

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah 'Azza Wa Jalla yang dengan kasih sayang serta izinNya, penulis mampu menyusun proyek akhir ini yang berjudul "SIMULASI PERANCANGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) DUA TINGKAT DENGAN METODE HIGHER SPLIT RATIO MENGGUNAKAN OPTISYSTEM" sebagai syarat kelulusan pada jenjang pendidikan D3 Program Studi Teknik Telekomunikasi di Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta.

Penulis sadari tidaklah mudah menyusun proyek akhir ini. Dengan berbagai kesulitan dan masalah yang dihadapi, penulis mencoba mengatasinya sebaik mungkin. Tentunya tidak lain dan tidak bukan dengan bantuan yang datang dari berbagai pihak.

Dengan tanpa mengurangi rasa hormat dan apresiasi kepada seluruh pihak yang banyak membantu penulis secara khusus, baik langsung ataupun tidak langsung, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orangtua yang tak henti memberikan dukungan baik dari segi moril maupun materiil, serta doa tulus yang tiada henti dipanjatkan untuk penulis sehingga penulis mampu menyusun proyek akhir ini.
2. Kepada Ibu Yus Natali, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang banyak membimbing dan mendukung penulis dalam penyusunan proyek akhir ini.
3. Kepada Muhammad Irfan, ST. dari PT. Indosat Mega Media selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan data yang diperlukan serta menjadi tempat diskusi penulis.
4. Kepada teman-teman serta kerabat dekat yang telah memberikan semangat dukungan, serta masukan kepada penulis terkait dengan proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa proyek akhir ini masih banyak kekurangan serta kesalahan karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Penulis membuka diri menerima kritik dan saran yang membangun untuk dijadikan bahan perbaikan.

Jakarta, 8 Mei 2019

Nurul Rachma Putri

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Serat Optik .....	5
2.2 Jaringan Lokal Akses Fiber Optik .....	5
2.3 Arsitektur Jaringan Lokal Akses Fiber Optik .....	6
2.4 Fiber To The Home .....	7
2.4.1 Elemen dan Network FTTH.....	7
2.5 Gigabit Passive Optical Network .....	8
2.5.1 Prinsip kerja GPON.....	8
2.5.2 Metode Higher Split Ratio .....	9
2.6 Komponen Perangkat FTTH .....	9

2.6.1 Optical Line Terminal .....	10
2.6.2 Optical Distribution Cabinet.....	10
2.6.3 Optical Distribution Point.....	11
2.6.4 Roset.....	11
2.6.4 Optical Network Terminal .....	12
2.6.5 Joint Closure .....	12
2.6.6 Passive Splitter .....	13
2.6.7 Connector.....	14
2.7 Parameter Kelayakan Hasil Perancangan .....	15
2.7.1 Power Link Budget .....	15
2.7.2 OptiSystem.....	16
<b>BAB III PERANCANGAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Jaringan Perancangan Metode Higher Split Ratio .....	17
3.1.1 Metode Higher Split Ratio .....	17
3.1.2 Konfigurasi Jaringan Perancangan Metode Higher Split Ratio .....	18
3.2 Lokasi Perancangan Metode Higher Split Ratio .....	18
3.3 Diagram Alir .....	19
3.4 Penentuan Perangkat dan Spesifikasi .....	21
3.4.1 Perangkat Pendukung Simulasi .....	21
3.4.4 Perangkat Simulasi .....	22
3.5 Standar Parameter Jaringan .....	23
3.6 Simulasi Perancangan .....	24
<b>BAB IV PEGUJIAN DAN ANALISA .....</b>	<b>32</b>
4.1 Hasil Simulasi Metode <i>Higher Split Ratio</i> .....	33
4.2 Power Link Budget .....	34
4.3 Simulasi pada Model <i>Splitting Ratio</i> Lain .....	36
4.3.1 Hasil Simulasi Perancangan .....	36
4.4 Analisis Hasil .....	39
4.4.1 Analisis Power Link Budget .....	39
4.4.2 Analisis Perbandingan Metode Higher Split Ratio .....	40
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan .....	43

5.2 Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>xix</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Modus aplikasi FTTZ.....	6
Gambar 2.2	Modus aplikasi FTTC .....	6
Gambar 2.3	Modus aplikasi FTTB .....	6
Gambar 2.4	Modus aplikasi FTTH .....	7
Gambar 2.5	Elemen dan <i>Network</i> FTTH .....	8
Gambar 2.6	Bagian-bagian OLT .....	10
Gambar 2.7	<i>Optical Distribution Cabinet</i> (ODC).....	11
Gambar 2.8	Roset .....	11
Gambar 2.9	<i>Optical Network Terminal</i> .....	12
Gambar 2.10	<i>Joint Closure</i> .....	13
Gambar 2.11	<i>Passive Splitter</i> .....	13
Gambar 2.12	Jenis-jenis Konektor .....	14
Gambar 2.13	Konektor Jenis UPC dan APC .....	15
Gambar 2.14	Konektor PT. Indosat .....	15
Gambar 3.1	Konfigurasi Perancangan Metode Higher Split Ratio .....	18
Gambar 3.2	Peta Lokasi Perancangan Metode Higher Split Ratio .....	19
Gambar 3.3	Diagram Alir Perancangan Metode Higher Split Ratio .....	20
Gambar 3.4	<i>OptiSystem</i> .....	22
Gambar 3.5	Parameter <i>layout</i> .....	24
Gambar 3.6	Pengaturan nilai bit rate <i>layout</i> .....	25
Gambar 3.7	Pengaturan nilai <i>sensitivity receiver</i> .....	25
Gambar 3.8	<i>Optical Transmitter</i> .....	26
Gambar 3.9	Pengaturan nilai panjang gelombang dan daya pancar .....	26
Gambar 3.10	Connector dengan connector .....	27
Gambar 3.11	Pengaturan loss pada connector .....	27
Gambar 3.12	Connector dengan <i>passive splitter</i> 1:8 .....	28
Gambar 3.13	Pengaturan redaman splicing .....	28
Gambar 3.14	Splicing dengan splicing .....	29
Gambar 3.15	Pengaturan loss kabel fiber .....	29
Gambar 3.16	Blok ODP .....	30
Gambar 3.17	Pengaturan <i>receiver</i> pada blok ONT .....	30

Gambar 3.18	<i>Calculate In The Whole Project</i> .....	31
Gambar 4.1	Simulasi metode higher split ratio pada OptySystem .....	32
Gambar 4.2	Hasil Simulasi Metode Higher Split Ratio untuk ONT 1 pada Cluster A ..	33
Gambar 4.3	Hasil Simulasi Metode Higher Split Ratio untuk ONT 2 pada Cluster B ..	33
Gambar 4.4	Simulasi Perancangan Dua Tingkat Splitter 1:4 dan 1:8 .....	37
Gambar 4.5	Hasil Simulasi Split Ratio pada umumnya untuk ONT 1 pada Cluster A ..	38
Gambar 4.6	Hasil Simulasi Split Ratio pada umumnya untuk ONT 2 pada Cluster B ..	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standar dari Teknologi GPON .....	9
Tabel 2.2	Redaman <i>Passive Splitter</i> .....	14
Tabel 3.1	Spesifikasi Laptop yang Digunakan .....	21
Tabel 3.2	Parameter Link Budget FTTH pada PT. Indosat .....	24
Tabel 4.1	Hasil Simulasi Metode Higher Split Ratio dengan OptiSystem .....	34
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Power Link Budget Metode Higher Split Ratio .....	36
Tabel 4.3	Hasil Simulasi Split Ratio 1:4 dan 1:8 dengan OptiSystem .....	38
Tabel 4.4	Perbandingan <i>power link budget</i> .....	39
Tabel 4.5	Perbandingan Hasil Simulasi Metode Higher Split Ratio dengan Split Ratio pada Umumnya .....	40
Tabel 4.6	Perbandingan Higher Split Ratio dengan Split Ratio pada Umumnya .....	40

## DAFTAR ISTILAH

<i>Downlink</i>	: Pengiriman data dari <i>server</i> ke <i>client</i>
FTTH	: Jaringan Lokal Akses Fiber Optik berbasis teknologi GPON yang memungkinkan penarikan kabel yang sangat dekat dengan pelanggan
GPON	: Teknologi berstandarisasi ITU-T G.984-x <i>series</i> yang digunakan untuk mengatur trafik layanan pada jaringan FTTH
<i>Higher Split Ratio</i>	: Metode peningkatan jumlah pelanggan pada teknologi GPON dengan meningkatkan <i>split ratio</i>
Kabel Distribusi	: Kabel yang mendistribusikan layanan ke area yang lebih kecil, yaitu dari ODC ke ODP.
Kabel Drop	: Kabel yang menghubungkan ODP dan ONT atau sebagai penghubung instalasi rumah.
Kabel <i>Feeder</i>	: Kabel penghantar layanan yang menghubungkan OLT dan ODC
<i>Optical Distribution Cabinet</i> (ODC)	: Tempat terminasi antara kabel <i>feeder</i> dan kabel distribusi
<i>Optical Distribution Point</i> (ODP)	: Tempat terminasi antara kabel distribusi dan kabel drop
<i>Optical Line Terminal</i> (OLT)	: Perangkat aktif (Opto-Elektrik) yang berfungsi untuk mengubah sinyal elektrik menjadi sinyal optik
<i>Optical Network Terminal</i> (ONT)	: Perangkat pasif yang berfungsi untuk mentransmisikan suara, data dan video yang melewati jaringan Gigabit-capable Passive Optik Network (GPON) kepada para pelanggan dan OLT.
<i>Power Link Budget</i>	: Nilai penguatan dan redaman dari sisi <i>transmitter</i> ke sisi penerima yang dibutuhkan untuk membangun suatu jaringan FTTH
Roset	: Perangkat pasif yang ditempatkan di dalam rumah pelanggan.
<i>Sensitivity receiver</i>	: Daya sinyal optik minimum yang dapat diterima
<i>Uplink</i>	: Pengiriman data dari <i>client</i> ke <i>server</i>



## DAFTAR SINGKATAN

ATM	: <i>Asynchronous Transfer Mode</i>
BER	: <i>Bit Error Rate</i>
BPON	: <i>Broadband Passive Optical Network</i>
CT	: <i>Central Terminal</i>
CWDM	: <i>Coarse Wavelength Division Multiplexing</i>
DWDM	: <i>Dense Wavelength Division Multiplexing</i>
EDFA	: <i>Erbium Doped-Fibre Amplifier</i>
FC	: <i>Fast Connector</i>
FSO	: <i>Free Space Optic</i>
FTTB	: <i>Fiber To The Building</i>
FTTC	: <i>Fiber To The Curb</i>
FTTH	: <i>Fiber To The Home</i>
FTTZ	: <i>Fiber To The Zone</i>
GEM	: <i>GPON Encapsulation Methode</i>
GEPON	: <i>Gigabit Ethernet Passive Optical Network</i>
GFF	: <i>Gain Flattening Filter</i>
GPON	: <i>Gigabit Passive Optical Network</i>
GUI	: <i>Graphical User Interface</i>
HRB	: <i>High Rise Building</i>
IEEE	: <i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IKR	: <i>Instalasi Kabel Rumah</i>
ITU-T	: <i>International Telecommunication Union of Telecommunication</i>
JC	: <i>Joint Closure</i>
LC	: <i>Lucent Connector</i>
LE	: <i>Local Exchange</i>
OCDMA	: <i>Optical Code-Division Multiple-Access</i>
ODC	: <i>Optical Distribution Cabinet</i>

ODF	: <i>Optical Distribution Frame</i>
ODP	: <i>Optical Distribution Point</i>
OFDM	: <i>Orthogonal Frequency Division Multiplexing</i>
OLT	: <i>Optical Line Terminal</i>
OMCI	: <i>ONU Management and Control Interface</i>
ONT	: <i>Optical Network Terminal</i>
ONU	: <i>Optical Network Unit</i>
OTDM	: <i>Optical Time Domain Multiplexing</i>
OTDR	: <i>Optical Time Domain Reflectometry</i>
OTP	: <i>Optical Termination Premises</i>
OPM	: <i>Optical Power Meter</i>
PON	: <i>Passive Optical Network</i>
PS	: <i>Passive Splitter</i>
ROF	: <i>Radio Over Fiber</i>
RT	: <i>Remote Terminal</i>
SC	: <i>Subscriber Connector</i>
SDH	: <i>Synchronous Digital Hierarchy</i>
SOA	: <i>Semiconductor Optical Amplifier</i>
SONET	: <i>Synchronous optical networking</i>
STO	: <i>Sentral Telepon Otomat</i>
TDM	: <i>Time Division Multiplexing</i>
TKO	: <i>Titik Konversi Optik</i>