

**PERANCANGAN JARINGAN *FIBER TO THE HOME*  
(FTTH) DENGAN TEKNOLOGI GPON DI WILAYAH  
TANJUNG UMA KOTA BATAM**

**SKRIPSI**



**Oleh :  
Riyansyah Purba  
140210242**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2021**

**PERANCANGAN JARINGAN *FIBER TO THE HOME*  
(FTTH) DENGAN TEKNOLOGI GPON DI WILAYAH  
TANJUNG UMA KOTA BATAM**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh :  
Riyansyah Purba  
140210242**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2021**

## SURAT PERNYATAAN ORSINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Riyansyah Purba  
NPM : 140210242  
Fakultas : Teknik dan Komputer  
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul :

**PERANCANGAN JARINGAN *FIBER TO THE HOME* (FTTH)  
DENGAN TEKNOLOGI GPON DI WILAYAH TANJUNG UMA  
KOTA BATAM**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

Batam, 24 Januari 2021

  
**Riyansyah Purba**

140210242

**PERANCANGAN JARINGAN *FIBER TO THE HOME*  
(FTTH) DENGAN TEKNOLOGI GPON DI WILAYAH  
TANJUNG UMA KOTA BATAM**

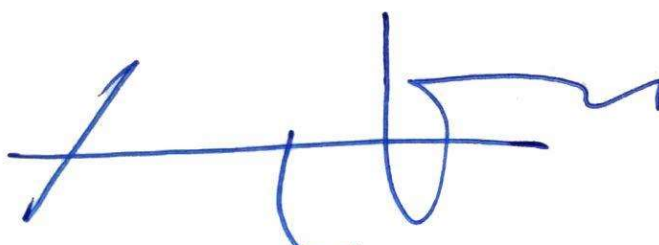
**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh :  
Riyansyah Purba  
140210242**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 08 Maret 2021**



**Cosmas Eko Suharyanto, S.Kom., M.MSI.  
Pembimbing**

## ABSTRAK

Penelitian ini merancang jaringan *Fiber to the home* (FTTH) menggunakan teknologi *gigabit passive optical network* (GPON). Perancangan jaringan dilakukan di wilayah tanjung Uma daerah Tanjung Tritip dengan nilai parameter sesuai dengan standar *Proxynet* sebagai perusahaan yang akan membangun jaringan FTTH pada lokasi penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk merancang jaringan FTTH serta menghitung *link power budget*, *rise time*, *power receive* dan kapasitas *traffic* yang dibutuhkan. Perancangan di Tanjung Triptin terdiri atas 1 optik line terminal(OLT), 1 optik distribusi cabinet(ODC), 10 optik distribusi poin(ODP) pada setiap daerah yang di rancang. Terdapat 55 pelanggan yang terdiri dari 52 rumah, 1 sekolah, 1 ruko dan 1 masjid dengan total *traffic* sebesar 290,2 Mbps yang dapat di cakup oleh 1 optik line terminal(OLT). *Link power budget* digunakan untuk memperoleh besaran dari redaman. Standar besaran redaman dari *Proxynet* adalah 28 dBm. Hasil perhitungan *Link Power Budget* untuk tiap-tiap pelanggan masih memenuhi standar redaman yang ditentukan *Proxynet* yaitu sebesar 28 dB, pada penelitian ini didapatkan nilai redaman terbesar pada jalur *uplink* 26,21 dB , dan pada jalur *downlink* sebesar 26,01 dB. Nilai *power receive* ( $P_r$ ) yang didapat pada jalur *uplink* adalah -10,53 sedangkan pada jalur *downlink* sebesar -10,51. Berdasarkan perhitungan *Rise time* sistem didapatkan nilai tertinggi yaitu 0,250 ns. Nilai tersebut sesuai dengan harapan dibawah 0,583 ns.

**Kata Kunci** : FTTH, GPON, Jaringan

## ABSTRACT

This study designed a Fiber to the home (FTTH) network using gigabit passive optical network (GPON) technology. The network design is carried out in the Uma Cape area, the Tanjung Tritip area with parameter values in accordance with the Proxynet standard as a company that will build a FTTH network at the research location. This study aims to design the FTTH network and calculate the link power budget, rise time, power receive and required traffic capacity. The design in Tanjung Triptin consists of 1 optical line termination(OLT), 1 optical distribution cabinet(ODC), 10 optical distribution point(ODP) in each area designed. There are 55 customers consisting of 52 houses, 1 school, 1 shop house and 1 mosque with a total traffic of 290.2 Mbps which can be covered by 1 optical line termination(OLT). The link power budget is used to obtain the amount of attenuation. The standard amount of attenuation from the Proxynet is 28 dBm. The results of the calculation of the Link Power Budget for each customer still meet the damping standards set by Proxynet, which is 28 dB. In this study, the greatest attenuation value was obtained in the uplink path of 26.21 dB, and on the downlink line of 26.01 dB. The power receive (Pr) value obtained on the uplink path is -10.53 while the downlink path is -10.51. Based on the calculation of Rise time system, the highest value is 0.250 ns. This value is in accordance with the expectations below 0.583 ns.

**Keywords:** FTTH, GPON, Network

## KATA PENGANTAR

Puji syukur diucapkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmatNya yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga tugas akhir yang berjudul “Perancangan Jaringan Fiber To The Home(FTTH) Dengan Teknologi GPON di Wilayah Tanjung Uma Kota Batam” ini bisa diselesaikan dan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibuk Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI. selaku Rektor Universitas Putera Batam;
2. Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam;
3. Cosmas Eko Suharyanto, S.Kom., M.MSI selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam;
4. Dekan Fakultas Teknik dan Komputer;
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam;
6. Kedua orang tua penulis atas semua bantuan, dukungan, serta doa yang telah mereka berikan;
7. Dan semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam penyelesaian laporan ini;

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 08 Maret 2021



Riyansyah Purba

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAAN ORSINALITAS</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN HASIL PERHITUNGAN</b> .....	xii
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1    Latar Belakang Masalah .....	1
1.2    Identifikasi Masalah .....	6
1.3    Batasan Masalah .....	6
1.4    Rumusan Masalah .....	7
1.5    Tujuan Penelitian .....	7
1.6    Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1    Teori Dasar .....	8
2.1.1    Fiber Optik .....	8
2.1.2    Perancangan Fiber To The X (FTTX) .....	10
2.1.3    Jaringan Passive Optical Network (PON) .....	11
2.2    Teori Khusus .....	13
2.2.1    Jenis-Jenis Serat Optik .....	13
2.2.2    Link Power Budget .....	16
2.2.3    Rise Time Budget .....	18
2.2.4    Konfigurasi Jaringan .....	19
2.3 <i>Tools</i> dan <i>Software</i> Pendukung .....	21
2.3.1    Tools .....	21
2.3.1.1 <i>Optical Line Termination (OLT)</i> .....	21
2.3.1.2 <i>Optical Distribution Cabinet (ODC)</i> .....	22



2.3.1.3	<i>Optical Distribution Point (ODP)</i> .....	23
2.3.1.4	<i>Passive Splitter</i> .....	23
2.3.1.5	<i>Kabel Fiber Optic</i> .....	24
2.3.1.6	<i>Optical Network Unit (ONU)</i> .....	24
2.3.2	Google Earth.....	25
2.4	Penelitian Terdahulu .....	25
2.5	Kerangka Berpikir .....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....		29
3.1	Desain Penelitian .....	29
3.2	Analisis Jaringan Lama .....	30
3.3	Rancangan Yang Diajukan .....	33
3.4	Lokasi dan Jadwal Penelitian .....	34
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....		36
4.1	Hasil Penelitian dan Pembahasan.....	36
4.1.1	Rancangan dan Infrastruktur jaringan FTTH.....	36
4.1.2	Menghitung Link Power Budget, Rise Time, Power Receive dan Kapasitas Traffic .....	42
4.1.2.1	Menghitung Link Power Budget dan power Recieve .....	42
4.1.2.2	Menghitung Rise Time Budget .....	45
4.1.2.3	Menghitung Kapasitas Traffic .....	46
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		50
<b>LAMPIRAN</b> .....		78
Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian .....		78
Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup.....		79
Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian.....		80

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b>	Struktur Dasar Serat Optik .....	9
<b>Gambar 2. 1</b>	Arsitektur PON.....	12
<b>Gambar 2. 2</b>	Serat optik Multi-mode graded index .....	15
<b>Gambar 2. 3</b>	Serat optik Multi-mode step index .....	16
<b>Gambar 2. 4</b>	Single Mode Fiber .....	16
<b>Gambar 2. 5</b>	Skema Konfigurasi Bus .....	20
<b>Gambar 2. 6</b>	Skema Konfigurasi Ring.....	20
<b>Gambar 2. 7</b>	Skema Konfigurasi Star .....	21
<b>Gambar 2. 8</b>	Optical Line Termination (OLT).....	22
<b>Gambar 2. 9</b>	Optical Distribution Cabinet (ODC).....	22
<b>Gambar 2. 10</b>	ODP on the wall / pole dan ODP Pedestal .....	23
<b>Gambar 2. 11</b>	Passive Splitter fiber optik .....	24
<b>Gambar 2. 12</b>	Optical Network Unit (ONU).....	25
<b>Gambar 2. 13</b>	Kerangka Pemikiran .....	28
<b>Gambar 3. 1</b>	Diagram Alir Perencanaan Jaringan FFTH.....	29
<b>Gambar 3. 2</b>	Jaringan FTTH di Tanjung UMA.....	30
<b>Gambar 3. 3</b>	Konfigurasi umum FTTH .....	33
<b>Gambar 3. 4</b>	Lokasi Keseluruhan Tanjung Uma .....	35
<b>Gambar 3. 5</b>	Lokasi Perancangan Jaringan Baru.....	35
<b>Gambar 4. 1</b>	Jarak OLT menuju ODP Tanjung Tritip .....	36
<b>Gambar 4. 2</b>	Jalur FTTH di Tanjung Tritip .....	37
<b>Gambar 4. 3</b>	Arsitektur Jaringan FTTH.....	38
<b>Gambar 4. 4</b>	Rancangan Jaringan FTTH Tanjung Tritip .....	38
<b>Gambar 5. 1</b>	Ruangan Server Proxinet, Mikrotik, dan Optik Line Terminal(OLT) .....	38
<b>Gambar 5. 2</b>	Pengecekan Optik Distribution Point dan Optik Distribution Cabinet .....	38
<b>Gambar 5. 3</b>	Surat Penelitian .....	38
<b>Gambar 5. 4</b>	Balasan Surat Penelitian .....	38

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Nilai Redaman .....	18
<b>Tabel 2. 2</b> Standarisasi spesifikasi alat yang digunakan .....	18
<b>Tabel 3. 1</b> Nilai Redaman yang digunakan .....	32
<b>Tabel 3. 2</b> Passive Splitter .....	33
<b>Tabel 3. 3</b> Jadwal Penelitian .....	35
<b>Tabel 4. 1</b> Jarak OLT ke ODP .....	39
<b>Tabel 4. 2</b> Jarak ODP ke Pelanggan .....	41
<b>Tabel 4. 3</b> Perhitungan Redaman jalur Uplink dan Downlink .....	43
<b>Tabel 4. 4</b> Perhitungan redaman ODP ke pelanggan di jalur Uplink dan Downlink.....	44
<b>Tabel 4. 5</b> Redaman Total ke pelanggan.....	44
<b>Tabel 4. 6</b> Perhitungan Power Recieve (Pr) .....	45
<b>Tabel 4. 7</b> Perhitungan Rise Time Budget salah satu pelanggan .....	46
<b>Tabel 4. 8</b> Nilai Rise Time Maksimum Tiap ODP .....	46
<b>Tabel 4. 9</b> Besaran Badwidth Layanan .....	47
<b>Tabel 4. 10</b> Jumlah Traffic Pelanggan.....	47

## DAFTAR LAMPIRAN HASIL PERHITUNGAN

<b>Lampiran 1</b>	Jarak ODC ke ODP .....	53
<b>Lampiran 2</b>	Jarak ODP ke pelanggan .....	54
<b>Lampiran 3</b>	Jarak OLT Ke masing-Masing Pelanggan .....	56
<b>Lampiran 4</b>	Redaman ODP Ke pelanggan pada jalur uplink .....	58
<b>Lampiran 5</b>	Redaman OLT hingga ke masing-masing pelanggan jalur uplink.....	60
<b>Lampiran 6</b>	Perhitungan Redaman ODP Ke pelanggan di jalur Downlink .....	62
<b>Lampiran 7</b>	Redaman OLT ke pelanggan di jalur Downlink .....	64
<b>Lampiran 8</b>	Perhitungan Power Recieve jalur Downlink .....	66
<b>Lampiran 9</b>	Perhitungan Power Recieve jalur Uplink .....	68
<b>Lampiran 10</b>	Perhitungan Rise Time Budget Jalur uplink.....	70
<b>Lampiran 11</b>	Perhitungan Rise Time Jalur Downlink .....	72
<b>Lampiran 12</b>	Perhitungan Rise Time Sistem Jalur downlink.....	74
<b>Lampiran 13</b>	Perhitungan Rise Time Sistem Jalur uplink .....	76

**DAFTAR RUMUS**

<b>Rumus 2.1</b>	<i>Link Power Budget</i> .....	17
<b>Rumus 2.2</b>	<i>Power Recieve</i> .....	17
<b>Rumus 2.3</b>	<i>Rise Time Optic</i> .....	19
<b>Rumus 2.4</b>	<i>Rise Time Sistem</i> .....	19
<b>Rumus 2.5</b>	<i>Bit Rate</i> .....	19