

KOMPREHENSIF

**PERANCANGAN JARINGAN AKSES FIBER TO THE HOME
(FTTH) MENGGUNAKAN TEKNOLOGI 10 GIGABIT
CAPABLE PASSIVE OPTICAL NETWORK (XGPON) PADA
PERUMAHAN GREEN LAKESIDE KARAWANG**



Kongso Banjaran Jali

5215153643

Komprehensif ini Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana

PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA


2022

LEMBAR PENGESAHAN KOMPREHENSIF

Judul : Perancangan Jaringan Akses *Fiber To The Home* (FTTH)
Menggunakan Teknologi 10 *Gigabyte Capable Passive Optical Network* (XGPON) Pada Perumahan Green Lakeside Karawang
Penyusun : Kongso Banjaran Jali
NIM : 5215153643
Program studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Tanggal Ujian : 7 Juli 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing I,




Dr. Baso Maruddani, M.T
NIP 198305022008011006

Pengesahan Panitia Ujian Komprehensif


Ketua Penguji,

Sekretaris,


Dosen Ahli,



Dr. Aodah Diah, S.T, M.Eng
NIP 197809192005012003




Vina Oktaviani, S.Pd, M.T
NIP 199010122022032009



Dr. Arum Setyowati, M.T
NIP 196101081987031003

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika



Dr. Baso Maruddani, M.T
NIP 198305022008011006

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Komprehensif ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Komprehensif ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 7-Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



Kongso Banjaran Jali

NIM: 5215153643



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Kongso Banjaran Jali
NIM : 5215153643
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat Email : kongsobanjaran@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (Komprehensif)

yang berjudul:

Perancangan Jaringan Akses *Fiber To The Home* (FTTH) Menggunakan Teknologi 10
Gigabyte Capable Passive Optical Network (XG-PON) Pada Perumahan Green Lakeside
Karawang

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 29 Agustus 2022

Penulis

(Kongso Banjaran Jali)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji syukur pemakalah panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan makalah komprehensif dengan judul “Perancangan Jaringan Akses Fiber To The Home (FTTH) Menggunakan Teknologi 10 Gigabit Capable Passive Optical Network (XGPON) Pada Perumahan Green Lakeside Karawang”. Secara khusus, ucapan terimakasih Pemakalah sampaikan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya yang tak terbatas
2. Orang tua serta kakak-kakak saya yang selalu memberikan semangat dan dukungan agar dapat menyelesaikan makalah komprehensif ini.
3. Dr. Baso Maruddani, M.T selaku dosen pembimbing komprehensif.
4. Pak Anggih selaku Manager PT. Telkom Akses Karawang.
5. Pak Hilman Aji selaku pembimbing divisi SDI PT. Telkom Akses Karawang.
6. Muthia Nasya Utami yang selalu memberikan dukungan setiap saat.
7. Nadiyah Nur Azizah, Chintya Adeliانا, Rifki Steviyan, Abi, Andri, Adam, Darwan, Zul dan Bella sebagai sahabat yang selalu memberikan semangat kepada pemakalah dalam penulisan komprehensif.

Pemakalah menyadari bahwa penyusunan makalah komprehensif ini belum sempurna, untuk itu pemakalah mohon maaf apabila kekurangan dan kesalahan baik dari isi maupun tulisan. Akhir kata, semoga makalah komprehensif ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Jakarta, 20 Maret 2022

Kongso Banjaran Jali

ABSTRAK

Kongso Banjaran Jali, *Perancangan Jaringan Akses Fiber To The Home (FTTH) Menggunakan Teknologi 10 Gigabit Capable Passive Optical Network (XGPON) Pada Perumahan Green Lakeside Karawang, Komprehensif, Jakarta, Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2022. Dosen Pembimbing: Dr. Baso Maruddani, M.T.*

Pada saat ini masyarakat membutuhkan jaringan akses dengan kecepatan pengiriman data yang lebih cepat dan *bandwidth* yang lebih besar. FTTH adalah sistem jaringan yang mampu mentransmisikan video, data dan sinyal suara ke pengguna dengan tingkat kecepatan tinggi. FTTH menggunakan kabel serat optik sebagai media untuk sinyal transmisi kepada pengguna. XGPON adalah teknologi serat optik yang memiliki *bandwidth* 10 Gbps pada *downstream* dan 2.5 Gbps pada *upstream*.

Dalam makalah komprehensif ini dilakukan pengambilan data pada P.T Telkom Akses Karawang selama 3,5 bulan. Tujuan dari makalah komprehensif adalah menghasilkan perancangan jaringan fiber optik dengan teknologi XGPON yang sesuai dengan standar dari P.T Telkom Akses untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Perancangan memiliki beberapa parameter seperti PLB (*Power Link Budget*), RTB (*Rise Time Budget*), SNR (*Signal to Noise Ratio*), Q-Faktor dan BER (*Bit Error Rate*).

Pada perancangan yang telah dilakukan di Perumahan Green Lakeside Karawang memiliki hasil seperti, perangkat yang dibutuhkan adalah 1 OLT, 1 ODC, 12 ODP, 89 ONT, 3 Splitter 1:4 dan 12 Splitter 1:8. Perhitungan manual parameter mendapatkan hasil PLB -16.364 dBm, RTB 0.2580 ns, SNR 29,469 dB, Q-Faktor 7.362 dan BER 2.502×10^{-13} . Dari hasil perhitungan manual tersebut maka perancangan dikatakan layak karena sudah memenuhi standar dari P.T. Telkom Akses.

Kata Kunci : Perumahan Green Lakeside Karawang, FTTH, *Bandwidth*, XGPON, PLB, RTB, SNR, Q-Faktor, BER

ABSTRACT

Kongso Banjaran Jali, *Design of Fiber Access Network To The Home (FTTH) With 10 Gigabyte Capable Passive Optical Network (XGPON) at Green Lakeside Housing Karawang, Comprehensive, Jakarta, Study Program Electronic Engineering Education, Faculty of Engineering, State University of Jakarta, 2022. 1st Supervisory Lecturer Dr. Baso Maruddani, M.T.*

In this time people need access network with higher data transfer rate and bigger *bandwidth*. FTTH is network access which is capable to transmit video, data and voice signal to user with high speed. FTTH using fiber optic cable as a media for transmitting signal to user. XGPON is fiber optic technology which has 10 Gbps on *downstream* and 2.5 Gbps on *upstream*.

In this comprehensive has been conducted data collecting at P.T. Telkom Akses Karawang for 3.5 months. The purpose of this comprehensive is to produce fiber optic access network with XGPON technology which meet the standard from P.T. Telkom Akses to fulfill public necessities. This design have couples parameters like PLB (*Power Link Budget*), RTB (*Rise Time Budget*), SNR (*Signal to Noise Ratio*), Q-Faktor dan BER (*Bit Error Rate*).


From the design that has been done at Green Lakeside Housing Karawang have result such as, the required device are 1 ODC, 12 ODP, 89 ONT, 3 Splitter 1:4 and 12 Splitter 1:8. Manual calculation of the parameters have results PLB -16.364 dBm, RTB 0.2580 ns, SNR 29,469 dB, Q-Faktor 7.362 and BER 2.502×10^{-13} . From the manual calculation result this design is said to be feasible because it meets the standards of P.T. Telkom Akses Karawang.

Keywords : Karawang Green Lakeside Housing, FTTH, *Bandwidth*, XGPON, PLB, RTB, SNR, Q-Faktor, B

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR GAMBAR	IX
DAFTAR TABEL	XI
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Pembatasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan Perancangan	8
1.5 Kegunaan Hasil Perancangan	8
BAB II	11
TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Definisi Perancangan.....	11
2.2 Definisi Analisis	11
2.3 Serat Optik.....	12
2.3.1 Pengenalan Serat Optik.....	12
2.3.2 Definisi Serat Optik	12
2.3.3 Jenis – Jenis Kabel Serat Optik.....	14
2.3.4 Arsitektur Jaringan Serat Optik.....	15
2.3.5 Teknologi Jaringan Akses Serat Optik	18

2.4 Parameter Performasi Sistem	26
2.4.1 <i>Link Power Budget</i> (LPB)	26
2.4.2 <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR)	27
2.4.3 Q Factor	28
2.4.4 <i>Bit Error Rate</i> (BER)	28
2.4.5 <i>Rise Time Budget</i> (RTB)	29
2.5 Penelitian Yang Relevan	30
2.6 Kerangka Berpikir	32
BAB III.....	36
PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN	36
3.1 Desain Produk	36
3.1.1 Penentuan Lokasi	36
3.1.2 Penitikan <i>homepass</i> pada perangkat lunak <i>enom</i>	37
3.1.3 <i>Survey On Desk</i>	38
3.1.4 <i>Survey On Desk ODC</i>	40
3.1.5 Spesifikasi Perangkat	43
3.1.5.1 <i>Optical Line Termination</i> (OLT)	43
3.1.5.2 <i>Optical Network Terminal</i> (ONT)	44
3.1.5.3 Kabel Serat Optik	45
3.1.5.4 Konektor	46
3.1.5.5 Splitter	46
3.1.6 Kebutuhan Perangkat	47
3.1.7 Perancangan Jalur dari STO sampai ONT	48
3.2 Parameter-Parameter Yang Akan Digunakan.....	48



3.3 Perhitungan Manual.....	49
3.3.1 <i>Power Link Budget (PLB)</i>	50
3.3.1.1 <i>Power Link Budget (PLB) Downstream</i>	50
3.3.1.2 <i>Power Link Budget (PLB) Upstream</i>	52
3.3.2 <i>Rise Time Budget (RTB)</i>	53
3.3.2.1 <i>Rise Time Budget (RTB) Downstream</i>	54
3.3.2.2 <i>Rise Time Budget (RTB) Upstream</i>	55
3.3.3 <i>Signal To Noise Ratio (SNR)</i>	56
3.3.4 <i>Q Faktor</i>	57
3.3.5 <i>Bit Error Rate (BER)</i>	58
3.4 Teknik Analisis Data.....	58
3.5 Pembahasan.....	59
BAB IV.....	62
KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
4.1 Kesimpulan.....	62
4.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kabel Serat Optik	13
Gambar 2.2 Struktur Serat Optik	13
Gambar 2.3 Perambatan cahaya dalam single mode fiber	15
Gambar 2.4 Arsitektur JARLOKAF	16
Gambar 2.5 Arsitektur FTTH.....	17
Gambar 2.6 Konfigurasi PON.....	18
Gambar 2.7 Konfigurasi GPON.....	20
Gambar 2.8 Arsitektur XGPON.....	21
Gambar 2.9 Optical Line Termination.....	22
Gambar 2.10 Optical Distribution Cabinet	23
Gambar 2.11 Optical Distribution Point	24
Gambar 2.12 Optical Network Terminal	25
Gambar 2.13 Splitter	25
Gambar 2.14 Diagram Alir Perancangan Sistem Jaringan FTTH	34
Gambar 3.1 Lokasi jalur perancangan dari STO Klari menuju Perumahan Green Lakeside pada perangkat lunak Google Earth.....	36
Gambar 3.2 Penitikan Homepass tampak jauh	37
Gambar 3.3 Penitikan Homepass tampak dekat.....	38
Gambar 3.4 Hasil survey ondesk pada perangkat lunak Google	39

Gambar 3.5 Survey on desk ODC (KLI-FBS) pada database UIM P.T Telkom 1.....	41
Gambar 3.6 Survey on desk ODC (KLI-FBS) pada database UIM P.T Telkom 2.....	41
Gambar 3.7 Survey on desk ODC (KLI-FBS) pada database UIM P.T Telkom 3.....	42
Gambar 3.8 Survey on desk ODC (KLI-FBS) pada database UIM P.T Telkom 4.....	42
Gambar 3.9 OLT AN5116-06.....	44
Gambar 3.10 Perancangan Jalur Dari STO Hingga ONT.....	48



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Homepass yang harus dipenuhi	38
Tabel 3. 2 Perangkat exist pada jalur perancangan	39
Tabel 3. 3 Jumlah Core ODC (KLI-FBS)	40
Tabel 3. 4 Spesifikasi Perangkat OLT AN5116-06	43
Tabel 3. 5 Spesifikasi Perangkat ONT AN5506-OFG.....	45
Tabel 3. 6 Spesifikasi kabel G. 657.....	45
Tabel 3. 7 Spesifikasi kabel G. 652 D.....	46
Tabel 3. 8 Spesifikasi konektor SC.....	46
Tabel 3. 9 Spesifikasi Splitter	46
Tabel 3.10 Jumlah Perangkat Yang Akan Digunakan	47
Tabel 3.11 Perbandingan Hasil Analisa Simulasi.....	59