Gambar 4.3 Hasil Simulasi Higher Split Ratio pada Asuransi Tafakul.....	43
Gambar 4.4 Hasil Simulasi Higher Split Ratio pada Bank Panin.....	43
Gambar 4.5 Hasil pengukuran Tunas Ridean dengan jarak 3.25 km.....	44
Gambar 4.6 Hasil pengukuran Asuransi Tafakul dengan jarak 3.09 km .....	45
Gambar 4.7 Hasil pengukuran Bank Panin dengan jarak 3.14 km .....	46
Gambar 4.8 Metode Higher Split Ratio .....	48

