

## TUGAS AKHIR

# PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN GPON (GIGABYTE PASSIVE OPTICAL NETWORK) MENGGUNAKAN KABEL SERAT OPTIK AERIAL DI AREA TELAGA BESTARI

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



|                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| Yayasan Menara Bhakti   |                 |
| UNIVERSITAS MERCU BUANA |                 |
| Perpustakaan Pusat      |                 |
| Sumber :                | Sumbangan       |
| Tanggal :               | 28-01-2019      |
| No. Reg. :              | 1. S18192897    |
|                         | 2. ST/14/19/001 |

Disusun Oleh :

Nama : IYAN SARDIANA

NIM : 41416120123

Nama Pembimbing : Trie Maya Kadarina ST,MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2018**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Iyan Sardiana

NIM : 41416120123

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN GPON  
(GIGABYTE PASSIVE OPTICAL NETWORK) MENGGUNAKAN KABEL SERAT  
OPTIK AERIAL DI AREA TELAGA BESTARI

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

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

Penulis,

METERAI  
TEMPEL  
22D47AFF581270232  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH  
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
(Iyan Sardiana)



BUKU INI MILIK  
UPT. PERPUSTAKAAN  
Harap Dijaga Keutuhannya

## LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN GPON (*GIGABYTE PASSIVE OPTICAL NETWORK*) MENGGUNAKAN KABEL SERAT OPTIK AERIAL DI AREA TELAGA BESTARI

Disusun Oleh :

Nama : (Iyan Sardiana)  
NIM : 41416120123  
Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,

( Trie Maya Kadarina ST,MT )

Mengetahui,

( Dr. Setiyo Budiyo ST/MT )

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, karunia, dan nikmat kepada hamba-hambanya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “perancangan dan implementasi jaringan GPON (*Gigabit Capable Passive Optical Network*) menggunakan kabel serat optik aerial di telaga bestari”.

Laporan ini disusun dengan menggunakan segenap kemampuan yang penulis miliki. Besar harapan penulis semoga buku ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi ilmu pengetahuan.

Telah selesainya penulisan laporan Tugas Akhir ini juga karena adanya bantuan rekan-rekan disekeliling penulis, Tanpa mereka belum tentu penulisan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Penghargaan dan terimakasih sedalam-dalamnya penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Trie Maya Kadarina ST,MT selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan petunjuk dan saran dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua dan anggota keluarga yang lainnya terima kasih atas doa, kasih sayang, pengorbanannya, dan semuanya. Semoga Allah memberikan balasan yang lebih baik.
3. Teman-teman Kuliah Mercu Buana lainnya yang saya tidak bisa sebutkan satu-persatu semuanya disini. Semoga persaudaraan tetap terjaga.

Penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya mudah-mudahan semua yang telah diberikan oleh rekan-rekan semua dibalas dengan kebaikan oleh Allah SWT. Amin.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam buku ini, dan penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan tersebut. Segala kritik dan saran yang membangun penulis terima dengan besar hati.

Jakarta, 25 Juli 2018

Penyusun,

Iyan Sardiana

## DAFTAR ISI

|                                                                 | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------|---------|
| <b>LEMBAR PERNYATAAN</b>                                        |         |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b>                                        |         |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                            | ii      |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                           | iii     |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                                     | v       |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                         | vii     |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                      | vii     |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                       | viii    |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                                  | 1       |
| 1.1 Latar Belakang 1 .....                                      | 1       |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                       | 2       |
| 1.3 Batasan Masalah .....                                       | 2       |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                                     | 2       |
| 1.5 Metode Penelitian .....                                     | 3       |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                                 | 3       |
| <b>BAB II DASAR TEORI</b> .....                                 | 5       |
| 2.1 Penelitian Terkait .....                                    | 5       |
| 2.2 Arsitektur Jaringan Serat Optik Secara Umum .....           | 7       |
| 2.3 Prinsip Dasar GPON (Gigabyte Passive Optical Network) ..... | 9       |
| 2.3.1 Prinsip Kerja GPON .....                                  | 9       |
| 2.3.2 Komponen GPON .....                                       | 10      |
| 2.3.3 Keunggulan dan Kerkurangan GPON .....                     | 12      |
| 2.4 Serat Optik .....                                           | 13      |
| 2.4.1 Karakteristik Serat Optik .....                           | 13      |
| 2.4.2 Jenis Kabel Serat Optik .....                             | 15      |
| 2.4.3 Kontruksi Kabel Serat Optik .....                         | 18      |
| 2.4.4 Kode Warna Kabel Seratserat Optik .....                   | 20      |
| 2.5 Dasar Komunikasi Serat Optik .....                          | 21      |
| 2.6 Parameter Performansi Hubungan .....                        | 23      |

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| 2.6.1 Daya Sinyal yang Diterima .....                 | 23        |
| 2.6.2 Rise Time Budget .....                          | 24        |
| <b>BAB III PERANCANGAN JARINGAN .....</b>             | <b>25</b> |
| 3.1 Aerial Kabel .....                                | 25        |
| 3.2 Tahapan Penelitian .....                          | 28        |
| 3.3 Input data Lapangan .....                         | 30        |
| 3.3.1 Survey Lokasi .....                             | 30        |
| 3.3.2 Topologi Star .....                             | 32        |
| 3.3.3 Perancangan Jaringan Dengan Topologi Star ..... | 34        |
| 3.4 Perancangan Jaringan GPON .....                   | 38        |
| 3.4.1 Konfigurasi ODC dan ODF .....                   | 38        |
| 3.4.2 Konfigurasi ODP .....                           | 39        |
| 3.5 Parameter Kelayakan Transmisi .....               | 40        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>              | <b>42</b> |
| 4.1 Perhitungan Perencanaan .....                     | 42        |
| 4.1.1 Perhitungan Rise time budget .....              | 42        |
| 4.1.2 Pengukuran Power Link budget .....              | 45        |
| 4.2 Pengukuran implementasi .....                     | 49        |
| 4.2.1 Pengukuran menggunakan OTDR .....               | 49        |
| 4.2.2 Pengukuran ODC ke ODP .....                     | 51        |
| 4.2.3 Pengukuran kecepatan internet .....             | 57        |
| 4.3 Pembahasan .....                                  | 59        |
| 4.3.1 Analisa Topologi Star .....                     | 59        |
| 4.3.2 Analisa Power Link Budget .....                 | 60        |
| 4.3.3 Analisa Rise time Budget .....                  | 60        |
| <b>BAB V KESIMPULAN .....</b>                         | <b>61</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                  | 61        |
| 5.2 Saran .....                                       | 62        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                           | <b>63</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                          | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 2.1 Konstruksi FTTx .....                                                                                         | 8       |
| Gambar 2.2 Optical Distribution Point (ODP) .....                                                                        | 12      |
| Gambar 2.3 Struktur serat optic .....                                                                                    | 15      |
| Gambar 2.4 Kontruksi kabel Loose Tube .....                                                                              | 19      |
| Gambar 3.1 Kabel Optik Aerial .....                                                                                      | 25      |
| Gambar 3.2 Pemasangan Suspension Clamp .....                                                                             | 26      |
| Gambar 3.4 Model pemasangan Aerial kabel .....                                                                           | 28      |
| Gambar 3.5 Tahapan Penelitian .....                                                                                      | 29      |
| Gambar 3.6 Layout Feeder Talaga Bestari Rumah Sederhana Rw.01 .....                                                      | 31      |
| Gambar 3.7 Layout area distribusi Talaga Bestari Rumah Sederhana Rw.01 .....                                             | 32      |
| Gambar 3.8 Topologi star Aerial Fiber Optic Cable untuk GPON Rumah Sederhana Rw.01 Talaga Bestari .....                  | 33      |
| Gambar 3.9 Layout distribusi Aerial Fiber Optic Cable untuk jaringan GPON di Rumah sederhana Rw.01 Talahga Bestari ..... | 35      |
| Gambar 3.10 Line 2 Distribusi Rumah Sederhana Rw.01 Talaga Bestari .....                                                 | 37      |
| Gambar 3.11 Skema jaringan GPON .....                                                                                    | 38      |
| Gambar 3.12 Kaset OTB dalam ODC .....                                                                                    | 39      |
| Gambar 3.13 Slack frame pada ODP .....                                                                                   | 39      |
| Gambar 3.14 Gulungan kabel pada kaset ODP .....                                                                          | 40      |
| Gambar 4.1 Konfigurasi interface Fiber to The Home PT.Indosat Mega Media 41 dengan speedtest.net .....                   | 45      |
| Gambar 4.2 Test kecepatan data internet Aerial Fiber Optic Cable untuk GPON .....                                        | 57      |
| Gambar 4.3 Test kecepatan data internet Aerial Fiber Optic Cable untuk GPON dengan speedtest.indosatn2.com .....         | 58      |

## DAFTAR TABEL

|                                                                             | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 3.1 Simbol layout Aerial Fiber Optic Cable untuk jaringan GPON .....  | 36      |
| Tabel 3.2 Standarisasi loss jaringan FTTH GPON PT. Indosat Mega Media ..... | 41      |
| Tabel 4.1 Tabel Pengukuran Site .....                                       | 43      |
| Tabel 4.2 Hasil Pengukuran OTDR dari ODC ke ODF .....                       | 50      |
| Tabel 4.3 Hasil Pengukuran OTDR dari ODP ke ODC .....                       | 51      |
| Tabel 4.4 Indeks kelayakan jaringan .....                                   | 53      |
| Tabel 4.4 Perbandingan perhitungan perancangan dan pengukuran di lapangan.  | 59      |

