TUGAS AKHIR

ANALISA PERFORMANSI JARINGAN FIBER OPTIK PADA PERANGKAT MODEM GPON (*Gigabit Passive Optical Network)* Di Club House Cluster Eropa Kelapa Gading

Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh:

Agung Fatahillah

NIM : 2014210003

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

2021

TUGAS AKHIR

ANALISA PERFORMANSI JARINGAN FIBER OPTIK PADA PERANGKAT MODEM GPON (*Gigabit Passive Optical Network)* Di Club House Cluster Eropa Kelapa Gading

Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh:

Agung Fatahillah

NIM : 2014210003

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

2021

LEMBAR PERNYATA›IN

Saya yang be wanda tangan dibaıvalı ini :

Nana	Aguıig Fatalıillalı
Nim	: 2014210003
Judul Tugas Akhir	ANALISA PERFOI 'IANSI JAR1NG›kN FIBER OPTIK PADA PERANGKAT NIODENl GPON (*Gipabit Passive Opticnl Nc•nı•ork)* Di Clab House Chester Eı opa Kelapa Gading

Menyatakan Bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini dibaivah bimbingan Bapak Ir.Agus Sun Sugiharto dan bukan merupakan hasil Jiplakan ataupun karya orang lain, dan isi Tugas Akhir ini sepenuhiiya menjadi tang ıı n3 jawab saya.

Deınikiaıı pemyataan ini saya tulis dengan sebenaı‘-benanıya.

Jakarta, 30 .luli 2021

LEMB tR PE.*śGES t HAN

AN AI ISA VllßfOh.tłA.NS1 JA RlčïGA.h N1B1R OPTIK PADA PERANGKAT .$lGłlü hl GPOß• (*Gigabit Passive Optical Network*) Di Club House Cluster Gading

.ùkkII'fî

Disusun dan d ajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna mencapai gelar Sarjana

OLEH

UNG FA H LLAH

20 4 003

Diperiksa dan disetujui

Pembimbing

(Ir. Agus Sun Sugiharto, M.T)

NIDK 886143 34ã0

Mengetahui,

Ketua Program Studi ik Elektro

(Ir. Yendi Esye, Msi)

NIDK 0ì 140?ôS0?. •3ż?4fi

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

2021

ABSTRAK

Permasalahan yang dibahas pada penelitian ini adalah performansi jaringan fiber optik pada perangkat modem GPON di Club House Cluster Eropa Kelapa Gading yang mengacu pada standarisasi pemberi layanan PT.Telkom Indonesia, pada penelitian ini adalah metode pengukuran,Analisa perhitungan pada parameter perangkat GPON dan jaringan Fiber Optik, Pada metode pengukuran data diambil dan diberikan oleh PT. TELKOM. Pada metode perhitungan dilakukan secara matematis. Hasil dari pengukuran, perhitungan dan simulasi akan dibandingkan dan kemudian diklasifikasikan menurut standariasasi ITU-T G.984.

Parameter yang akan dibandingkan yaitu *Power Link Budget (Prx), Rise Time Budget,Bandwidth* dan *Throughput,* Dari hasil pengukuran pada perangkat modem GPON didapatkan hasil Prx yaitu **-15.46 dBm** sedangkan dari hasil perhitungan parameter **-26.64 dBm** untuk Uplink dan untuk sisi Downlink **-26.109 dBm** nilai tersebut lebih besar dari standart dari Daya Minimum (Pmin) yang telah ditentukan oleh PT. Telkom yaitu sebesar **-29 dBm,** Berdasarkan nilai margin daya perhitungan yakni **2,599 dB** untuk *Uplink* dan **2,89 dB** untuk *Downlink*, *Bandwidth* yang di dapat pada perangkat modem ONT adalah "sesuai" karena klaim dari ISP menyatakan bahwa kecepatan downloadnya adalah **20 Mbps,** untuk nilai *Throughput* maksimal didapatkan pada jam-jam lengang sekitar pukul **19:00-22:00,** sesuai dengan *bandwidth* yang diberikan ISP yakni sebesar **20 Mbps** sedangkan pada jam-jam sibuk pukul **12:00-15:00.**

Penurunan nilai hingga mencapai **62%**, Dari **20 Mbps** menjadi hanya **7,6 Mbps**, Hal ini disebabkan banyaknya tamu yang datang dengan aktifitas pemakaian data yang besar. maka jaringan fiber optik pada Cluster Eropa sudah cukup baik, Untuk paket data berlangganan bisa di up to lebih besar dari saat ini karna bertambahnya penghuni pada Cluster Eropa semakin banyak yang akan menggunakan fasilitas Club House.

Kata kunci : *GPON ,Pengukuran dengan alat OTDR dan OPM, Power Link Budget, Rise Time Budget,Bandwidth dan Throughput.*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

Puji syukur atas kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "**ANALISA PERFORMANSI JARINGAN FIBER OPTIK PADA PERANGKAT MODEM GPON (Gigabyte passive Optical Network) Di Club House Cluster Eropa Kelapa Gading".**

Tentunya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan moril dan non moril serta motivasi dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :Allah SWT yang selalu mempermudahkan dalam segala urusan dan menjawab segala doa saya.

1. Tuhan Yang MahaEsa yang telah memberikan kelancaran dalam kegiatan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua serta keluarga tercinta yang telah memberikan ijin, doa, motivasi baik materil dan spritual.
3. Ir.Yendi Esye,Msi selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas DarmaPersada.
4. Ir.Agus Sun Sugiharto, M.T Selaku pembimbing dan Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas DarmaPersada.
5. Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Darma Persada.
6. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro Angkatan 2014 yang turut mendukung dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
7. Semua pihak yang tidak bisa Penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membantu perkembangan pembahasan terkait topik tugas akhir ini maupun bagi penulis secara pribadi. Semoga tugas akhir ini banyak bermanfaat

bagi semua pihak, bagi penulis sendiri, teman-teman, dosen dan juga perkembangan keilmuan Teknik Elektro Universitas Darma Persada.

Jakarta, 30 Juli 2021

Penulis

Agung Fatahillah

DAFTAR ISI

HALAMAN MUKA ..... **i**
HALAMAN JUDUL ..... **ii**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **iii**
LEMBAR PERNYATAAN ..... **iv**
ABSTRAK ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xii**

BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar belakang 1
1.2 Rumusan masalah 2
1.3 Tujuan Penulisan 2
1.4 Batasan masalah 2
1.5 Metodologi penelitian 3
1.6 Sistematika penulisan 3

BAB II LANDASAN TEORI
2.1 Definisi Serat Optik 5
2.1.1 Jenis kabel Serat optik 6
2.1.2 Karakteristik Mekanisme Serat Optik 7
2.1.3 Kelebihan Kabel Fiber Optik 8
2.1.4 Kelemahan Kabel Fiber Optik 9
2.1.5 Performansi Jaringan Fiber Optik 9
2.2 Dasar-Dasar Perangkat GPON 11
2.2.1 Operating Wavelength 12
2.2.2 Data Rate 12
2.2.3 Dinamic Bandwidth Allocation (DBA) 13

2.2.4 Keamanan..... 14
2.2.5 Transmisi GPON..... 14
2.2.6 Optical Line Termination (OLT) 15
2.2.7 Optic Network Termination (ONT) 15
2.2.8 Optical Splitter..... 16
2.2.9 Optical Distribution Center (ODC) 17
2.2.10 Optical Distribution Point (ODP) 18
2.3 Fiber To The Home (FTTH)..... 19
2.4 Keunggulan Fiber To The Home..... 20
2.5 Network dan Komponen FTTH..... 20
2.6 Power Link Budget..... 21
2.7 Rise Time Budget..... 22
2.8 Alat Pengukuran Fiber Optik..... 23
2.8.1 OTDR..... 23
2.8.2 OPM..... 24
2.8.3 Speedtest.net..... 25

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Analisis..... 27
3.2 Penentuan Lokasi..... 28
3.3 Data Huni Di Lokasi..... 29
3.4 Pengambilan Data Primer..... 30
3.5 Spesifikasi Perangkat Fiber Optik..... 30
3.6 OLT (Optical line Termination)..... 31
3.7 Spesifikasi Fiber Optik..... 32
3.8 Spesifikasi Passive Splitter..... 33
3.9 Spesifikasi Konektor..... 33
3.10 Spesifikasi ONT..... 33
3.11 Pengukuran di Lokasi..... 34
3.12 Pengukuran menggunakan OPM..... 35
3.13 Pengukuran di OLT..... 35
3.14 Pengukuran di ONT/modem GPON..... 35

3.15 Pengukuran Menggunakan OTDR..... 36
3.16 Pengukuran ODC sampai ODP..... 36
3.17 Pengukuran ODP sampai ONT..... 37
3.18 Perhitungan Power Link Budget..... 35
3.19 Perhitungan Rise Time Budget..... 35
3.20 Pengukuran Bandwith..... 36
3.21 Pengukuran *Throughput*..... 37
3.22 Penetapan Jumlah Ideal..... 37

BAB IV ANALISA PERFORMANSI JARINGAN FIBER OPTIKPADA PERANGKAT MODEM GPON di Club House Cluster Eropa Kelapa Gading

4.1 Hasil Pengukuran menggunakan OPM..... 38
4.1.1 Hasil Pengukran Menggunakan OTDR..... 38
4.3 Perhitungan Kelayakan Jaringan Optik end to end..... 40
4.3.1 Power Link Budget Berdasarkan Spesifikasi..... 41
4.3.2 Rise Time Budget Berdasarkan Spesifikasi..... 44
4.4 Analisa Hasil Pengukuran Bandwith..... 50
4.5 Analisa Hasil Pengukuran *Throughput*..... 54
4.5.1 Zona waktu 19:00-22:00..... 51
4.5.2 Zona waktu 09:00-12:00..... 52
4.5.3 Zona waktu 12:00-15:00..... 53
4.5.4 Zona waktu 15:00-18:00..... 54
4.6 Analisa Perbandingan *Bandwitdht* dan Hasil test *Throughput* ……. 60

BAB V KESIMPULAN..... 63

DAFTAR PUSTAKA.....
LAMPIRAN .....

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Serat Optik..... 5
Gambar 2.2 Single Mode..... 7
Gambar 2.3 Sistem GPON secara umum..... 12
Gambar 2.4 Proses DBA..... 14
Gambar 2.5 Perangkat Modem ONT..... 17
Gambar 2.6 Design dan Kontruksi ODC..... 19
Gambar 2.7 Perangkat dalam ODP..... 20
Gambar 2.8 Topologi Sistem FTTH..... 21
Gambar 2.9 Segmen FTTH..... 22
Gambar 2.10 OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)..... 28
Gambar 2.11 OPM (Optical Power Meter)..... 29
Gambar 2.12 Speedtest.net..... 30
Gambar 3.1 Lokasi Jaringan Cluster Eropa..... 32
Gambar 3.2 ODC sampai ODP..... 33
Gambar 3.3 Spesifikasi ONT..... 38
Gambar 3.4 Pengukuran di OLT..... 39
Gambar 3.5 Pengukuran di ONT..... 40
Gambar 3.6 Pengukuran ODC sampai ODP..... 41
Gambar 3.7 Pengukuran ODP sampai ONT..... 42
Gambar 3.4 Pengukuran *Throughput*..... 47
Gambar 3.5 Jumlah Ideal Pengguna..... 48
Gambar 3.6 Aktifitas Pengguna Relatif..... 49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Rates Transmisi Asimetris..... 14
Tabel 2.2 Redaman Passive Splitter..... 18
Tabel 3.1 Data Huni Cluster Eropa..... 28
Tabel 3.2 Data perangkat..... 30
Tabel 3.3 Spesifikasi OLT..... 30
Tabel 3.4 Spesifikasi Fiber Optik ITU.T G.652..... 31
Tabel 3.5 Spesifikasi Fiber Optik ITU.T G.657..... 31
Tabel 3.6 Spesifikasi Passive Splitter ITU.T G.984 32
Tabel 3.7 Spesifikasi ONT HG6243C..... 33
Tabel 3.8 Pengukuran di OLT..... 35
Tabel 3.9 Pengukuran di ONT/Modem GPON..... 36
Tabel 3.10 Pengukuran dari ODC ke ODP..... 37
Tabel 3.11 Penguktan dari ODP ke ONT..... 38
Tabel 3.12 Parameter Power Link Budget..... 39
Tabel 3.13 Parameter Rise Time Budget..... 40
Tabel 3.12 Pengukuran Bandwidth..... 41
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Menggunakan OPM..... 42
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Menggunakan OTDR dari ODC ke ODP..... 43
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Menggunakan OTDR dari ODP ke ONT..... 43
Tabel 4.9 Analisa Hasil Pengukuran Bandwith..... 53
Tabel 4.10 Pengukuran *Throughput* 19:00-22:00..... 54
Tabel 4.11 Pengukuran *Throughput* 09:00-12:00..... 55
Tabel 4.12 Pengukuran *Throughput* 12:00-15:00..... 56
Tabel 4.13 Pengukuran *Throughput* 15:00-18:00..... 57
Tabel 4.14 Perbandingan Bandwidth ISP dan Hasil Test Throughput..... 57