



ANALISIS MIGRASI JARINGAN METRO KE GPON

TUGAS AKHIR

Intan Wahyuningsih
41516120026

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

MERCU BUANA
2021



ANALISIS MIGRASI JARINGAN METRO KE GPON

TUGAS AKHIR

Intan Wahyuningsih
41516120026

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021**

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41516120026

Nama : Intan Wahyuningsih

Judul Tugas Akhir : Analisis Migrasi Jaringan Metro ke GPON

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta, 25 Januari 2021



Intan Wahyuningsih

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Intan Wahyuningsih
NIM : 41516120026
Judul Tugas Akhir : Analisis Migrasi Jaringan Metro ke GPON

Dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan Universitas Mercu Buana, saya memberikan izin kepada Peneliti di Lab Riset Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana untuk menggunakan dan mengembangkan hasil riset yang ada dalam tugas akhir untuk kepentingan riset dan publikasi selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 25 Januari 2021



Intan Wahyuningsih

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR

SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Intan Wahyuningsih
NIM : 41516120026
Judul Tugas Akhir : Analisis Migrasi Jaringan Metro ke GPON

1. Menyatakan bahwa Luaran Tugas Akhir saya adalah sebagai berikut :

No	Luaran	Jenis	Status
1	Publikasi Ilmiah	Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi	Diajukan V
		Jurnal Nasional Terakreditasi	
		Jurnal International Tidak Bereputasi	Diterima
		Jurnal International Bereputasi	
Disubmit/dipublikasikan di :	Nama Jurnal : JUITA : Jurnal Informatika		
	ISSN : eISSN : 25798901 & pISSN : 20869398		
	Link Jurnal : http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/JUITA/		
	Link File Jurnal Jika Sudah di Publish : http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/JUITA/author/submission/9723		

- Bersedia untuk menyelesaikan seluruh proses publikasi artikel mulai dari submit, revisi artikel sampai dengan dinyatakan dapat diterbitkan pada jurnal yang dituju.
- Diminta untuk melampirkan scan KTP dan Surat Pernyataan (Lihat Lampiran Dokumen HKI), untuk kepentingan pendaftaran HKI apabila diperlukan

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Mengetahui

Jakarta, 22 Februari 2021

Dosen Pembimbing TA

Raka Yusuf, S.T., MTI

Intan Wahyuningsih



LEMBAR PERSETUJUAN


LEMBAR PERSETUJUAN

Nama Mahasiswa : Intan Wahyuningsih
NIM : 41516120026
Judul Tugas Akhir : Analisis Migrasi Jaringan Metro ke GPON

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui

Jakarta, 8 Maret 2021

Menyetujui,


(Raka Yusuf, S.T., MTI)
Dosen Pembimbing

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

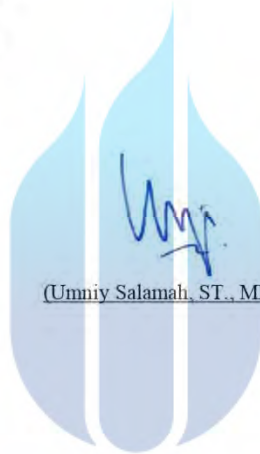
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41516120026
Nama : Intan Wahyuningsih
Judul Tugas Akhir : Analisis Migrasi Jaringan Metro ke GPON

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 22 Februari 2021



(Umniy Salamah, ST., MMSI)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41516120026
Nama : Intan Wahyuningsih
Judul Tugas Akhir : Analisis Migrasi Jaringan Metro ke GPON

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 08 Februari 2021

Runi
(Runi)

(Saruni Dwiasnati, ST, MM, M.Kom)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

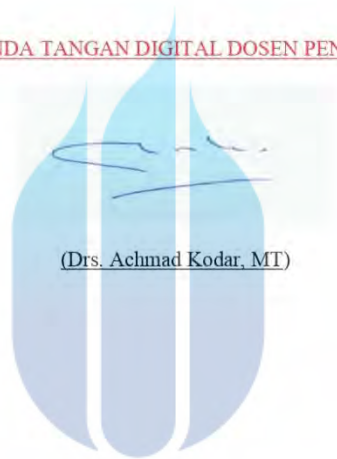
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41516120026
Nama : Intan Wahyuningsih
Judul Tugas Akhir : Analisis Migrasi Jaringan Metro ke GPON

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 08 Februari 2021

TANDA TANGAN DIGITAL DOSEN PENGUJI



(Drs. Achmad Kodar, MT)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN



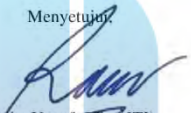
LEMBAR PENGESAHAN

NIM : 41516120026
Nama : Intan Wahyuningsih
Judul Tugas Akhir : Analisis Migrasi Jaringan Metro Ke GPON


Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.


Jakarta, 08 Februari 2021

Menyetujui,


(Raka Yusuf, S.T., MTI)
Dosen Pembimbing

Mengetahui,


(Diky Firdaus, S.Kom, MM)
Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika


(Desi Ramayanti, S.Kom, MT)
Ka. Prodi Teknik Informatika

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Nama Mahasiswa : Intan Wahyuningsih
NIM : 41516120026
Judul : Analisis Migrasi Jaringan Metro ke GPON

Pada zaman modern ini, penggunaan jaringan komputer mengalami peningkatan, yang mengakibatkan sistem jaringan semakin kompleks. Oleh karena itu dengan adanya system jaringan GPON untuk membantu pengembangan terkait kebutuhan jaringan tersebut. Salah satu teknologi jaringan fiber optik yang mampu mentransfer data hingga 2,48 Gbps, serta minim biaya modal (CAPEX) dan biaya operasional (OPEX) yaitu GPON (Gigabit Passive Optical Network). Tujuan penelitian ini untuk melakukan migrasi jaringan Metro – E ke GPON. Dengan di implementasikannya system GPON dapat mengurangi penggunaan banyak perangkat yaitu hanya memerlukan port optik di central office (menggantikan multiple port) yang digunakan pada arsitektur point to point. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode deskriptif. Metode deskriptif yaitu metode yang menggambarkan proses yang sedang berlangsung pada saat penelitian dilakukan. Dan Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah teknik sekunder, dimana data yang diperoleh dari sumber yang sudah ada yaitu data internal perusahaan (E-Track) yang akan dilakukan Migrasi GPON. Didalam GPON sendiri terdapat strategy GPON Encapsulation Method (GEM) untuk membawa layanan TDM dan packet based. Serta melakukan Analisa data internal dan selanjutnya diformulasikan sebagai dasar pembuatan strategi implementasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan GPON lebih efisien untuk migrasi link tersebut baik untuk sisi pemasangan maupun sisi perawatan dan biayanya sendiri karena pembangunannya lebih sederhana dibandingkan jaringan metro ethernet.

Kata kunci: Migrasi, GPON, ONT, FTTH

ABSTRACT

Name : Intan Wahyuningsih
Student Number : 41516120026
Title : Analisis Migrasi Jaringan Metro ke GPON

In modern times, the use of computer networks has increased, resulting in increasingly complex network systems. Therefore, with the GPON network system to help develop related network needs. One of the fiber optic network technologies capable of transferring data up to 2.48 Gbps, and minimal capital costs (CAPEX) and operational costs (OPEX), is GPON (Gigabit Passive Optical Network). This research aims to migrate the Metro - E network to GPON. With the implementation of the GPON system, it can reduce the use of many devices, which only requires an optical port in the central office (replacing multiple ports) which is used in a point to point architecture. In this research, the writer uses the research method used in this research is descriptive method. The descriptive method is a method that describes the ongoing process at the time the research was carried out. And the method used to collect data in this study is a secondary technique, where data is obtained from existing sources, namely internal company data (E-Track) that will be carried out by the GPON Migration. Within the GPON itself, there is the GPON Encapsulation Method (GEM) strategy for bringing TDM and packet-based services. As well as doing internal data analysis and then formulated as a basis for making an implementation strategy. The results showed that the GPON network was more efficient for link migration, both for the installation and maintenance side and at its own expense because its construction was simpler than the metro ethernet network.

Key words: Migration, GPON, ONT, FTTH

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana program studi Teknik Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan tugas akhir ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Raka Yusuf , S.T., MTI selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Teknik Informatika.
2. Ibu Desi Ramayanti, S.Kom., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Diky Firdaus, S.Kom, MM selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Informatika.
4. Orang tua yang telah memberikan semangat, doa dan dukungan moral dan materi yang tiada henti-hentinya bagi penulis serta memberi semangat yang dapat menguatkan penulis selama proses pembuatan tugas akhir ini.
5. Rekan-rekan di Fakultas Ilmu Komputer khususnya jurusan Teknik Informatika angkatan 2017 Universitas Mercu Buana Meruya yang telah banyak membantu penulis. Terima kasih atas bantuan, motivasi serta doanya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Semoga tugas akhir ini bermanfaat dan dapat menambah pengetahuan khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Jakarta, 25 Januari 2021

Penulis

xii

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR...	iii
SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	vi
LEMBAR PENGESAHAN	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
NASKAH.....	1
KERTAS KERJA.....	16
BAB 1. LITERATUR REVIEW	17
BAB 2 ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	28
BAB 3 SOURCE CODE	34
BAB 4. TAHAPAN EKSPERIMEN	41
BAB 5. HASIL SEMUA EKSPERIMEN.....	44
Bab 6. DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN DOKUMEN HAKI.....	50
LAMPIRAN KORESPONDENSI	52

NASKAH

ANALISIS MIGRASI JARINGAN METRO KE GPON

(ANALYSIS OF METRO NETWORK MIGRATION TO GPON)

Intan Wahyuningsih¹, Raka Yusuf²

^{1,2}. Jurusan Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana

Jl Meruya Selatan No.1, RT.4/RW/1, Meruya Selatan, Kec. Kembangan, Kota Jakarta Barat, Daerah
Khusus Ibukota Jakarta 11650

¹intanw492@gmail.com

²raka@mercubuana.ac.id

Abstrak – Pada zaman modern ini, penggunaan jaringan komputer mengalami peningkatan, yang mengakibatkan sistem jaringan semakin kompleks. Oleh karena itu dengan adanya system jaringan GPON untuk membantu pengembangan terkait kebutuhan jaringan tersebut. Salah satu teknologi jaringan fiber optik yang mampu mentransfer data hingga 2,48 Gbps, serta minim biaya modal (CAPEX) dan biaya operasional (OPEX) yaitu GPON (Gigabit Passive Optical Network). Tujuan penelitian ini untuk melakukan migrasi jaringan Metro – E ke GPON. Dengan di implementasikannya system GPON dapat mengurangi penggunaan banyak perangkat yaitu hanya memerlukan port optik di central office (menggantikan multiple port) yang digunakan pada arsitektur point to point. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode deskriptif. Metode deskriptif yaitu metode yang menggambarkan proses yang sedang berlangsung pada saat penelitian dilakukan. Dan Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah teknik sekunder, dimana data yang diperoleh dari sumber yang sudah ada yaitu data internal perusahaan (E-Track) yang akan dilakukan Migrasi GPON. Didalam GPON sendiri terdapat strategy GPON Encapsulation Method (GEM) untuk membawa layanan TDM dan packet based. Serta melakukan Analisa data internal dan selanjutnya diformulasikan sebagai dasar pembuatan strategi implementasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan GPON lebih efisien untuk migrasi link

tersebut baik untuk sisi pemasangan maupun sisi perawatan dan biayanya sendiri karena pembangunannya lebih sederhana dibandingkan jaringan metro ethernet.

Kata-kata kunci: Migrasi, GPON, ONT, FTTH

Abstract - In modern times, the use of computer networks has increased, resulting in increasingly complex network systems. Therefore, with the GPON network system to help develop related network needs. One of the fiber optic network technologies capable of transferring data up to 2.48 Gbps, and minimal capital costs (CAPEX) and operational costs (OPEX), is GPON (Gigabit Passive Optical Network). This research aims to migrate the Metro - E network to GPON. With the implementation of the GPON system, it can reduce the use of many devices, which only requires an optical port in the central office (replacing multiple ports) which is used in a point to point architecture. In this research, the writer uses the research method used in this research is descriptive method. The descriptive method is a method that describes the ongoing process at the time the research was carried out. And the method used to collect data in this study is a secondary technique, where data is obtained from existing sources, namely internal company data (E-Track) that will be carried out by the GPON Migration. Within the GPON itself, there is the GPON Encapsulation Method (GEM) strategy for bringing TDM and packet-based services. As well as doing internal data analysis and then formulated as a basis for making an implementation strategy. The results showed that the GPON network was more efficient for link migration, both for the installation and maintenance side and at its own expense because its construction was simpler than the metro ethernet network.

Key words: Migration, GPON, ONT, FTTH

I. PENDAHULUAN

Dengan perkembangan dunia teknologi dibidang telekomunikasi menghadapi tantangan utama yaitu meningkatnya kebutuhan bandwidth secara signifikan dari tahun ke tahun. Dan kebutuhan manusia akan layanan komunikasi seperti video, voice, dan data semakin meningkat. Mulai dari transmisi informasi dengan cepat dan kualitas sinyal yang lebih baik merupakan hal yang harus terpenuhi dalam perkembangannya. Perkembangan teknologi dalam dunia telekomunikasi diantaranya adalah kemajuan dalam media transmisi yang semula dari kabel coaxial kini beralih ke serat optik. Menurut [1], Serat optik merupakan media yang banyak digunakan saat ini karena memiliki bandwidth yang bisa mengakomodasi kebutuhan tersebut.

Perubahan ini didasari oleh beberapa masalah yang muncul dengan menggunakan system sebelumnya yaitu latency tinggi, rentan terhadap perubahan cuaca, konektifitas yang kurang baik. Dari

permasalahan diatas penulis memberikan solusi untuk melakukan perubahan pada perangkat dan system yang digunakan yaitu dengan menggunakan jaringan yang berbasis FTTH dengan perangkat GPON.

Menurut [2], GPON merupakan teknologi pendukung jaringan berbasis FTTH (*Fiber To The Home*) yang dapat menghantarkan pelayanan sampai ke pelanggan menggunakan fiber optik. GPON adalah suatu teknologi akses yang dikategorikan sebagai broadband access berbasis serat optik. Teknologi ini memiliki peningkatan kapasitas bandwidth yang sangat besar karena mampu mengangkut data, video, suara dalam satu alat secara bersamaan (*triple play*).

Menurut [3], GPON memiliki beberapa keunggulan dibanding standar lain yaitu: memiliki bandwidth yang besar dan efisiensi yang tinggi.

Menurut [4], Fiber to the home merupakan jaringan akses fiber yang titik terakhirnya merupakan jaringan akses fiber hingga ke customer. Pada jaringan *fiber to the home* (FTTH) sudah terkoneksi secara *end to end* menggunakan jaringan akses fiber.

Setelah mengetahui serta mencari informasi yang telah dipaparkan berdasarkan hal-hal tersebut maka penulis bermaksud untuk melakukan migrasi link port pada perangkat Metro-E yang merupakan kegiatan perubahan perangkat yang awalnya menggunakan perangkat converter dirubah menjadi perangkat ONT. Dengan tujuan yang sama namun mempunyai kapasitas yang lebih besar yang sudah disediakan pada sebuah ruangan server dan kemudian dilanjutkan dengan perpindahan service jaringan.

II. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode deskriptif. Metode deskriptif yaitu metode yang menggambarkan proses yang sedang berlangsung pada saat penelitian dilakukan. Metode ini lebih mengedepankan proses kerja yang akan di jelaskan dengan lebih terfokus pada Analisa dari subjek yang pembahasan yang diteliti. Menurut [5], Metode deskriptif adalah metode deskriptif adalah suatu metode penelitian yang ditunjukkan untuk membuat gambaran atau lukisan secara sistematis, aktual, dan akurat melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya.

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah teknik sekunder, dimana data yang diperoleh dari sumber yang sudah ada yaitu data internal perusahaan (E-Track) yang akan dilakukan Migrasi GPON. GPON sendiri merupakan teknologi pendukung jaringan berbasis FTTH (*Fiber To The Home*) yang dapat menghantarkan pelayanan sampai ke pelanggan menggunakan fiber optik. GPON adalah suatu teknologi akses yang dikategorikan sebagai *broadband access* berbasis serat optik.

Keunggulan teknologi GPON:

- Mendukung aplikasi triple play (suara, data, dan video) pada layanan FTTH melalui satu core fiber optik.
- GPON mengurangi penggunaan kabel yang terlalu banyak atau berlebihan dan peralatan pada kantor pusat bila dibandingkan dengan arsitektur *point to point*. Hanya satu port optik di *central office* (menggantikan *multiple port*).
- Alokasi bandwidth lebih mudah diatur.
- Biaya maintenance yang relatif murah karena menggunakan komponen pasif.
- Transparan terhadap laju bit dan format data.
- GPON dapat bekerja secara fleksibel mentransferkan informasi dengan laju bit dan format yang berbeda karena setiap laju bit dan format data ditransmisikan melalui panjang gelombang yang berbeda. Laju bit 1.244 Gbit/s untuk upstream dan 2.44 Gbit/s untuk downstream.
- Biaya pemasangan, pemeliharaan dan pengembangan akan jauh lebih efisien, hal ini dikarenakan arsitektur jaringan GPON yang lebih sederhana dari pada arsitektur jaringan serat optik konvensional.

Setelah terkumpulnya data yang dibutuhkan yaitu akan dilakukannya analisa data untuk menganalisa apa saja yang dibutuhkan dari data yang telah didapat kemudian digambarkan dengan rancangan yang jelas untuk memenuhi kebutuhan agar migrasi GPON berjalan dengan semestinya dilakukanlah pengujian.

2.1 Perangkat dalam jaringan FTTH

1. Serat Optik

Menurut [4], Serat optik merupakan salah satu alternatif media transmisi komunikasi yang cukup handal dibanding media lainnya. Sistem komunikasi serat optik memanfaatkan cahaya sebagai gelombang informasi yang akan dikirimkan. Pada bagian pengirim terdapat sebuah sumber optik yang berfungsi mengubah sinyal elektrik menjadi sinyal optik yaitu berupa berkas cahaya. Kemudian diteruskan ke kanal informasi yang terbuat dari serat optik. Kanal ini berfungsi sebagai pemandu gelombang yang mentransmisikan berkas cahaya hingga ke penerima. Pada bagian penerima, berkas cahaya diterima oleh detektor optik yang berfungsi mengubah sinyal optik menjadi sinyal elektrik kembali.

2. OLT

Menurut [6], Optical Line Terminal yang digunakan dalam perancangan ini sesuai dengan standard ITU-T G.984 dan yang di rekomendasikan oleh PT. Iforte. Tabel 1 menunjukkan spesifikasi perangkat OLT.

Optical Line Terminataion (OLT) bisa disebut juga sebagai penyedia layanan data, video, dan jaringan telepon serta membuat link ke sistem operasi penyedia layanan melalui NMS. OLT juga berfungsi mengubah sinyal elektrik menjadi sinyal optik dan sebagai multiplexer

3. Splitter

Menurut [6], Splitter yang akan digunakan ada 2 tipe yaitu splitter 1:4 dan splitter 1:8. Splitter 1:4 dengan loss 7,25 dB diletakan di ODC, sedangkan splitter 1:8 dengan loss 10,28 dB diletakan di ODP.

4. Connector

Menurut [7], connector yang digunakan dalam jaringan FTTH adalah konektor SC (*Subscriber Connector*). Konektor SC digunakan pada setiap bagian dari komponen OLT, ODC, ODP dan ONT. Untuk Spesifikasi connector adalah 0,2 dB.

5. *Optikal Network Terminal* (ONT)

Optikal Network Terminal (ONT) yaitu perangkat yang berada di sisi pelanggan dari sistem jaringan. Optimate 1000NT (ONT) mempunyai tugas utama yaitu dipergunakan untuk mentransmisikan suara, data dan video yang melewati jaringan *Gigabit-capable Passive Optikal Network* (GPON) kepada para pelanggan dan OLT.

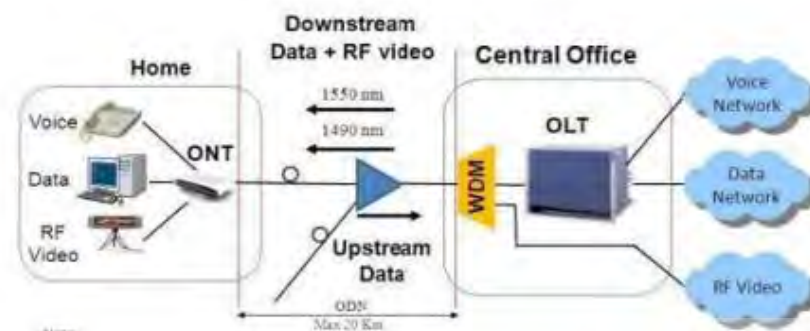
6. *Optical Distribution Point* (ODP),

Menurut [2], Adalah perangkat keras yang berfungsi sebagai tempat instalasi sambungan jaringan optik single mode terutama untuk menghubungkan kabel serat optik. Perangkat ODP berisi optical pigtail, connector, dan splitter. ODP dapat melindungi sambungan serat optik dan membagi satu core menjadi beberapa core guna keperluan pelanggan.

2.2 Prinsip Kerja GPON

Menurut [8], Prinsip kerja GPON (*Gigabit Passive Optical Network*) itu sendiri ketika data atau sinyal dikirimkan dari OLT (*Optical Line Termination*), maka ada bagian yang bernama splitter yang berfungsi untuk membuat fiber optic tunggal dapat mengirim ke beberapa ONU (*Optical Network Unit*)/ONT (*Optical Network Terminal*), untuk ONU (*Optical Network Unit*)/ONT (*Optical Network Terminal*) sendiri akan memberikan data- data dan sinyal yang diinginkan

pengguna. Passive splitter merupakan optical fiber coupler sederhana yang membagi sinyal optic menjadi beberapa path (multiple path) atau sinyal – sinyal kombinasi dalam satu jalur. Splitter juga berfungsi membuat rute dan pengkombinasi berbagai sinyal optic. Pada prinsipnya, PON (*Passive Optical Network*) adalah sistem point to multipoint, dari fiber optic tunggal ke arsitektur jaringan.



Gambar 1. Arsitektur GPON

2.3 Perancangan dan Penentuan

Pada tahap ini dilakukan perancangan untuk memudahkan dalam mengimplementasikan rancangan migrasi dari basis jaringan sebelumnya ke basis jaringan FTTH dengan menggunakan GPON.

Adapun cara-cara yang harus dilakukan diantaranya;

A. Survey dan Pemetaan Rute Kabel

Menurut [9], Perencanaan FTTH dimulai dari survey lokasi dimana perlu diperhatikan perangkat-perangkat penting seperti keadaan sekitar lokasi apakah ada ODC eksisting terdekat, tiang eksisting, atau jika sudah tidak ada kemungkinan kapasitas tersisa disekitar ODC eksisting maka perlu melakukan survey jalur feeder menuju STO yang paling efektif. Pada perancangan rute kabel ini akan dipilih lokasi yang paling baik dengan beberapa pertimbangan yaitu: jarak, ODC terdekat dengan lokasi, dan tentunya kapasitas ODC yang masih mencukupi. Ketika sudah didapatkan rute yang sesuai, perancangan dilanjutkan dengan penentuan kabel distribusi ke sisi pelanggan sehingga akan didapatkan jumlah pelanggan total yang menentukan jumlah ONT yang akan digunakan.

B. Perancangan Jaringan GPON

Perancangan jaringan FTTH diperlukan beberapa pertimbangan yakni dibutuhkan berapa banyak penggunaan splitter dan ONT, kabel apa yang akan dipergunakan sepanjang rute

(udara ataukah tanam), berapa panjang kabel distribusi dengan jumlah tube dan corenya, dan tentunya pemilihan rute terefisien ke sisi pelanggan nantinya.

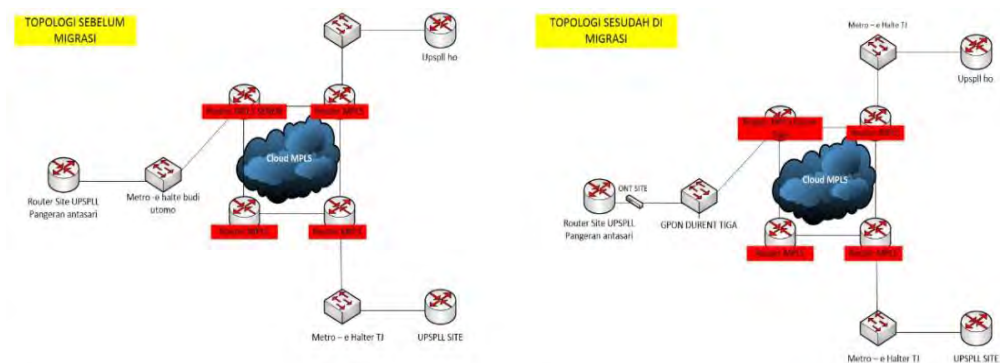
Dalam Tugas Akhir ini lebih difokuskan bagaimana memigrasi jaringan yang sebelumnya Metro-E menjadi GPON, hal ini bertujuan untuk penghematan dana dan penghematan core serta memanfaatkan jaringan terdekat yang sudah ada dan kapasitasnya masih mampu menampung layanan di lokasi perancangan ini.

C. Lokasi OLT, ODP, ONT

Penentuan lokasi penempatan OLT pada perencanaan jaringan FTTH ini berada pada HUB yang juga sebagai central office dari semua jaringan yang berada di wilayah Jakarta barat dan sekitarnya, hal ini bertujuan untuk efisiensi biaya perencanaan jaringan dan penempatan OLT tersebut agar selalu mendapatkan catuan arus listrik setiap saat. Untuk pemilihan HUB sebagai letak OLT ini karena berjarak $\pm 1,5\text{km}$, dimana teknologi yang akan digunakan memaksimal jarak OLT dan ONT sekitar 20 Km. untuk lokasi ODP sendiri pada perencanaan dengan melihat pembagian jarak di sepanjang jalur serta memperhatikan kapasitas yang disediakan oleh ODC. Untuk satu ODP menggunakan jenis passive splitter 1:8 yang menghasilkan maksimal 8 jumlah pelanggan. Dan untuk lokasi penempatan posisi ODP pada perencanaan jaringan FTTH ini adalah penempatannya dilakukan dengan melihat pembagian tata letak dan kebutuhan disekitarnya. Tergantung dari kapasitas yang disediakan oleh ODP dan jumlah rumah calon pelanggan yang dilewati. Biasanya ODP ini diletakkan di tiang PLN atau tiang milik provider sendiri. Untuk penentuan lokasi penempatan ONT sendiri terletak di dalam sisi rumah pelanggan yang dekat dengan catuan arus listrik dan customer equipmentnya.

D. Perancangan Topologi

Perancangan topologi diperlukan untuk melakukan proses migrasi. Berikut gambar perbedaan topologi yang sebelumnya menggunakan perangkat Metro-E direroute dengan topologi ke sentral yang sudah menggunakan GPON, pada kedua gambar berikut dapat dilihat perbedaan topologi link existing dan new topologi penggunaan GPONnya sendiri setelah mengcut link kabel dan mengarahkan ke system GPON terdekat. Perbedaan design topologi yang akan diterapkan untuk migrasi dari link Metro-E ke GPON sebagai berikut:



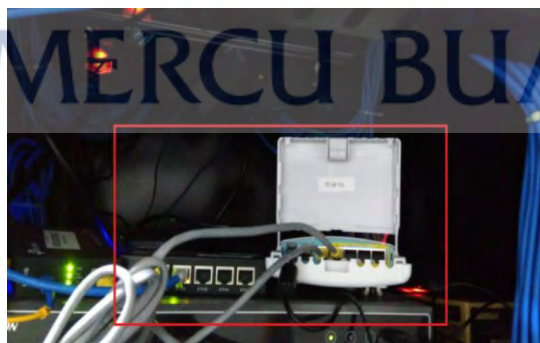
Gambar 2. Topologi Jaringan Sebelum dan Sesudah Migrasi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini penulis memanfaatkan system GPON sebagai teknologi node akses yang diperlukan untuk memberikan layanan multimedia (voice, data, video maupun konten yang lain) bagi pelanggan perumahan maupun bisnis. Pada system ini alat yang digunakan untuk aktivasi yaitu ONT sebagai interface layanan kearah pelanggan. Perangkat yang mengakhiri salah satu dari *endpoint* atau titik akhir yang didistribusikan oleh ODN.

3.1 Pemasangan Perangkat

Langkah pertama yaitu pemasangan perangkat.



Gambar 3. Perangkat Metro-E Sebelum Penggantian Ke ONT



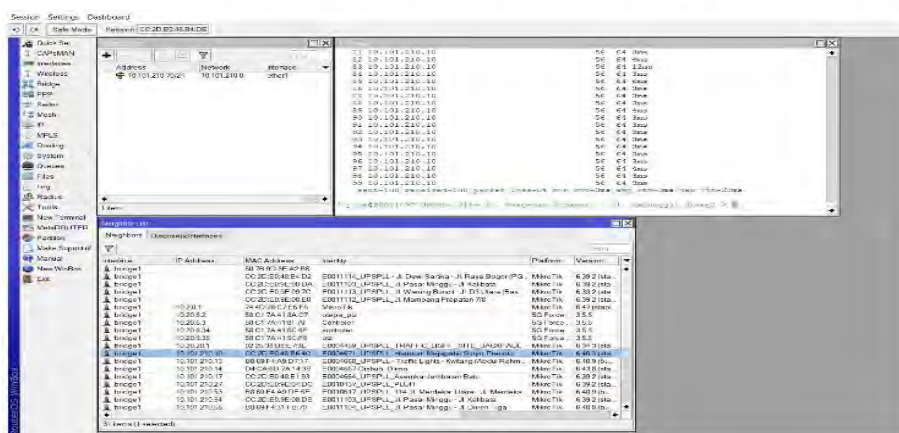
Gambar 4. Perangkat Metro-E Sesudah Penggantian Ke ONT

Penggantian perangkat disini bertujuan untuk memigrasi link yang sebelumnya menggunakan perangkat Metro-E (converter) ke GPON (ONT) dengan service dan bandwidth yang akan dideliver ke pelanggan.

Pengujian kedua, yaitu teknik GPON *Encapsulation Methode* yang bertujuan untuk melakukan proses migrasi pada link port yang sudah di informasikan kepada team pada saat penggantian perangkat yang akan dicek melalui the Dude. The Dude adalah Aplikasi buatan Mikrotik yang berfungsi untuk memonitor jaringan komputer dan memberikan informasi jika terdapat masalah pada perangkat-perangkat yang terhubung ke jaringan. Aplikasi ini digunakan untuk membaca atau mendeteksi setiap perangkat yang terhubung ke jaringan yang satu segment. Menurut [10], The Dude dengan sistem operasi Mikrotik memperoleh hasil dimana staff lebih cepat dalam mendeteksi trouble jaringan serta mempermudah penanganannya.



3.2 Melakukan PING IP di Segment 1



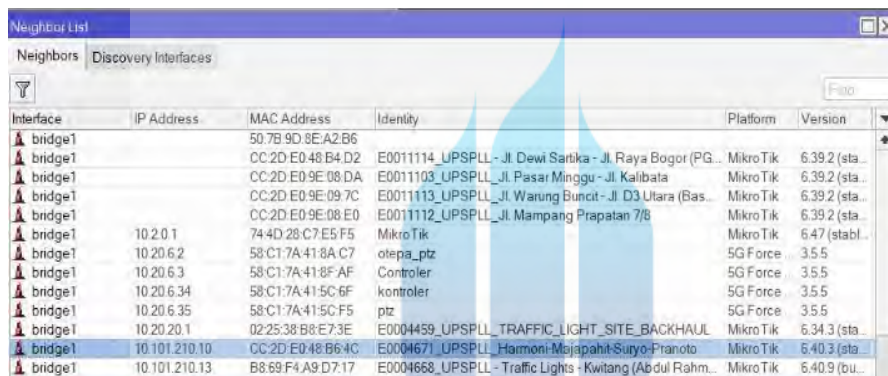
Gambar 5. Melakukan Ping IP Segment 1



Address	Network	Interface
10.101.210.70/24	10.101.210.0	ether1

Gambar 6. Address List

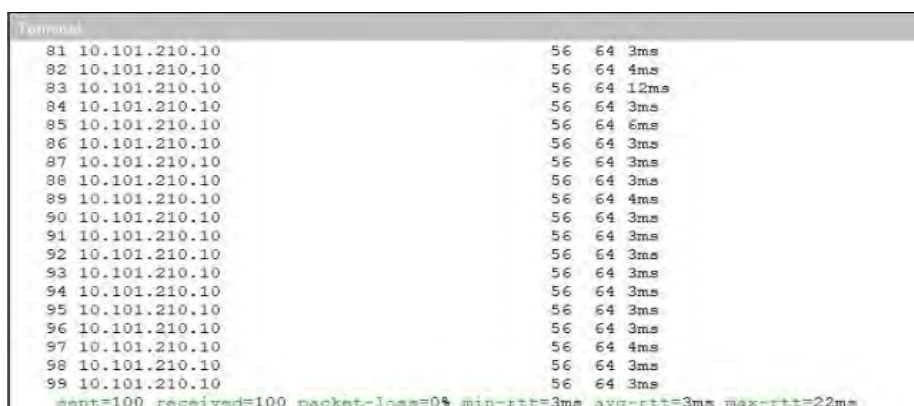
Gambar 6 memberikan informasi *address list*. *Address* adalah list dari IP address yang tersedia dalam konfigurasi mikrotik diatas.



Interface	IP Address	MAC Address	Identity	Platform	Version
bridge1		50:7B:9D:8E:A2:B6			
bridge1		CC:2D:E0:48:B4:D2	E0011114_UPSPLL- JI. Dewi Sartika - JI. Raya Bogor (PG...	MikroTik	6.39.2 (sta...
bridge1		CC:2D:E0:9E:08:DA	E0011103_UPSPLL_JI. Pasar Minggu - JI. Kalibata	MikroTik	6.39.2 (sta...
bridge1		CC:2D:E0:9E:09:7C	E0011113_UPSPLL_JI. Warung Buncit - JI. D3 Utara (Bas...	MikroTik	6.39.2 (sta...
bridge1		CC:2D:E0:9E:08:E0	E0011112_UPSPLL_JI. Mampang Prapatan 7/B	MikroTik	6.39.2 (sta...
bridge1	10.20.1	74:4D:28:C7:E5:F5	MikroTik	MikroTik	6.47 (stabl...
bridge1	10.20.6.2	58:C1:7A:41:8A:C7	otepa_ptz	5G Force	3.5.5
bridge1	10.20.6.3	58:C1:7A:41:8F:AF	Controler	5G Force	3.5.5
bridge1	10.20.6.34	58:C1:7A:41:5C:6F	kontroler	5G Force	3.5.5
bridge1	10.20.6.35	58:C1:7A:41:5C:F5	ptz	5G Force	3.5.5
bridge1	10.20.20.1	02:25:38:B8:E7:3E	E0004459_UPSPLL_TRAFFIC_LIGHT_SITE_BACKHAUL	MikroTik	6.34.3 (sta...
bridge1	10.101.210.10	CC:2D:E0:48:B6:4C	E0004671_UPSPLL_Harmoni-Majapahit-Suryo-Pranoto	MikroTik	6.40.3 (sta...
bridge1	10.101.210.13	B8:69:F4:A9:D7:17	E0004668_UPSPLL - Traffic Lights + Kwitang (Abdul Rahm...	MikroTik	6.40.9 (bu...

Gambar 7. Neighbor list

Neighbor list menunjukkan adanya ip dari sisi client yang terhubung dan terlist ketika sudah dapat berkomunikasi



```

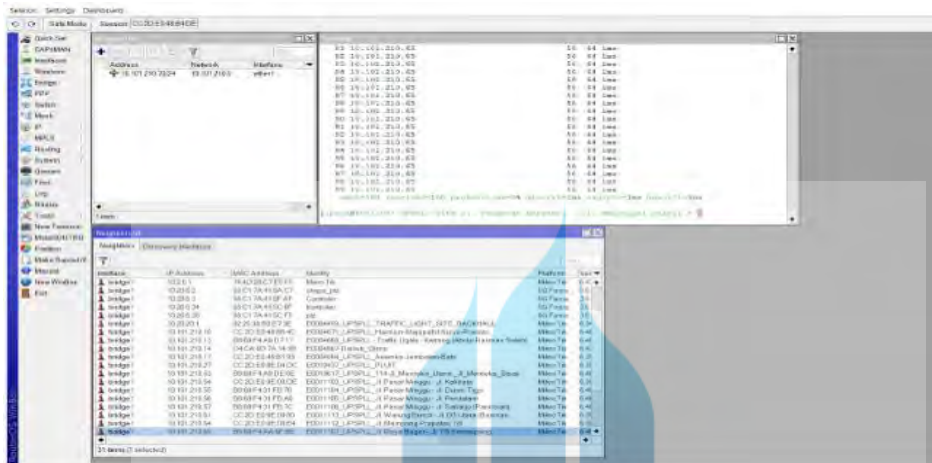
Terminal
81 10.101.210.10          56 64 3ms
82 10.101.210.10          56 64 4ms
83 10.101.210.10          56 64 12ms
84 10.101.210.10          56 64 3ms
85 10.101.210.10          56 64 6ms
86 10.101.210.10          56 64 3ms
87 10.101.210.10          56 64 3ms
88 10.101.210.10          56 64 3ms
89 10.101.210.10          56 64 4ms
90 10.101.210.10          56 64 3ms
91 10.101.210.10          56 64 3ms
92 10.101.210.10          56 64 3ms
93 10.101.210.10          56 64 3ms
94 10.101.210.10          56 64 3ms
95 10.101.210.10          56 64 3ms
96 10.101.210.10          56 64 3ms
97 10.101.210.10          56 64 4ms
98 10.101.210.10          56 64 3ms
99 10.101.210.10          56 64 3ms
sent=100 received=100 packet-loss=0% min-rtt=3ms avg-rtt=3ms max-rtt=22ms

```

Gambar 8. Hasil Ping

Berdasarkan Gambar 8 merupakan proses ping ke ip site untuk melihat apakah status koneksi internet tetap reply atau tidak dengan menggunakan ping ip 10.101.210.10 dan status menunjukkan reply yang dapat diartikan terhubung ke IP address tujuan.

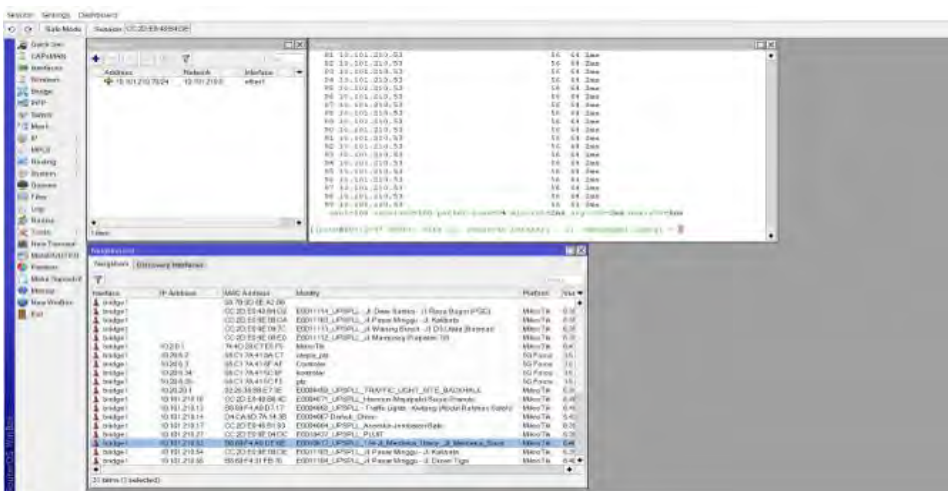
3.3 Melakukan PING IP di Segment 2



Gambar 9. Melakukan Ping IP Segment 2

Berdasarkan Gambar 9 merupakan proses ping ke ip site untuk melihat apakah reply atau tidak dengan menggunakan ping ip 10.101.210.65 dan status yang terlihat reply ke ip tersebut.

3.4 Melakukan PING IP di Segment 3

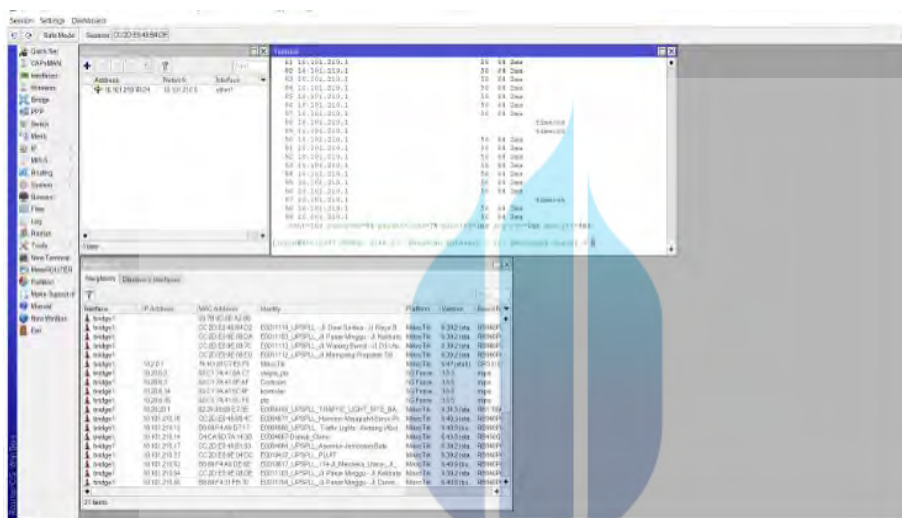


Gambar 10. Melakukan Ping IP Segment 3

Berdasarkan Gambar 10 merupakan proses ping ke ip site untuk melihat apakah reply atau tidak dengan menggunakan ping ip 10.101.210.53 dan status yang terlihat reply ke ip tersebut.

3.5 Melakukan Pengecekan IP di *Segment Backhaul*

Setelah pengujian dengan menggunakan IP client kita bisa mengecek apakah IP tersebut sudah terhubung ke server dengan melakukan pengujian pada IP *Backhaul* pada gambar 11 berikut.



Gambar 11. Ping Client to Server

3.6. Perbandingan Teknologi Metro-E dan GPON

Berdasarkan dari hasil pengujian diatas dapat penulis sampaikan bahwa teknologi GPON lebih baik dari sisi biaya alasannya dapat dilihat dari keunggulan dari perbandingan dibawah ini:

- GPON lebih mengurangi penggunaan banyak kabel dan peralatan pada kantor pusat bila di bandingkan dengan arsitektur *point to point*. Hanya satu port optik di *central office* (menggantikan multiple port). Serta biaya pemasangan, pemeliharaan dan pengembangan lebih efisien, hal ini dikarenakan arsitektur jaringan GPON lebih sederhana dari pada arsitektur jaringan serat optik konvensional.
- Sedangkan Metro Ethernet lebih banyak menggunakan kabel karena setiap satu customer menggunakan satu core kabel yang akhirnya membuat biaya pemasangan dan perawatannya pun lebih mahal dibanding menggunakan arsitektur jaringan GPON.

IV. DISKUSI

Sehubungan telah selesainya penulisan dari penelitian ini. Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam pembuatan tugas akhir ini khususnya kepada Bapak Sasmito Hadi selaku manager project dari PT iForte karena telah memberikan izin untuk melakukan diskusi terkait Analisis jaringan Metro-E ke GPON dengan memberikan data-data yang diperlukan untuk kebutuhan terkait penelitian ini.

V. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis dapat disimpulkan bahwa migrasi dengan menggunakan implementasi GPON pada jaringan dapat menghemat penggunaan core disisi fiber serta dapat mengurangi resiko gangguan pada media fiber. Dengan adanya implementasi GPON di halte yang awalnya hanya mengandalkan listrik PLN, akan tetapi dengan adanya system GPON ini hanya membutuhkan perangkat passive berupa splitter di handhole terdekat dan perangkat ONT disisi customer untuk melakukan pencegahan Link down ketika listrik padam. Dan berdasarkan topologi jaringan penggunaan teknologi GPON (*Gigabit Passive Optical Network*) menunjang sarana dan prasarana dalam layanan PT iForte sebagai layanan jasa telekomunikasi.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. P. Yuda, P. Putra, P. K. Sudiarta, and G. Sukadarmika, “Studi Perbandingan Jaringan Optik Eksisting dengan Gigabit Passive Optical Network (GPON) di Kampus Universitas Udayana Bukit Jimbaran,” vol. 5, no. 2, pp. 43–53, 2018.
- [2] A. P. Sardju, “Analisis Unjuk Kerja Jaringan Gigabit Passive Optical Network (GPON) PT . Telkom Ternate,” vol. 04, no. 2, pp. 84–93, 2017.
- [3] W. Khabzli and M. Diono, “Aplikasi Sensor Jarak Jauh pada Penerapan Gigabit Passive Optical Network (GPON) Berbasis Optisystem,” vol. 4, no. 2, pp. 19–26, 2018.
- [4] U. M. Buana and U. M. Buana, “Jurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana PERANCANGAN JARINGAN FTTH KONFIGURASI BUS DUAL STAGE PASSIVE SPLITTER UNDERGROUND ACCESS DI CLUSTER MISSISIPI , JAKARTA GARDEN CITY Alven Delano Program Studi Teknik Elektro Dian Widi Astuti Program Studi,” vol. 8, no. 3, pp. 222–233, 2017.
- [5] H. S. Tanjung and S. A. Nababan, “Pengaruh Penggunaan Metode Pembelajaran Bermain terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Materi Pokok Pecahan di Kelas III SD Negeri 200407 Hutapadang,” *Bina Gogik J. Ilm. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, vol. 3, no. 1, pp. 35–42, 2016, [Online]. Available: <http://www.ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/pgsd/article/view/26>.
- [6] B. Dermawan, I. Santoso, and T. Prakoso, “ANALISIS JARINGAN FTTH (FIBER TO THE HOME) BERTEKNOLOGI GPON (GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK).”
- [7] A. Sutrisno and P. W. Purnawan, “PERENCANAAN JARINGAN KOMUNIKASI HALTE TRANSJAKARTA KORIDOR 13 DENGAN TEKNOLOGI GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON),” vol. 3, no. 2, pp. 369–383.
- [8] M. Abral and M. Djaohar, “JURNAL PINTER Analisis Redaman Pada Jaringan Ftth (Fiber To The Home) Dengan Teknologi GPON (Gigabit Passive Optical Network) Di PT MNC Kabel Mediacom Avalaiable at : Avalaiaible at :,” vol. 1, no. 1, pp. 64–75, 2017.
- [9] P. B. BATU II, “Perancangan Jaringan Akses Fiber To the Home (Ftth) Dengan Teknologi Gigabyte Passive Optical Network (Gpon) Di Wilayah Permata Buah Batu Ii Design Fiber To the Gome (Ftth) Access Network Using Technology Gigabyte Passive

- Optical Network (Gpon in Region,” *e-Proceeding Eng.*, vol. 2, no. 2, p. 3179, 2015.
- [10] D. S. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Program Studi Teknik Elektro, “Emitor : jurnal teknik elektro.” *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 16, no. 1, pp. 16–22, 2016, [Online]. Available: <http://journals.ums.ac.id/index.php/emitor/article/view/2678>.



KERTAS KERJA

Ringkasan

GPON merupakan teknologi pendukung jaringan berbasis FTTH (*Fiber To The Home*) yang dapat menghantarkan pelayanan sampai ke pelanggan menggunakan fiber optik. GPON adalah suatu teknologi akses yang dikategorikan sebagai broadband access berbasis serat optik. Teknologi ini memiliki peningkatan kapasitas bandwidth yang sangat besar karena mampu mengangkut data, video, suara dalam satu alat secara bersamaan (*triple play*).

Penulis memanfaatkan strategy GPON Encapsulation Method (GEM) untuk membawa layanan TDM dan packet based. Dipembahasan ini penulis lebih membahas tentang migrasi jaringan Metro ke GPON. Migrasi ini didasari oleh beberapa masalah yang muncul dengan menggunakan system sebelumnya yaitu latency tinggi, rentan terhadap perubahan cuaca, konektifitas yang kurang baik. Dari permasalahan diatas penulis memberikan solusi untuk melakukan perubahan pada perangkat dan system yang digunakan yaitu dengan menggunakan jaringan yang berbasis FTTH dengan perangkat GPON.

Di dalam penelitian ini berisi perancangan dan proses migrasi jaringan dengan metode deskriptif dan strategy GPON Encapsulation Method (GEM) beserta penjelasannya serta hasil dari Analisa tersebut.

Dari ringkasan tersebut, maka penulis membuat sebuah Analisa dengan judul “Analisis Migrasi jaringan Metro ke GPON (Studi Kasus : PT iForte)”.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA