

LAPORAN KERJA PRAKTIK
PENGUJIAN PERANGKAT TELEKOMUNIKASI GPON
DI PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA
DIVISI DIGITAL SERVICE BANDUNG

Periode 23 Mei – 1 Juli, 2016



Oleh :

Elsa Mustikawati

(NIM : 1101132243)

Dosen Pembimbing Akademik

Sugito, S.Si., M.T.

(NIP: 91500031-3)

PRODI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS TELKOM

2016

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTIK
PENGUJIAN PERANGKAT TELEKOMUNIKASI GPON
DI PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA
DIVISI DIGITAL SERVICE BANDUNG

Periode 23 Mei – 1 Juli, 2016

Oleh :

Elsa Mustikawati

(NIM : 1101132243)

Mengetahui,

Pembimbing Akademik

Pembimbing Lapangan

(Sugito, S.Si., M.T.)

NIP. 91500031-3

(Ir. Henrina Bhatari Kadang)

NIK. 660372

ABSTRAKSI

Perangkat telekomunikasi yang disediakan oleh berbagai vendor tersebut belum tentu memenuhi persyaratan teknis yang ada. Seperti yang tercantum pada Undang-Undang No.36 Tahun 1999 tentang telekomunikasi, semua perangkat telekomunikasi yang diperdagangkan, dibuat, dirakit, dimasukkan dan atau digunakan di wilayah Indonesia wajib memenuhi persyaratan teknis. Oleh karena itu perlu adanya sebuah pengujian yang dapat menjamin setiap perangkat telekomunikasi agar dapat memenuhi persyaratan teknis yang ada. PT Telekomunikasi Indonesia sebagai perusahaan BUMN di Indonesia yang telah diakreditasi oleh KAN (Komite Akreditasi Nasional) sebagai badan sertifikasi perangkat telekomunikasi. Jasa yang ditawarkan oleh PT. Telekomunikasi Indonesia bervariasi. Salah satunya yaitu jasa untuk melakukan pengujian perangkat telekomunikasi. Unit yang menjalankannya yaitu *Infrastructure Assurance (IAS)* dibawah naungan Divisi *Digital Service*.

Kata kunci: GPON, FTTH

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua. Sholawat serta salam kami panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini dengan judul “Pengujian Perangkat Telekomunikasi GPON” dengan cukup baik.

Laporan Kerja Praktek ini dibuat berdasarkan apa yang telah penulis dapatkan selama melaksanakan Kerja Praktek yang dilaksanakan mulai tanggal 23 Mei sampai dengan 1 Juli 2016. Kerja Praktek merupakan salah satu mata kuliah yang wajib diambil untuk semester 6. Adapun tujuannya yaitu untuk mengetahui sejauh mana keterkaitan antara ilmu-ilmu di bangku perkuliahan dengan kenyataan praktis di lapangan.

Pelaksanaan Kerja Praktek ini tidak terlepas dari dukungan, motivasi serta bantuan dari pihak-pihak yang senantiasa membantu penulis hingga laporan ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, kami selaku penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ayah, Ibu, serta keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, motivasi, dan dukungan.
2. Ibu Rina Pudji Astuti, selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom.
3. Ibu Henrina, selaku pembimbing yang telah memberi arahan dan membimbing penulis dalam proses pelaksanaan hingga penyusunan laporan kerja praktek.
4. Rekan-rekan kerja praktek divisi IAS yang telah membantu penulis dalam melaksanakan kerja praktek.
5. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis sehingga laporan ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, penulis memohon maaf atas perilaku dan tutur kata yang kurang berkenan bagi segenap pihak PT. Telekomunikasi Indonesia. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, maka penulis mengharapkan kritik dan saran. Atas dukungan dan bimbingan dari segenap pihak, penulis ucapkan terima kasih

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAKSI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR ISTILAH	x
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penugasan	1
1.2 Lingkup Penugasan	2
1.3 Target Pemecahan Masalah.....	2
1.4 Metode Pelaksanaan Tugas atau Pemecahan Masalah.....	3
1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja.....	4
1.6 Ringkasan Sistematika Laporan	5
2 PROFIL INSTITUSI KP	6
2.1 Profil Perusahaan	6
2.1.1 PT. Telkom Indonesia	6
2.1.2 Divisi <i>Digital Service</i>	8
2.1.3 Tugas Divisi <i>Digital Service</i>	8
2.2 Struktur Organisasi.....	9
2.3 Lokasi Pelaksanaan Kerja	9
3 KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS	11
3.1 Deskripsi Kegiatan selama KP	11
3.1.1 Dasar Teori Pengujian	11
3.1.2 Jenis Pengujian.....	11
3.1.3 Alur Pengujian	12
3.1.4 GPON.....	17
3.1.5 Pengujian GPON.....	21
3.2 Analisis Kritis	25

3.2.1	Pelajaran Berharga yang Dapat diambil Selama KP	25
3.2.2	Analisis Terhadap Pemecahan Masalah.....	25
3.2.3	Perbandingan Teori dan Implementasi.....	25
3.2.4	Pengalaman yang Dialami.....	25
4	KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
4.1	Kesimpulan.....	27
4.2	Saran untuk Perusahaan atau Kegiatan dari Hasil KP	28
4.3	Saran tentang Perbaikan Substansi untuk Memperkaya Ilmu Pengetahuan	28
5	DAFTAR PUSTAKA.....	29
6	LAMPIRAN	30
	Lampiran A - Copy Surat Lamaran ke Perusahaan/Instansi	30
	Lampiran B - Copy Balasan Surat Lamaran dari Perusahaan/Instansi	31
	Lampiran C - Lembar Penilaian Pembimbing Lapangan dari Perusahaan/Instansi	32
	Lampiran D - Lembar Berita Acara Presentasi dan Penilaian Pembimbing Akademik	33
	Lampiran E - Logbook.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo PT Telkom Indonesia [1]	6
Gambar 2.2 Struktur Organisasi Divisi Digital Service.....	9
Gambar 2.3 Lokasi Pelaksanaan Kerja Praktek	10
Gambar 2.4 Peta Lokasi Kerja Praktek	10
Gambar 3.1 Diagram Alir dari Alur Pengujian.....	12
Gambar 3.2 Arsitektur GPON [7]	17
Gambar 3.3 Perangkat OLT [4]	19
Gambar 3.4 Perangkat ONU [5].....	20
Gambar 3.5 Perangkat ONT [6]	21
Gambar 3.6 Konfigurasi Pengujian GPON.....	21

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Rencana Kegiatan dan Penjadwalan Kerja	4
Tabel 3.1 Alat Ukur untuk Pengujian GPON.....	22

DAFTAR ISTILAH

BUMN	: Badan Usaha Milik Negara
CPE	: <i>Customer Premises Equipment</i>
FIFO	: <i>First In First Out</i>
GEAPON	: <i>Gigabit Ethernet Passive Optical Network</i>
GPON	: <i>Gigabit-Capable Passive Optical Network</i>
GUI	: <i>Graphical User Interface</i>
IP	: <i>Internet Protocol</i>
IPTV	: <i>Internet Protocol Television</i>
LIFO	: <i>Last In First Out</i>
OSI	: <i>Open System</i>
PON	: <i>Passive Optical Network</i>
QoS	: <i>Quality of Service</i>
RF	: <i>Radio Frequency</i>
SIP	: <i>Session Initiation Protocol</i>
VLAN	: <i>Virtual Local Access Network</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penugasan

Perkembangan teknologi telekomunikasi terus mengalami peningkatan secara signifikan setiap tahunnya, terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Pelanggan telekomunikasi yang setiap hari terus bertambah, membuat jaringan yang disediakan harus terus diperluas agar dapat memenuhi dan melayani kebutuhan tersebut secara optimal. Melihat kebutuhan telekomunikasi yang besar, membuat penyedia perangkat atau *vendor* pun berlomba-lomba untuk memasarkan perangkatnya di Indonesia.

Hal ini berdampak pada pertambahan jumlah perangkat yang digunakan di industry telekomunikasi. Namun, perangkat tersebut belum tentu telah memenuhi standar yang diterapkan di Indonesia. Perangkat telekomunikasi yang disediakan oleh berbagai vendor tersebut belum tentu memenuhi persyaratan teknis yang ada. Seperti yang tercantum pada Undang-Undang No.36 Tahun 1999 yang berisi tentang telekomunikasi, semua perangkat telekomunikasi yang diperdagangkan, dibuat, dirakit, dimasukkan dan atau digunakan di wilayah Indonesia wajib memenuhi persyaratan teknis. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah badan yang melakukan sertifikasi perangkat telekomuniaksi, sehingga perangkat tersebut memenuhi syarat teknis.

PT. Telekomunikasi Indonesia merupakan salah satu perusahaan BUMN yang bergerak dibidang telekomunikasi. Jasa yang ditawarkan oleh PT. Telekomunikasi Indonesia ini sangat bervariasi. Salah satunya adalah jasa untuk melakukan pengujian perangkat telekomunikasi. Unit yang menyediakan jasa tersebut yaitu *Infrastructure Assurance* (IAS) dibawah naungan Telkom Divisi Digital Service.

Infrastructure assurance merupakan sebuah unit yang menyediakan jasa pengujian perangkat telekomunikasi. Pengujian yang ditawarkan yaitu *Quality Assurance (QA)*, *Voluntary Test (VT)* dan *Test Approval (TA)*. Unit ini mempunyai empat laboratorium untuk melakukan pengujian, yaitu laboratorium kabel, energy, transmisi, kalibrasi dan *Customer Premises Equipment (CPE)*. Laboratorium pengujian perangkat telekomunikasi tersebut sudah terakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN) sebagai badan sertifikasi perangkat telekomunikasi.

Pada kesempatan Kerja Praktek kali ini kami melaksanakan di PT Telkom Indonesia dimulai pada tanggal 23 Mei 2016 dan berakhir pada tanggal 1 Juli 2016. Kami ditempatkan di bidang *Infrastructure Assurance (IAS)* spesifikasi pada unit *Product & Infrastructure Experience (PIE)* dibawah naungan PT Telkom Indonesia. Kami selaku peserta Kerja Praktek diberikan tugas untuk mempelajari dan menganalisis tentang pengujian perangkat telekomunikasi.

1.2 Lingkup Penugasan

Pada kesempatan ini, penulis melaksanakan kerja praktek di PT Telkom Indonesia yang dimulai pada tanggal 23 Mei 2016 sampai dengan 1 Juli 2016. Penulis ditempatkan di bidang IAS (*Infrastructure Assurance*) spesifikasi pada unit PIE (*Product & Infrastructure Experience*). Bertempat di Jalan Gegerkalong Hilir No. 47, Kota Bandung, Jawa Barat.

1.3 Target Pemecahan Masalah

Salah satu mata kuliah di Universitas Telkom pada kurikulum S1 Teknik Telekomunikasi semester enam yaitu Kerja Praktek. Target umum dan khusus dari kegiatan kerja pratek adalah sebagai berikut:

- **Umum**
 - a. Untuk memberikan pengalaman kerja praktek secara langsung serta menggali berbagai masalah atau pekerjaan yang timbul di lapangan. Untuk meningkatkan keterampilan dan wawasan, baik secara teknis maupun hubungan kemanusiaan.

- b. Untuk membentuk perilaku positif bagi para mahasiswa peserta kerja praktek melalui penyesuaian diri dengan lingkungan kerja tempat kerja praktek. Sehingga mampu bekerja secara tim , terutama dalam menyelesaikan suatu program kerja.
- c. Mengenal sistem kerja dan organisasi perusahaan serta memperluas wawasan mahasiswa tentang dunia kerja yang akan digeluti, sehingga dihasilkan sarjana teknik telekomunikasi yang mampu bekerja sebagai tenaga perencana, pelaksana, pengaturan, dan pengendalian di bidang sistem telekomunikasi serta mampu mengantisipasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam dunia kerja secara sistematis.
- d. Membina hubungan baik antara perguruan tinggi dan dunia kerja khususnya Universitas Telkom Bandung Fakultas Teknik Elektro dengan PT Telekomunikasi Indonesia

- **Khusus**

- a. Agar mahasiswa mempunyai pengalaman praktek sesuai dengan program studinya masing-masing serta mempunyai gambaran nyata tentang lingkungan kerjanya, mulai dari tingkat bawah sampai dengan tingkat yang lebih tinggi.
- b. Kehadiran mahasiswa peserta kerja praktek, diharapkan dapat memberikan manfaat dan wawasan baru bagi dirinya serta tempat kerja praktek.
- c. Mahasiswa mengerti tentang sejarah perusahaan, manajemen perusahaan, peralatan dan teknologi telekomunikasi yang digunakan perusahaan dalam menunjang kinerja sistem telekomunikasi, dan masalah-masalah apa yang sering terjadi dan bagaimana cara penyelesaiannya.

1.4 Metode Pelaksanaan Tugas atau Pemecahan Masalah

Metode yang digunakan dalam menyusun laporan kerja praktek ini terbagi sebagai berikut :

- **Studi Literatur**

Tahap ini merupakan tahap pengkajian dari berbagai literatur untuk mendalami permasalahan tersebut.

- **Diskusi**

Tahap ini dilakukan dengan melakukan tanya jawab dengan pembimbing lapangan dan rekan kerja PT. Telkom

- **Penyusunan Laporan Kerja Praktek**

Tahap ini adalah tahap terakhir dimana segala informasi yang telah didapat, kemudian dikaji dan disusun sebagai dokumentasi dari pelaksanaan kerja praktek. Bertujuan untuk memudahkan orang lain mempelajari dan mengembangkan ilmu yang terdapat pada laporan dapat bermanfaat bagi orang lain.

1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja

Rencana kegiatan dan penjadwalan kerja praktek adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1 Rencana Kegiatan dan Penjadwalan Kerja

No.	Kegiatan	Minggu ke-					
		1	2	3	4	5	6
1.	Pengenalan lingkungan kerja						
2.	Mempelajari dan membantu pekerjaan di masing-masing lab (transmisi, energy, kabel dan CPE)						
3.	Rekap data SPB dan SPK						
4.	Mengamati pengujian						
5.	Menyusun laporan						

1.6 Ringkasan Sistematika Laporan

Laporan kerja praktek ini terdiri dari beberapa bab pembahasan. Sistematika bab pada laporan ini adalah sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan, menjelaskan secara ringkas latar belakang, ruang lingkup, target pemecahan masalah, metode pelaksanaan, penjadwalan kerja dan sistematika laporan.

BAB II : Profil mengenai perusahaan yaitu PT Telkom Indonesia dan Divisi Digital Service, menguraikan secara singkat tentang lokasi perusahaan, sejarah, struktur dan deskripsi kerja, serta visi dan misi.

BAB III : Kegiatan selama kerja praktek, pembahasan kritis, pelajaran berharga yang dapat di ambil, perbandingan ilmu yang didapat diperkulian dan implementasiya dilapangan, dan pengalaman yang dialami oleh penulis.

BAB IV : Kesimpulan dan saran untuk perusahaan dan perbaikan substansi untuk memperkaya ilmu pengetahuan

BAB II

PROFIL INSTITUSI KP

2.1 Profil Perusahaan

2.1.1 PT. Telkom Indonesia

Tentang Telkom Group

Telkom Group merupakan satu-satunya perusahaan BUMN telekomunikasi serta penyelenggara layanan telekomunikasi dan jaringan terbesar di Indonesia. Telkom Group melayani jutaan pelanggan di seluruh Indonesia dengan rangkaian lengkap layanan telekomunikasi yang mencakup sambungan telepon kabel tidak bergerak dan telepon nirkabel tidak bergerak, komunikasi seluler, layanan jaringan dan interkoneksi serta layanan internet dan komunikasi data. Telkom Group pun menyediakan berbagai layanan di bidang informasi, media dan edutainment, termasuk *cloud-based* and *server-based managed services*, layanan e-Payment dan IT enabler, e-Commerce dan layanan portal lainnya.



Gambar 2.1 Logo PT Telkom Indonesia [1]

Visi dan Misi

Visi

”Be The King of Digital in The Region”

Misi

“Lead Indonesian Digital Innovation and Globalization”

Corporate Culture : *The Telkom Way*

Basic Belief : *Always The Best*

Core Values : *Solid, Speed, Smart*

Key Behaviours : *Imagine, Focus, Action*

Inisiatif Strategis

- Pusat keunggulan.
- Fokus pada portofolio dengan pertumbuhan atau *value* yang tinggi.
- Percepatan ekspansi internasional.
- Transformasi biaya.
- Pengembangan IDN (id-Access, id-Ring, id-Con).
- Indonesia Digital Solution (“IDS”) – layanan konvergen pada solusi ekosistem digital.
- Indonesia Digital Platform (“IDP”) – *platform enabler* untuk pengembangan ekosistem.
- Eksekusi sistem pengelolaan anak perusahaan terbaik.
- Mengelola portofolio melalui BoE dan CRO.
- Meningkatkan sinergi di dalam Telkom Group [1].

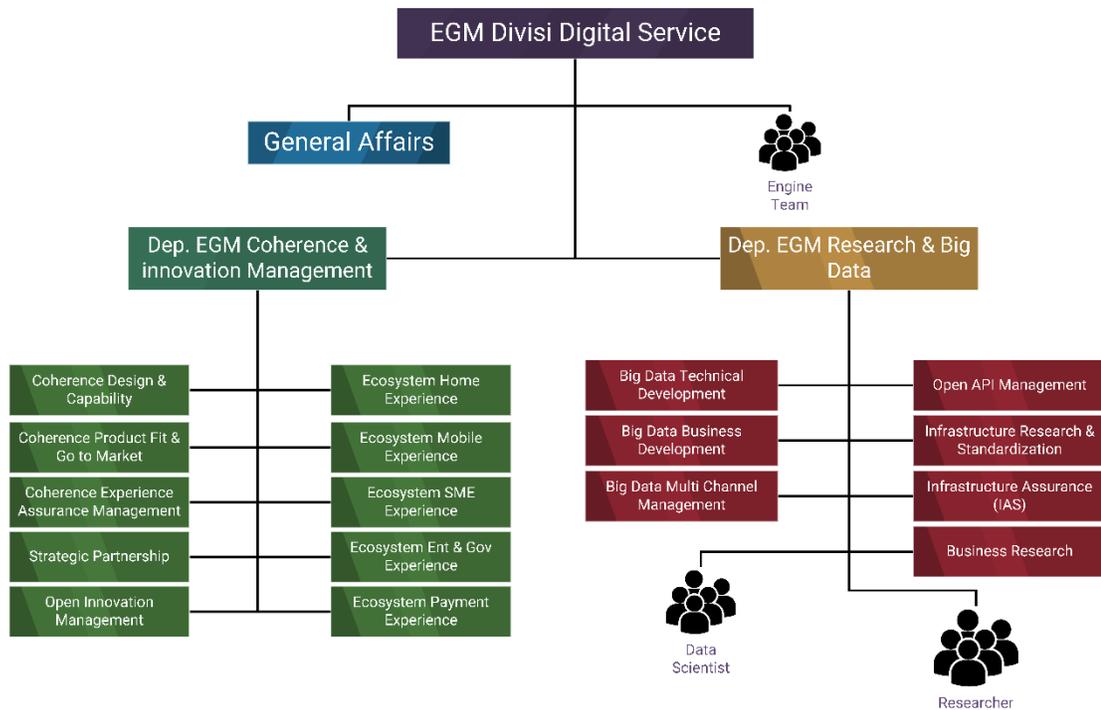
2.1.2 Divisi *Digital Service*

Divisi *Digital Service* mengalami beberapa perubahan dari tahun-ketahun. Pada tahun 2003, divisi ini bernama TELKOM RISTI sebagai pusat riset telekomunikasi. Pada tahun 2006, divisi ini berganti nama menjadi R&D Center. Pada tahun 2014, divisi ini berubah nama menjadi IDeC dan tahun 2015 berubah menjadi Divisi *Digital Service* dan digabung dengan beberapa divisi lain sehingga tidak hanya riset telekomunikasi yang dilakukan, melainkan juga pengujian perangkat telekomunikasi dan pusat inovasi.

2.1.3 Tugas Divisi *Digital Service*

1. Mengelola Riset terhadap teknologi, infrastruktur, produk dan bisnis baru sesuai dengan rencana strategis Perusahaan.
2. Mengelola TIMES (*Telecommunication Information Media Education*) *Product Development Center* melalui pengelolaan inkubasi inovasi.
3. Mengembangkan ekosistem bisnis baru yang dikembangkan melalui tahapan inkubasi inovasi dan terbukti mampu menjadi solusi bagi permasalahan nyata pelanggan sehingga dapat menjadi portofolio bisnis baru Telkom.
4. Mengelola kesiapan implementasi teknologi, infrastruktur, dan produk melalui penyusunan standar dan pelaksanaan product & infrastructure assurance untuk menjamin kesesuaian rencana dan kualitas implementasi produk dan infrastruktur ICT (*Information Communication Technology*) di lingkungan Telkom Group.
5. Mengelola rekomendasi improvement terhadap bisnis, produk dan infrastruktur, melalui pelaksanaan riset operasional untuk memberikan solusi atas permasalahan-permasalahan operasional pengelolaan produk dan infrastruktur dalam bentuk technical analysis.

2.2 Struktur Organisasi



Gambar 2.2 Struktur Organisasi Divisi Digital Service

Telkom DDS (Divisi *Digital Service*) membawahi dua deputi. Yaitu Deputi EGM *Cohenerence & Innovation Management* dan Deputi EGM *Research & Big Data*. Bidang IAS (*Infrastructure Assurance*) berada dibawah deputi EGM *Research & Big Data* dan membawahi unit PIE (*Product & Infrastructure Experience*), UREL (*User Relation*). Di unit PIE terdapat laboratorium QA (*Quality Assurance*), yang terdiri dari laboratorium kabel, energi, kalibrasi, transmisi, dan CPE.

2.3 Lokasi Pelaksanaan Kerja

Lokasi pelaksanaan kerja praktek bertempat pada Jalan Gegerkalong Hilir No. 47, Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat.



Gambar 2.4 Peta Lokasi Kerja Praktek



Gambar 2.3 Lokasi Pelaksanaan Kerja Praktek

BAB III

KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS

3.1 Deskripsi Kegiatan selama KP

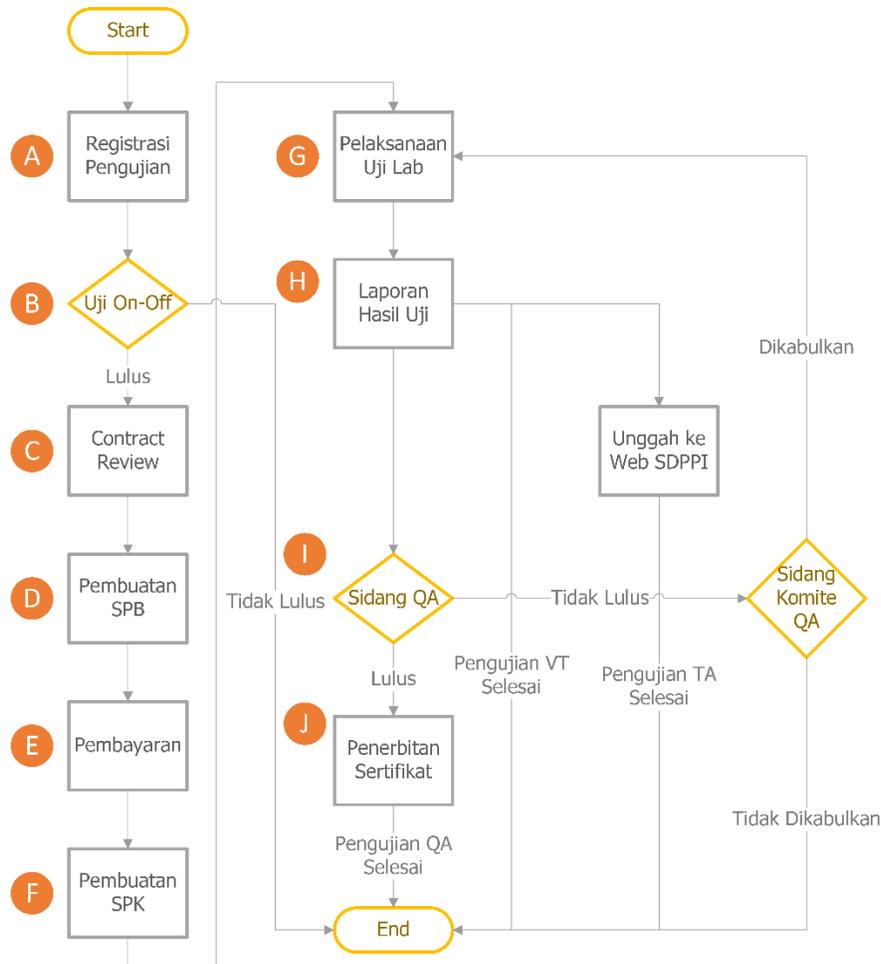
3.1.1 Dasar Teori Pengujian

Perangkat telekomunikasi yang masuk ke Indonesia semakin beragam dan disediakan oleh berbagai *vendor*. Perangkat tersebut belum tentu memenuhi persyaratan teknis yang ada. Seperti yang tercantum pada Undang - Undang No.36 Tahun 1999 yang berisi tentang telekomunikasi, semua perangkat telkomunikasi yang diperdagangkan, dibuat, dirakit, dimasukkan dan atau digunakan di wilayah Indonesia wajib memenuhi persyaratan teknis. Oleh karena itu perlu adanya sebuah pengujian yang dapat menjamin setiap perangkat telekomunikasi agar dapat memenuhi persyaratan teknis yang ada.

3.1.2 Jenis Pengujian

Terdapat tiga jenis pengujian yang dapat dilakukan, yaitu QA (*Quality Assurance*), VT (*Voluntary Test*) dan TA (*Type Approval*). Pengujian QA merupakan pengujian yang dilakukan berdasarkan STEL (Spesifikasi Telekomunikasi). Pengujian QA telah selesai apabila perangkat sudah melewati proses sidang QA dan sertifikat telah diterbitkan. Pengujian VT merupakan pengujian yang dilakukan berdasarkan SP3 (Surat Pengantar Pengujian Perangkat) yang dikeluarkan oleh Ditjen SDPPI (Sumber Daya dan Pengembangan dan Peningkatan Informasi). Pengujian VT akan selesai apabila laporan hasil uji telah terbit. Pengujian TA merupakan pengujian yang dilakukan berdasarkan Referensi yang disepakati bersama. Pengujian TA akan selesai apabila sudah ada laporan hasil uji, lalu diunggah ke *web* SDPPI.

3.1.3 Alur Pengujian



Gambar 3.1 Diagram Alir dari Alur Pengujian

Gambar 3.1 menjelaskan tentang alur untuk seluruh jenis pengujian di Telkom DDS, dimulai dari pelanggan hingga penerbitan sertifikat. Alur pengujian yang lebih rinci dijelaskan sebagai berikut:

a. Registrasi Pengujian

Pada tahap ini, pelanggan mengajukan permintaan pengujian melalui *email*, telepon, *fax*, atau datang langsung sesuai jenis pengujian yang diselenggarakan. Mengisi form uji dan melengkapi persyaratan dokumen uji seperti *copy* SIUP, *copy* NPWP, dan lain-lain. Proses ini dilakukan oleh pelanggan dan *officer* UREL.

b. Uji *On-Off*

Tahap ini merupakan pengecekan secara visual, fungsi dasar dan kelengkapan perangkat. Pelanggan menyerahkan sampel perangkat sesuai persyaratan yang ada dalam referensi uji. Kemudian, *Officer* UREL bersama dengan *Test Engineer* Laboratorium terkait melaksanakan uji fungsi. Jika hasil Uji Fungsi dinyatakan tidak memenuhi, maka proses akan dihentikan dan pelanggan tidak dikenakan biaya. Proses ini dilakukan oleh pelanggan, *Officer* UREL, dan *Test Engineer* Laboratorium.

c. *Contract Review*

Tahap ini merupakan pengisian form *contract review*, yang berisi kesepakatan tentang pelaksanaan Uji Perangkat. Proses ini dilakukan oleh pelanggan, *officer* UREL, dan *test engineer* laboratorium.

d. Pembuatan SPB

Pada tahap ini akan dibuat SPB (Surat Pemberitahuan Biaya). SPB merupakan tagihan atas biaya uji sesuai pengajuan uji perangkat. SPB yang sudah dibuat oleh *Officer* UREL dan disetujui *Manager* Urel, lalu dikirimkan ke pelanggan. Pengiriman SPB dapat melalui *email* sesuai dengan alamat yang dicantumkan pelanggan dalam form aplikasi. Proses penerbitan SPB adalah satu hari kerja. Proses ini dilakukan oleh *officer* UREL dan *manager* UREL.

e. Pembayaran

Tahap ini dilakukan pembayaran oleh pelanggan. Pembayaran biaya uji sesuai dengan tagihan pada SPB, dan dilakukan oleh pelanggan melalui rekening atas nama Telkom paling lambat 7 hari kerja setelah SPB diterbitkan. Apabila sebelum tenggang waktu tersebut pelanggan belum melakukan pembayaran, *Officer* UREL akan melakukan konfirmasi melalui *email*, telepon atau *fax* kepada pelanggan terkait, yang akan dicatat pada form ketidaksesuaian. *Officer* UREL akan melakukan monitoring pembayaran melalui fasilitas online Bank Mandiri (MCM). Apabila diperlukan konfirmasi pembayaran dari

pelanggan, maka *Officer* UREL dapat meminta *copy* bukti transfer. Proses ini dilakukan oleh *officer* UREL dan *manager* UREL.

f. Pembuatan SPK

Selanjutnya, *Officer* UREL menerbitkan SPK (Surat Perintah Kerja) sebagai *Work Order* bagi Laboratorium terkait untuk melakukan pengujian sesuai dengan jadwal yang sudah disepakati bersama antara UREL dan Laboratorium Pengujian. Penerbitan SPK dilakukan melalui aplikasi OTR (*Online Test Report*). Jadwal Pengujian ditetapkan, berdasarkan sebagai berikut:

- a. Daftar antrian yang ada di Laboratorium.
- b. Kesiapan *Test Engineer* Laboratorium terkait yang akan melakukan pengujian perangkat.
- c. Kesiapan *Engineer* dari pihak pelanggan.
- d. Durasi perhitungan waktu pengujian mengacu pada Daftar Layanan dan Tarif Uji yang berlaku

Penerbitan SPK diikuti dengan pengisian *Log Book* SPK sesuai dengan jenis perangkat yang diuji dengan Laboratorium Pengujian terkait. Adapun kode penulisan SPK adalah sebagai berikut:

- a. Untuk kolom *Menurut permintaan/Surat* diisi dengan “*Contract Review, Tgl / Bln / Thn*”.
- b. Kode penulisan SPK yaitu **aaa /bbb/ccc/dddd**

Dengan Keterangan :	aaa	Sesuai Kode Lab
	bbb	Nomor urut SPK
	ccc	– QA untuk uji mutu (Quality Assurance) – TA untuk uji Type Approval – VT untuk uji pesanan (Voluntary Test) – CAL untuk uji kalibrasi

dddd Tahun pengujian

Kode Log Book SPK adalah sesuai dengan kode Lab masing-masing yaitu:

- a. Lab. CPE dengan kode 021
- b. Lab. Kabel dengan kode 022
- c. Lab. Transmisi dengan Kode 023
- d. Lab. Energi dengan Kode 024
- e. Lab. Kalibrasi dengan Kode 025

Selanjutnya, *Officer* UREL akan menginformasikan jadwal pengujian tersebut kepada pelanggan melalui *email*. Proses penerbitan SPK adalah satu hari kerja. Proses ini dilakukan oleh *officer* UREL, *manager* UREL, dan *senior manager* IAS.

g. Pelaksanaan Uji Lab

Pada tahap ini dilaksanakan uji perangkat di laboratorium terkait. Pelaksanaan Pengujian dilakukan oleh Laboratorium Pengujian terkait dengan mengacu pada durasi waktu yang sudah disepakati bersama di dalam SPK dan OTR. UREL dan Laboratorium Uji terkait melakukan *monitoring* pelaksanaan pengujian melalui OTR sesuai jadwal yang sudah disepakati dan target penyelesaian yang ada dalam SPK. Uji lab dilakukan oleh *Test Engineer* Laboratorium terkait sesuai dengan item pengujian yang telah disepakati sesuai dengan *Work Order* pada SPK. Proses ini dilakukan oleh *Test Engineer* Laboratorium, *Manager* Laboratorium, dan *Senior Manager* IAS.

h. Laporan Uji

Semua hasil pengujian harus dibuatkan Laporan Hasil Uji yang dibuat oleh *Test Engineer* Laboratorium, dan disetujui oleh *Manager* Laboratorium terkait beserta *Senior Manager* IAS. Untuk pengujian VT telah selesai ketika laporan hasil uji sudah dibuat. Sedangkan, untuk pengujian TA, laporan hasil uji harus diunggah ke web SDPPI terlebih dahulu, lalu pengujian TA telah selesai.

i. Sidang QA

Untuk pengujian QA, akan dilanjutkan dengan Sidang QA. Tahap ini dilakukan untuk melaporkan status hasil pengujian, kendala pengujian dan solusinya. Hasil dari sidang QA yaitu memutuskan status tentang *Pass* (Lulus) atau *Fail* (Tidak Lulus) dari hasil pengujian. Sidang QA dihadiri oleh EGM/*Deputy* EGM, *Senior Manager* IAS, *Manager* UREL, *Manager* Lab Pengujian terkait, dan *Test Engineer* apabila dibutuhkan. Berdasarkan keputusan Sidang QA, maka Laboratorium Pengujian yang terkait akan mencetak dokumen Laporan Hasil Uji, baik yang *Pass* (Lulus) atau *Fail* (Tidak Lulus) dan ditandatangani oleh *Manager* Laboratorium terkait dan *Senior Manager* IAS. Untuk Pengujian yang dinyatakan *Pass* (Lulus), maka Laporan Hasil Uji ini merupakan dasar untuk menerbitkan Sertifikat hasil pengujian. Untuk pengujian QA yang dinyatakan *Fail* (Tidak Lulus), jika ada permintaan dari Telkom Group untuk melakukan uji ulang, maka permintaan tersebut akan dibahas dalam sidang komite QA. Jika permintaan itu dikabulkan, maka uji ulang diperbolehkan tiga bulan setelah keputusan sidang komite QA dan perangkat, jika tidak maka dinyatakan tidak lulus (fail). Proses ini dilakukan oleh anggota sidang QA, yaitu EGM/*Deputy* EGM, *Senior Manager* IAS, *Manager* UREL, *Manager* Lab terkait)

j. Penerbitan Sertifikat

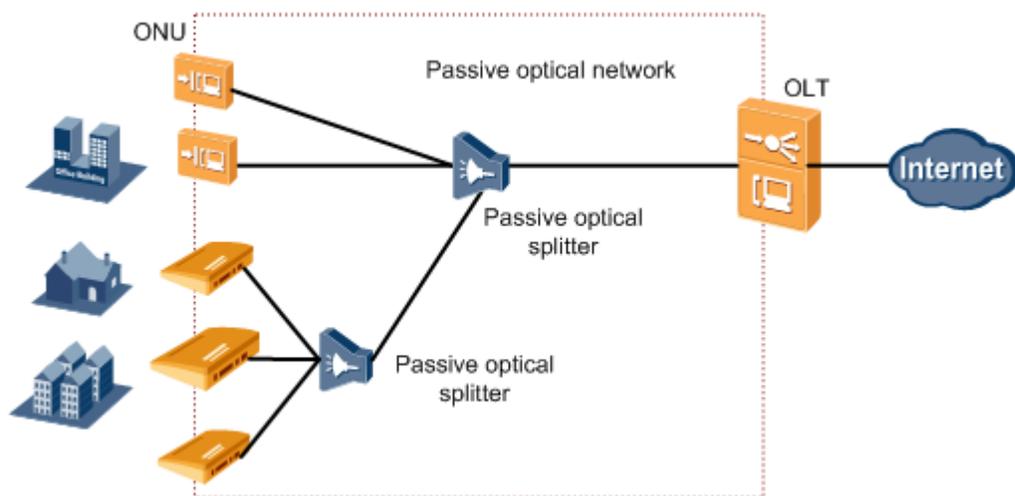
Sertifikat diterbitkan setelah melalui penetapan kelulusan dari Sidang QA. Officer UREL mencetak sertifikat dan menyerahkan Sertifikat ke EGM/*Deputy* EGM untuk proses penandatanganan Sertifikat. Sertifikat yang telah ditandatangani dicatat kedalam Log Book Penerbitan Sertifikat. Pencetakan laporan hasil uji dari lab terkait, pencetakan dan pemberitahuan pengambilan sertifikat kepada pelanggan. *Senior Manager* IAS menerbitkan Surat Pemberitahuan Selesai Uji & Pengambilan Perangkat. Lalu, *Officer* UREL mengirimkan Surat Pemberitahuan ke pelanggan. Surat Pemberitahuan Selesai Uji dan Pengambilan Perangkat ini berisi tentang :

- a. Pemberitahuan bahwa pengujian telah selesai
- b. Hasil pengujian *Pass* (Lulus) atau *Fail* (Tidak Lulus)
- c. Batas waktu pengambilan perangkat adalah dua minggu setelah pengiriman Surat Pemberitahuan Selesai Uji.
- d. Penyerahan Sertifikat akan diberikan kepada pelanggan jika pelanggan telah melakukan pengambilan perangkat sampel uji

Pelanggan dapat melakukan pengambilan sertifikat setelah menunjukkan bukti Form Pengambilan Perangkat. Untuk pengambilan perangkat, pelanggan diberikan waktu tenggang selama 10 hari kerja, terhitung sejak penerbitan Surat Pemberitahuan Selesai Uji. Setelah seluruh proses ini dilaksanakan, maka pengujian QA telah selesai.

3.1.4 GPON

GPON merupakan salah satu teknologi yang dikembangkan oleh ITU-T via G.984 dan hingga kini bersaing dengan GEPON, yaitu PON versi IEEE yang berbasis teknologi *Ethernet*. GPON mempunyai dominansi pasar yang lebih tinggi dan *roll out* lebih cepat dibanding penetrasi GEPON. Standar G.984 mendukung *bit rate* yang lebih tinggi, perbaikan keamanan, dan pilihan protokol layer dua (ATM, GEM, atau Ethernet). Baik GPON ataupun GEPON, menggunakan serat optik sebagai medium



transmisi. Satu perangkat akan diletakkan pada sentral, kemudian akan mendistribusikan trafik *Triple Play* (Suara/VoIP, Multi Media/Digital Pay TV dan Data/Internet) hanya melalui media satu *core* kabel optik di sisi *subscriber* atau pelanggan. Prinsip kerja dari GPON, ketika data atau sinyal dikirimkan dari OLT, maka ada bagian yang bernama *splitter* yang berfungsi untuk memungkinkan serat optik tunggal dapat mengirim ke berbagai ONU, untuk ONU sendiri akan memberikan data - data dan sinyal yang diinginkan pelanggan. Pada prinsipnya, PON merupakan sistem *point to multipoint*, yang menggunakan *splitter* sebagai pembagi jaringannya [3].

3.1.4.1 Komponen GPON

Adapun komponen dari GPON adalah sebagai berikut:

3.1.4.1.1 *Network Management System* (NMS)

NMS merupakan perangkat lunak yang berfungsi untuk mengontrol dan melakukan konfigurasi perangkat GPON. NM terletak di dekat OLT namun berbeda ruangan. Konfigurasi yang dapat dilakukan oleh NMS adalah OLT dan ONT. Selain itu NMS dapat mengatur layanan GPON seperti POTS , VoIP , dan IPTV. NMS ini menggunakan *platform* Windows dan bersifat GUI maupun *command line*. NMS memiliki jalur langsung ke OLT , sehingga NMS dapat melakukan *monitoring* ONT dari jarak jauh.

3.1.4.1.2 *Optical Line Termination* (OLT)

OLT menyediakan *interface* antara sistem PON dengan penyedia layanan (*service provider*) data, video, dan jaringan telepon. OLT akan membuat link ke sistem operasi penyedia layanan melalui *Network Management System* (NMS). OLT mempunyai dua *interface*, yaitu *Gigabit Ethernet* (GE) dan *10 Gigabit Ethernet* (10 GE), sehingga perlu dilakukan pengujian untuk kedua *interface* tersebut. Parameter yang diuji meliputi *throughput* dan *latency*. GE merupakan teknologi transmisi *frame Ethernet* di orde gigabit per detik. Sedangkan 10GE *interface* merupakan teknologi transmisi *frame Ethernet* di orde 10 gigabit per detik.

Pada pengujian OLT, dilakukan pengujian *throughput* dan *latency*. *Throughput* adalah *bandwidth* yang sebenarnya (aktual) yang diukur dengan satuan waktu tertentu dan pada kondisi jaringan tertentu yang digunakan untuk melakukan transfer *file* dengan ukuran tertentu. *Latency* adalah berapa banyak waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan pesan dari ujung jaringan ke ujung jaringan yang lain. *Cut through switching* merupakan metode dari *switch* yang langsung meneruskan paket saat tujuan telah diketahui. Metode ini membuat transfer paket lebih cepat dan menyediakan *latency* yang rendah (FIFO). *Store and forward switching* merupakan metode dari *switch* dimana seluruh paket harus di simpan di jalan masuk dari *switch* sebelum diteruskan oleh *switch*. Sehingga *switch* membutuhkan waktu lebih lama untuk meneruskan paket dibandingkan dengan *cut through switch*, biasanya digunakan metode LIFO [2]

Optical spectrum analyzer digunakan untuk menganalisis daya optik pada fungsi panjang gelombang dan. *Optical spectrum analyzer* hampir sama dengan *wavelength meter* dalam hal menghasilkan intensitas spektrum yang berbanding dengan panjang gelombang. Pada *wavelength meter* mengukur panjang gelombang secara akurat dan tepat. Sedangkan *optical spectrum analyzer* berguna dalam menganalisis sinyal yang dikirimkan dan membedakannya dari *noise* yang tidak diinginkan.



Gambar 3.3 Perangkat OLT [4]

3.1.4.1.3 Optical Network Unit (ONU)



Gambar 3.4 Perangkat ONU [5]

ONU merupakan perangkat yang berada disisi pelanggan yang berfungsi untuk menyediakan sebuah *interface* berupa data, *video* ataupun *voice*. Fungsi utama ONU adalah menerima trafik dalam format optik dan mengkonversinya ke bentuk yang diinginkan oleh pelanggan (*Ethernet*, *IP multicast*, *POTS*, *T1*, dll). ONU masih membutuhkan perangkat NT (*network terminal*) pada sisi pelanggan dan biasanya terletak di luar rumah, sedangkan ONT bisa langsung terhubung dengan perangkat pengguna dan terletak di sisi premises pelanggan.

Pada pengujian ONU dilakukan pengukuran dengan cara membangkitkan trafik. *Performance analysis system* berfungsi untuk membangkitkan dan menganalisis trafik. Sehingga memungkinkan untuk melakukan pengetesan, simulasi, analisis, *troubleshoot*, mengembangkan dan sertifikasi infrastruktur pada jaringan. Dengan menyediakan solusi analisis dari setiap tahap siklus produk [8]. Dalam hal ini, trafik yang dibangkitkan sebesar 100 Mbps dengan modem VDSL.

3.1.4.1.4 Optical Network Termination

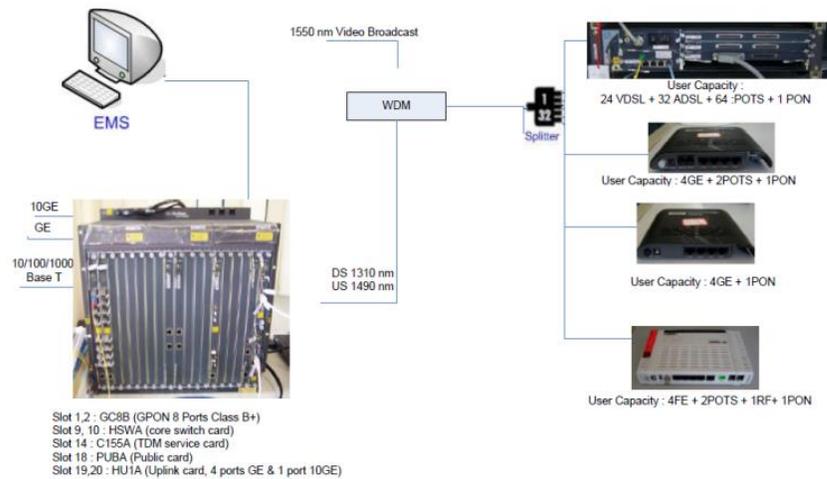
ONT merupakan perangkat tunggal sebagai titik akhir dimana *Passive Optical Network* (PON) berakhir. Tidak seperti ONU, ONT tidak membutuhkan lagi *Network Terminal* (NT). ONT merupakan perangkat aktif yang dipasang di sisi pelanggan indoor yang dilengkapi dengan *port-port*. Dalam pengujian ONT dilakukan pengukuran *throughput* dan *latency* baik *cut through* dan *store and forward*.



Gambar 3.5 Perangkat ONT [6]

3.1.5 Pengujian GPON

Pengujian GPON dilakukan di laboratorium transmisi sesuai STEL T-088-2008 Versi 1.0. STEL merupakan spesifikasi telekomunikasi yang berisi standar untuk perangkat telekomunikasi. Dibutuhkan beberapa alat untuk mengukur performansi dan parameter yang akan diukur. Dalam pengujian GPON ini dibutuhkan alat ukur dan konfigurasi pengujian sebagai berikut:



Gambar 3.6 Konfigurasi Pengujian GPON

Tabel 3.1 Alat Ukur untuk Pengujian GPON

No.	Alat Ukur
1.	<i>Performance Analysis System</i>
2.	<i>Packet Blazer</i>
3.	<i>IP Performance Analyzer</i>
4.	<i>Optical SM Attenuator</i>
5.	<i>Selective Optical Power Meter</i>
6.	<i>Optical Spectrum Analyzer</i>
7.	<i>DC Power Supply</i>
8.	<i>Chamber</i>

3.1.5.1 Tahapan Pengujian GPON

Untuk memenuhi STEL, pengujian GPON memiliki beberapa tahap. Tahap pengujian tersebut yaitu:

A. Konstruksi Fisik

Pada tahap pengujian ini dilakukan pengecekan kelengkapan fisik perangkat GPON dari segi visual dan fungsi. Perangkat OLT dan ONU harus dilengkapi dengan sistem *grounding*, *sub-rack* berukuran 19 inci, dan apakah ONU dapat diterapkan dengan standar Telkom terbaru.

B. Operasional

Pada tahap pengujian ini merupakan pengujian aspek-aspek operasional dari setiap perangkat yang terdiri dari beberapa bagian. Bagian pertama yaitu *bandwidth* dan panjang gelombang, GPON harus memiliki *bandwidth upstream* dan *downstream* yang memenuhi STEL dan kapabilitas GPON pada panjang gelombang tertentu. Bagian kedua yaitu OLT, dimana OLT harus mempunyai komponen seperti *backplane*, *switching fabric*, dan *PON card*. Bagian ketiga yaitu ONU dan ONT, perangkat tersebut dapat diatur secara *local* dan *remote*, dan koneksi kabel serat optik *single core* dengan dua panjang

gelombang. Bagian terakhir yaitu lingkungan, dilakukan pengujian dengan parameter suhu ruang. Performansi dari OLT, ONT dan ONU tidak mengalami penurunan pada suhu 50 derajat celcius.

C. *Power Supply*

Pada tahap ini dilakukan pengujian dari sumber tegangan, terdiri dari tegangan input dan proteksi. Pada bagian pertama, dilakukan tes fungsi pada setiap komponen dengan catuan daya sesuai STEL. Sedangkan pada bagian kedua, dilakukan pengecekan proteksi secara visual untuk setiap komponen apabila terjadi arus dan tegangan yang mengalir.

D. Layanan

Pada tahap ini dilakukan pengujian layanan pada GPON. GPON harus mendukung layanan *triple play* yaitu paket suara, akses data *broadband* dan layanan video.

E. Kebutuhan Layanan

Pada tahap ini, dilakukan pengujian lebih lanjut dari layanan pada tahap sebelumnya. Bagian pertama yaitu paket suara, dimana GPON harus mendukung telefon analog (POTS dan telefon umum) dan *Voice over Broadband* (SIP phone dan video telefon). Bagian kedua yaitu akses data *broadband*, GPON harus mendukung fungsionalitas dari lapis dua OSI. Seperti VLAN *mapping*, QoS, fungsi *port mirroring*, kemampuan untuk membaca MAC Address 16K dan fungsi keamanan. Bagian terakhir yaitu layanan video. GPON juga harus mendukung layanan berbasis IP dan RF

F. Fungsionalitas

Pada tahap ini dilakukan pengujian *bandwidth support*. GPON harus mendukung *bandwidth* hingga 64kbps dan *Dynamic Bandwidth Assignment* (DBA) untuk setiap *interface*.

G. Sinkronisasi Jaringan

Pada tahap ini dilakukan pengujian sinkronisasi pada GPON. GPON harus mendukung sinkronisasi dari *external clock input* dan *internal clock*. Selain itu, GPON harus menyediakan *timing* untuk seluruh perangkat ONT dan CPE yang terhubung ke ONT

H. *Element Management System (EMS)*

EMS harus mempunyai kemampuan untuk melakukan sentralisasi manajemen untuk seluruh perangkat GPON menggunakan standar *network management protocol*, seperti SNMP. Seluruh konfigurasi dari system GPON harus dilakukan secara *remote* oleh NMS, selain instalasi sistem atau *emergency maintenance*. Selain itu terdapat empat fungsional manajemen dari EMS, yaitu:

1. Manajemen kesalahan: deteksi kesalahan, *alarm monitoring*, *trouble ticket*, dll
2. Manajemen konfigurasi: konfigurasi jaringan, konfigurasi layanan dan aktivasi
3. Manajemen performansi: mengumpulkan data dari performansi, pengukuran, analisis dan laporan performansi
4. Manajemen keamanan: manajemen akses dari *user* dan *group*.

I. *Interfaces*

Pada tahap ini dilakukan pengujian *interface* pada setiap komponen GPON. Seperti *bandwidth* pada tiap *interface*, *port* minimum, *line card* yang sesuai dengan STEL

J. *Labeling*

Pada tahap ini dilakukan pengujian label pada setiap perangkat GPON. Perangkat GPON harus ditandai dengan pabrik, merk/tipe, nomor serial dan nama dari fasilitas/*port/card/modul*. Komponen GPON juga harus disertai dengan label keamanan dan label keamanan operasional dari operator. Seluruh label harus dapat dibaca, dipahami, menggunakan ketentuan symbol standard dan label tidak mudah rusak atau terhapus.

3.2 Analisis Kritis

3.2.1 Pelajaran Berharga yang Dapat diambil Selama KP

Selama kegiatan KP ini banyak sekali pelajaran yang dapat diambil dan tidak diajarkan selama perkuliahan. Seperti menjaga sopan santun, menghormati rekan kerja, dan pelajaran yang paling berharga untuk penulis adalah harus terus belajar. Di dunia kerja nanti, mungkin kita tidak bekerja di bidang teknik seperti diperkuliahan. Ketika ditempatkan dibidang lain atau non teknik, mahasiswa harus tetap professional dalam bekerja. Oleh karena itu mahasiswa dituntut untuk selalu adaptif, memiliki wawasan dan selalu ingin belajar hal yang belum pernah dipelajari.

3.2.2 Analisis Terhadap Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah ini dilakukan dengan menerapkan beberapa metode, seperti studi literatur, studi lapangan, dan diskusi. Dalam kesempatan kali ini, pemecahan masalah dilakukan dengan mengamati pengujian GPON. Hal yang diamati seperti alat ukur, konfigurasi, hasil pengukuran, dan lain-lain. Hasil dari pengujian dilakukan dari data yang telah di ambil lalu dicocokkan dengan standar STEL. Apabila hasil yang didapat cocok dengan standar STEL, maka perangkat tersebut akan dinyatakan lulus uji. Tahap selanjutnya adalah sidang QA dan penerbitan sertifikat.

3.2.3 Perbandingan Teori dan Implementasi

Dalam kasus ini, teori yang digunakan merupakan teori tentang GPON dan sistem komunikasi optik. Pengujian yang dilakukan menggunakan beberapa alat ukur yang berfungsi untuk mengukur performansi alat, pengukuran daya, dan ketahanan alat dalam berbagai kondisi. Alat-alat yang digunakan menggunakan prinsip dasar optik seperti yang didapat selama perkuliahan. Sebagai contoh, perlu digunakan *optical attenuator* untuk membuat atenuasi seperti yang ada dilapangan.

3.2.4 Pengalaman yang Dialami

Banyak sekali pengalaman yang dialami penulis dalam kerja praktek ini. Pengalaman yang dapat diambil yaitu pengalaman kerja, mendapat teman baru, ilmu baru dan dapat memberi kontribusi untuk perusahaan. Penulis juga belajar untuk mempelajari ilmu baru yang tidak didapat diperkuliahan seperti ilmu manajemen,

ekonomi manajerial, dan pemasaran. Sebenarnya masih banyak sekali pengalaman baik yang didapat oleh penulis selama kegiatan kerja praktek ini.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan selama kerja praktek, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

- Pengujian perangkat telekomunikasi sangat lah penting, seperti yang telah diatur oleh UU No.36 Tahun 1999 tentang telekomunikasi. Bahwa semua perangkat telekomunikasi yang diperdagangkan, dibuat, dirakit, dimasukkan dan atau digunakan di wilayah Indonesia wajib memenuhi persyaratan teknis.
- GPON merupakan teknologi FTTH dengan orde gigabit per sekon. Teknologi ini merupakan teknologi yang sedang berkembang. Sehingga pengujian perangkat ini akan selalu ada dan digunakan dalam beberapa tahun kedepan.
- Terdapat beberapa tahapan dalam pengujian GPON, seperti konstruksi fisik, operasional, *power supply*, layanan, kebutuhan layanan, fungsionalitas, sinkronisasi jaringan, *element management system*, *interfaces* dan *labeling*.
- Pelajaran yang didapat dibangku perkuliahan dapat diterapkan pada pekerjaan dilapangan. Namu, banyak pelajaran yang belum diajarkan dibangku perkuliahan. Oleh karena itu, mahasiswa harus terus belajar dan tidak hanya mengandalkan pelajaran yang didapat saja.
- Di dunia kerja nanti, mahasiswa dituntut untuk profesional dalam bekerja. Sehingga mahasiswa harus adaptif dan mau belajar walaupun harus bekerja di bidang lain atau non teknik.
- Mahasiswa harus mempunyai *soft skill* yang bagus, karena *hard skill* saja tidak cukup. Nyatanya, *soft skill* akan selalu digunakan dan diterapkan ketika bersosialisasi dengan rekan atau atasan kerja.

4.2 Saran untuk Perusahaan atau Kegiatan dari Hasil KP

Setelah menjalani kerja praktek ini, penulis mendapatkan ilmu yang tidak didapat dari perkuliahan. Banyak alat ukur dan nama pengujian yang tidak penulis temui diperkuliahan maupun praktikum. Alangkah baiknya mahasiswa selalu ingin mencari tahu tentang teknologi terbaru, prinsip kerja dan fungsi alat tersebut. Sehingga mahasiswa tidak asing dan sudah mempunyai bekal lebih untuk melaksanakan kerja praktek.

4.3 Saran tentang Perbaikan Substansi untuk Memperkaya Ilmu Pengetahuan

Saran yang dapat disampaikan penulis untuk perbaikan substansi yaitu perbaikan kurikulum dari mata kuliah. Mata kuliah yang diberikan pada perkuliahan harus mengikuti perkembangan teknologi saat ini. Perkembangan telekomunikasi saat ini mengarah ke arah teknologi seluler, dan optik pada jaringan akses, namun mata kuliah ini belum diperdalam diperkuliahan. Selain itu, mahasiswa harus terus giat mencari ilmu, karena ilmu yang didapatkan diperkuliahan saja tidak cukup atau hanya teori saja. Terutama ilmu yang berhubungan dengan praktek di lapangan. Kurikulum yang ada juga harus dirubah agar mahasiswa lebih siap didunia kerja, seperti mata kuliah algoritma pemograman dan pemograman berbasis objek. Kedua mata kuliah ini mempelajari pemograman dasar. Namun arah pemograman yang akan berkembang saat ini adalah Bahasa C++ dan *python*. Jika hal ini diterapkan, penulis berharap bahwa tingkat kemampuan mahasiswa dapat meningkat dan lebih siap untuk terjun kedunia kerja dan memiliki nilai lebih disbanding universitas lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT. Telkom Indonesia “Tentang Telkom” www.telkom.co.id. 27 Juni 2016 <<http://www.telkom.co.id/tentang-telkom>>
- [2] Cisco, “*Understanding Switch Latency*”. 14 Juni 2016. 28 Juni 2016. <http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/nexus-3000-series-switches/white_paper_c11-661939.html#_Toc327313471>
- [3] Hambali, A. 2014, *Jaringan Akses GPON GEPON*, [ppt], <<http://ahambali.staff.telkomuniversity.ac.id/wp-content/uploads/sites/85/2014/05/Jaringan-Akses-GPONGEPON.pdf>, diakses pada 28 Juni 2016>
- [4] Huawei, “SmartAX MA5600T Series OLT”. 29 Juni 2016 <<http://e.huawei.com/en/products/fixed-network/access/olt/ma5680t>>
- [5] Exfiber, “*Optical Network Unit*”. 28 Juni 2016 <<http://www.exfiber.com/product/GEPON/Optical-Network-Unit/Optical-Network-Unit-list1.html>>
- [6] Alcatel Lucent, “7432 ISAM ONT”. 28 Juni 2016 <<https://www.alcatel-lucent.com/products/7342-isam-ont>>
- [7] Rafsanjani, A. ”GPON”. 6 November 2011. 28 Juni 2016 <http://digipath-guide.blogspot.co.id/2011/11/gpon.html>
- [8] Airadio, “*Network Performance Analysis System*” http://www.airadio.com/SmartBits*productID_395-products_details. 29 Juni 2016
- [9] Dokumen PT Telkom

LAMPIRAN

Lampiran A - Copy Surat Lamaran ke Perusahaan/Instansi

Lampiran B - Copy Balasan Surat Lamaran dari Perusahaan/Instansi

**Lampiran C - Lembar Penilaian Pembimbing Lapangan dari
Perusahaan/Instansi**

Lampiran D - Lembar Berita Acara Presentasi dan Penilaian Pembimbing Akademik

Lampiran E - Logbook