

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**ANALISA PENGARUH JARAK TERHADAP KUALITAS**  
**SINYAL JARINGAN FIBER OPTIK LAYANAN INTERNET**  
**CORPORATE POP WS2JB MINI SHELTER PLN KE DISHUB**  
**PROVINSI SUMSEL, PALEMBANG INDAH MALL DAN**  
**BADAN KEPEGAWAIAN DAERAH**



Dibuat untuk memenuhi persyaratan mata kuliah kerja praktek

Oleh :

Mgs M Aji akbar

171720036

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS BINA DARMA**

**PALEMBANG**

**2020**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : MGS MAJI AKBAR  
NIM : 171720036  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO  
Judul Laporan : ANALISA PENGARUH JARAK TERHADAP  
KUALITAS SINYAL JARINGAN FIBER OPTIC  
LAYANAN INTERNET CORPORATE POP WS2JB  
MINI SHELTER PLN KE DISHUB PROVINSI  
SUMSEL, PALEMBANG INDAH MALL, DAN BADAN  
KEPEGAWAIAN DAERAH

Disetujui,

Pembimbing Lapangan



Meiriza Afriadi, S.T

Dosen Pembimbing



Suzi Oktavia Kurnang S.T.M.Kom

NIP: 140104407

Palembang, 09 November 2020

Diketahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Ir. Nina Paramytha, I.S, M.Sc

NIP:120109354

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran الله SWT, karena berkat rahmat dan ridha-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini. Praktek kerja lapangan (PKL) adalah salah satu kurikulum yang telah diterapkan di Universitas Bina Darma dimana diharapkan mahasiswa dapat berinteraksi dengan dunia kerja yang nyata dan disamping itu juga dapat menerapkan ilmu yang telah di dapatkannya di bangku kuliah. Penulis memilih PT.Indonesia Comnets Plus (ICON+) SBU Palembang sebagai tempat untuk melaksanakan kerja praktek karena diperusahaan ini banyak bidang yang sesuai dengan penulis tekuni yang dapat diambil sebagai pelajaran dalam memperluas ilmu pengetahuan yang penulis memiliki.

Laporan ini dibuat sebagai bahan evaluasi terhadap kegiatan yang telah penulis lakukan selama kerja praktek di PT.Indonesia Comnets Plus ( ICON+ ) . Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu kurikulum program studi strata I fakultas teknik program studi teknik elektro yang berjudul **“ANALISA PENGARUH JARAK TERHADAP KUALITAS SINYAL JARINGAN FIBER OPTIK LAYANAN INTERNET CORPORATE POP WS2JB MINI SHELTER PLN KE DISHUB PROVINSI SUMSEL, PALEMBANG INDAH MALL DAN BADAN KEPEGAWAIAN DAERAH”**

Dalam menyelesaikan laporan kerja praktek ini tidak terlepas dari bantuan,dorongan dan saran berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak-banyak berterimakasih kepada:

1. ﷻ SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan hidayahnya.
2. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungannya kepada saya.
3. Ibu Drs. Sunda Ariana M.Pd M.M., selaku rektor Universita Bina Darma Palembang.
4. Bapak Dr. Firdaus, S.T, M.T., selaku dekan Fakultas teknik universitas bina darma Palembang.
5. Ibu Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc. selaku ketua program study teknik elektro universitas bina darma Palembang.
6. Ibu Suzi Oktavia Kunang, S.T, M.Kom selaku pembimbing laporan kerja praktek.
7. Kak kemas kurniawan (Awan), Kak Riza selaku pembimbing lapangan selama kerja praktek di PT. ICON+ SBU Palembang
8. semua teman-teman dan semua pihak yang telah memberikan masukan / dukungan dan semangat kepada penullis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan kerja praktek ini masih banyak terdapat kekurangan serta keterbatasan pengetahuan penulis. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan adanya saran dan kritik membangun dari pembaca sekalian. Penulis juga berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, 5 Oktober 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat.....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Tempat, dan Waktu pelaksanaan Kerja Praktek.....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN UMUM .....</b>	<b>6</b>
2.1 Sejarah PT Indonesia Comnets Plus (ICON+) .....	6
2.2 Logo dan <i>Tagline</i> PT Indonesia Comnets Plus (ICON+).....	9
2.3 Makna Logo PT Indonesia Comnets Plus (ICON+).....	10
2.4 Visi dan Misi PT Indonesia Comnets Plus (ICON+) .....	11

2.4.1	Visi Perusahaan .....	11
2.4.2	Misi Perusahaan .....	11
2.5	Produk PT Indonesia Comnets Plus (ICON+).....	12
2.5.1	ICONect .....	12
2.5.2	ICONWeb.....	13
2.5.3	ICONBase .....	15
2.5.4	ICONApps.....	16
2.6	Struktur Organisasi PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) SBU PALEMBANG .....	19
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA .....</b>		<b>20</b>
3.1	Gigabit Passive Optical Network.....	20
3.2	Fiber to The Building .....	20
3.3	Perangkat dalam jaringan FTTB.....	21
3.3.1	<i>Fiber Optic</i> .....	21
3.3.2	<i>Optical Distribution Frame (ODF)</i> .....	24
3.3.3	<i>Joint Box (JB)</i> .....	25
3.3.4	<i>Point of Presence (PoP)</i> .....	26
3.3.5	<i>Switch</i> .....	27
3.3.6	<i>Router</i> .....	28
3.3.7	<i>Patch cord</i> .....	29
3.3.8	Small Form-factor Pluggables (SFP) .....	29
3.4	Perangkat Pendukung FOC .....	30
3.4.1	<i>Splicer</i> .....	30

3.4.2	<i>Optical Time Domain Reflectometer (OTDR)</i> .....	31
3.4.3	<i>Optical Power Meter (OPM)</i> .....	32
3.5	Perangkat Jaringan Fiber To The Building (FTTB) .....	33
3.5.1	Diagram Alur Perancangan .....	33
3.5.2	Diagram Alur Perancangan Jaringan.....	34
3.6	Parameter Kelayakan Perancangan .....	35
3.6.1	<i>Power Link Budget</i> .....	35
3.6.2	<i>Rise Time Budget</i> .....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>38</b>
4.1	Spesifikasi Kebutuhan perangkat POP ke USER.....	38
4.1.1	Maps dan OTDR, POP WS2JB – PIM (Palembang Indah Mall) .....	40
4.1.2	Maps dan OTDR, POP WS2JB – Badan Pemerintahan Daerah .....	42
4.1.3	Maps dan OTDR, POP WS2JB – DISHUB Prov.SUMSEL....	43
4.2	Perhitungan Power Link Budget.....	45
4.2.1	POP WS2JB- PIM (Palembang Indah Mall).....	46
4.2.2	POP WS2JB- Badan Pemerintahan Daerah .....	48
4.2.3	POP WS2JB- DISHUB Prov.SUMSEL.....	49
4.3	Perhitungan Rise Time Budget.....	51
4.3.1	POP WS2JB- PIM (Palembang Indah Mall).....	53
4.3.2	POP WS2JB- Badan Pemerintahan Daerah .....	55
4.3.3	POP WS2JB- DISHUB Prov.SUMSEL.....	58

4.4	Analisa Perhitungan Jaringan FTTB .....	61
<b>BAB V PENUTUPAN .....</b>		<b>63</b>
5.1	Kesimpulan .....	63
5.2	Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1 Spesifikasi kebutuhan perangkat POP ke USER .....	39
Tabel 4.2 Data Link Power Budget .....	46
Tabel 4.3 Data Rise Time Budget.....	52
Tabel 4.4 Hasil perhitungan Power link budget dan Rise Time Budget.....	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo Perusahaan .....	9
Gambar 2.2 Struktur Organisasi Perusahaan .....	19
Gambar 3.1 Kabel <i>Fiber Optik 6 Core</i> .....	21
Gambar 3.2 <i>Struktur Fiber Optik</i> .....	22
Gambar 3.3 <i>Optical Distribution Frame (ODF)</i> .....	25
Gambar 3.4 <i>Joint Box (JB)</i> .....	26
Gambar 3.5 <i>Point of Presence (PoP)</i> .....	27
Gambar 3.6 <i>Switch</i> .....	28
Gambar 3.7 <i>Router</i> .....	28
Gambar 3.8 <i>Patch Cord</i> .....	29
Gambar 3.9 <i>Small Form factor Pluggables (SFP)</i> .....	30
Gambar 3.10 <i>Splicer</i> .....	31
Gambar 3.11 <i>Optical Time Domain Reflectometer (OTDR)</i> .....	32
Gambar 3.12 <i>Optical Power Meter (OPM)</i> .....	33
Gambar 3.13 Diagram Alur Perancangan .....	33
Gambar 3.14 Topologi Internet Corporate (umum) .....	34
Gambar 3.15 Topologi Internet Corporate (detail) .....	34
Gambar 4.1 Maps POP WS2JB-PIM.....	40
Gambar 4.2 OTDR Uplink POP WS2JB – PIM .....	41
Gambar 4.3 OTDR Downlink POP WS2JB – PIM .....	41
Gambar 4.4 Maps POP WS2JB – BAPEDA .....	42
Gambar 4.5 OTDR Uplink POP WS2JB – BAPEDA .....	42

Gambar 4.6 OTDR Downlink POP WS2JB – BAPEDA .....	43
Gambar 4.7 Maps POP WS2JB -DISHUB .....	43
Gambar 4.8 OTDR Downlink POP WS2JB -DISHUB .....	44
Gambar 4.9 OTDR Uplink POP WS2JB -DISHUB .....	44

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi telekomunikasi kini sudah sangat jauh berkembang pesat seiring berjalannya waktu dan tidak lagi didominasi oleh jalur-jalur komunikasi suara, karena beberapa sudah saling berbagi dengan jalur komunikasi data. Dengan perkembangan teknologi tersebut maka PT.Indonesia Comnets Plus (ICON+) lahir untuk mengoptimalkan pemanfaatan infrastruktur jaringan, memenuhi kebutuhan akan informasi dan kecepatan jaringan. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut dibutuhkan suatu media transmisi yang memumpuni, salah satu media transmisi yang sekarang sangat mampu memenuhi kecepatan tersebut yaitu Serat Optic (FTTx).

Fiber to the building (FTTB) merupakan suatu teknologi penghantar data/informasi dengan menggunakan media transmisi serat optik. Maka dari itu fiber optic tepat digunakan untuk era yang serba membutuhkan kecepatan akses data/informasi ini.

PT. ICON+ menyediakan beberapa Layanan internet yang menggunakan fiber optic salah satunya yaitu internet corporate. *Internet Corporate* merupakan layanan akses internet kelas premium dengan besaran bandwidth terjamin kestabilannya, tanpa batasan waktu dan memiliki bandwidth yang dedicated. Untuk itu pada laporan ini dibahas mengenai **“Analisa Pengaruh Jarak Terhadap Kualitas sinyal jaringan Fiber optic Layanan Internet Corporate**

## **POP WS2JB Mini Shelter PLN ke Dishub Provinsi SUMSEL, Palembang Indah Mall dan Badan Kepegawaian Daerah“**

### **1.2 Perumusan Masalah**

Adapun berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka penulis mengemukakan beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses yang dilakukan untuk mendeliver layanan Internet Corporate ?
2. Bagaimana desain topologi layanan Internet Corporate?
3. Bagaimana kualitas sinyal jaringan fiber optic layanan Internet Corporate dari POP WS2JB Mini Shelter PLN ke Dishub Provinsi SUMSEL, Palembang Indah Mall dan Badan Kepegawaian Daerah ?

### **1.3 Tujuan dan Manfaat**

#### **1.3.1 Tujuan**

Adapun tujuan kerja praktek ini adalah :

- Sebagai perbandingan ilmu yang didapat di perkuliahan dengan ilmu lapangan di industri pada saat Kuliah Praktek di PT. ICON+
- Syarat Memenuhi penilaian mata kuliah PKL dan Pengambilan judul skripsi

#### **1.3.2 Manfaat**

Sedangkan manfaat dari kerja praktek ini adalah :

- Dapat mengetahui mekanisme kerja di PT.ICON+ SBU Palembang
- Dapat mengetahui lebih dalam, apa yang dimaksud dengan layanan Internet Corporate dan system kerjanya
- Mengetahui bagaimana proses pemasangan atau instalasi layanan Internet Corporate .
- Dapat mengetahui kualitas sinyal jaringan fiber optic untuk layanan internet corporate dari POP WS2JB Mini Shelter PLN ke Dishub Provinsi SUMSEL, Palembang Indah Mall dan Badan Kepegawaian Daerah.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Pada laporan kerja praktek ini penulis membatasi masalah dengan hanya membahas mengenai kualitas jaringan menggunakan fiber optic dari POP WS2JB Mini Shelter PLN ke Dishub Provinsi SUMSEL, Palembang Indah Mall dan Badan Kepegawaian Daerah secara umum dan untuk perhitungannya menggunakan metode mengukur Power Link Budget dan Rise Time Budget.

#### **1.5 Metodologi Penelitian**

Adapun metode yang digunakan dalam menyelesaikan penulisan laporan kerja praktek ini adalah :

##### ***a. Metode Tinjauan Pustaka***

Untuk menambah referensi penulisan laporan PKL ini penulis menggunakan buku – buku dan Googling internet yang berkaitan dengan

permasalahan sehingga didapat arah dan tujuan dari penulis laporan kerja.

b. ***Metode Observasi***

Dimana metode ini dilakukan dengan pengamatan langsung ke tempat penelitian.

c. ***Metode Konsultasi***

Metode ini digunakan untuk memperbaiki kesalahan dalam pembuatan laporan kerja praktek dengan dosen pembimbing maupun pembimbing lapangan.

## **1.6 Lokasi, dan Waktu Pelaksanaan Kerja Praktek**

- a. Lokasi praktek kerja lapangan di PT. INDONESIA COMNETS PLUS SBU SUMBAGSEL
- b. Waktu pelaksanaan kerja praktek terhitung mulai tanggal 10 Agustus 2020 s/d 2 Oktober 2020.

## **1.7 Sitematika Penulisan**

Sistematika penulisan dilakukan sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini akan di uraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat kerja praktek, batasan masalah, metodologi penelitan, tempat, lokasi, waktu pelaksanaan kerja praktek dan sistematika penulisan.

**BAB II        TINJAUAN UMUM**

Pada bab ini menjelaskan tentang sejarah terbentuknya perusahaan beserta struktur organisasi, sistem kerja jaringan fiber optic.

**BAB III        TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini akan di uraikan mengenai teori-teori dasar sebagai penunjang dari masalah yang di bahas.

**BAB IV        HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini memperlihatkan hasil perhitungan beserta analisa.

**BAB V        PENUTUP**

Dalam bab ini berisikan kesimpulan dan saran.

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

## **BAB II**

### **TINJAUAN UMUM**

#### **2.1. Sejarah PT Indonesia Comnets Plus (ICON+)**

**PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+)** adalah perusahaan nasional yang bergerak dibidang penyelenggara jaringan dan jasa telekomunikasi. ICON+ merupakan anak perusahaan PT. PLN (Persero) yang didirikan pada tanggal 3 Oktober 2000. Tujuan awal lahirnya ICON+ adalah untuk mengoptimalkan pemanfaatan infrastruktur jaringan kelistrikan untuk telekomunikasi yang semula hanya dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan layanan jaringan telekomunikasi bagi operasi ketenagalistrikan.

Seiring berjalannya waktu dan berkembangnya teknologi yang dimiliki serta kebutuhan industri akan jaringan telekomunikasi, kini ICON+ beroperasi sebagai penyedia layanan utama jaringan telekomunikasi dengan tingkat *availability* dan *reliability* yang konsisten baik bagi PLN maupun publik. ICON+ mendukung perkembangan telekomunikasi dan teknologi informasi di Indonesia dengan memaksimalkan pendayagunaan hak jaringan ketenagalistrikan milik PT. PLN (Persero), yaitu "*Right of Way*" (ROW) untuk menyediakan layanan jasa dan jaringan telekomunikasi berbasis *fiber optic*, baik untuk PLN maupun pelanggan *corporate* lainnya. Dalam hal ini ICON+ mengembangkan usaha dengan menyalurkan kelebihan kapasitas jaringan telekomunikasi ketenagalistrikan *fiber optic* milik PLN yang terbentang di Pulau Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Sumatera, Sulawesi dan Kalimantan.

Sejak tahun 1995, PLN telah mengoperasikan jaringan *fiber optic* terutama di Jawa untuk memenuhi kebutuhan telekomunikasi internal PLN. Pada tahun 2000 ICON+ telah memperluas jaringan dan pasarnya dengan melayani kebutuhan telekomunikasi pelanggan eksternal yang mendapat dukungan sepenuhnya dari PT PLN (Persero). Selain itu, ICON+ juga menjadi *enabler* layanan teknologi informasi untuk mendukung proses bisnis penyediaan layanan kelistrikan.

### **Rekam Jejak**

(1991) PT. PLN (Persero) melakukan kontrak pembangunan jaringan *fiber optic*.

(1999) PT. PLN (Persero) mengajukan proposal pendirian Entitas Anak beserta aspek bisnis yang akan dikelolanya.

(2000) PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) berdiri.

(2001) Melakukan Perjanjian Kerja Sama (PKS) dengan PT Telkom (Persero).

(2002) Kerja sama dengan PT. Indosat (Persero) dan Departemen Perhubungan.

(2005) Memperoleh izin prinsip *Internet Telephony* untuk keperluan publik.

Mencapai kinerja korporasi AAA (*Triple A*) dengan skor 99.

(2007) Memperoleh izin prinsip penyelenggara Jasa Interkoneksi Internet (NAP) dan penyelenggara Jasa *Internet Telphony* untuk keperluan publik.

Membentuk Unit Bisnis Retail (UBR) dan Unit Bisnis Power IT.

Melakukan ekspansi konektivitas jaringan telekomunikasi ke Pulau Sumatera.

Melakukan ekspansi konektivitas jaringan telekomunikasi ke wilayah Indonesia bagian Timur.

(2012) Menjadi "*The Limit Breaker*" berdasarkan pencapaian kinerja yang gemilang.

(2013) Menganalkan strategi dan aktivasi komunikasi korporat dengan mengusung *tagline* "*We Speak Beyond Connectivity*" dan melakukan *brand activation* di 3 kota, yaitu Bali, Surabaya, dan Jakarta.

(2014) Mendapatkan penugasan untuk mengembangkan optimalisasi pengelolaan proses bisnis *back office* dan pengelolaan *administrativeback office* PT. PLN (Persero) secara bertahap.

(2015) Penandatanganan *Memorandum of Understanding* (MoU) dengan Direktorat Jendral Pemasarakatan untuk koneksi internet Lembaga Pemasarakatan (Lapas) di seluruh Indonesia.

(2016) Penandatanganan *Memorandum of Understanding* (MoU) dengan Pemerintah Kabupaten Banyuwangi dalam mempercepat pelayanan publik untuk masyarakat hingga di tingkat desa.

Meraih penghargaan *The Best Electrical Service Company* dalam ajang Indonesia Best Electrical Award 2016 yang diselenggarakan oleh SWA, Kementerian ESDM, Dewan Energi Nasional, dan PT. PLN (Persero).

*Launching* 9 aplikasi terpusat untuk membantu modernisasi dan digitalisasi proses bisnis PLN.

## 2.2 Logo dan *Tagline* PT Indonesia Comnets Plus (ICON+)



**Gambar 2.1** Logo ICON+  
(Sumber: [www.iconpln.net.id](http://www.iconpln.net.id))

Mengusung *tagline* “*We Speak Beyond Connectivity*” ICON+ percaya bahwa dengan kelebihan yang dimiliki perusahaannya yakni jaringan *fiber optic* yang dapat menjangkau hingga ke daerah-daerah terpencil, mereka dapat memenuhi segala kebutuhan pelanggannya.

### 2.3 Makna Logo PT Indonesia Comnets Plus (ICON+)

#### 1. Karakter “I” (*Integrity*)

ICONERS harus jujur, tulus dan dapat dipercaya dalam berpikir, berkata dan bertindak. Dan tanda coretan garis ke atas pada huruf “I” melambangkan ICONERS harus selalu berhubungan dengan Tuhan Yang Maha Esa.

#### 2. Karakter “C” (*Care*)

ICONERS selalu bersikap peduli, berempati dan responsif serta memberikan pelayanan yang melebihi harapan pemegang saham.

#### 3. Karakter “O” (*Open Minded*)

ICONERS bersikap objektif dan komunikatif untuk menghasilkan kinerja yang lebih baik.

#### 4. Karakter “N” (*Innovation*)

ICONERS selalu mengerahkan kreatifitas dalam segala hal untuk menghasilkan nilai tambah bagi *stakeholder*.

#### 5. Lingkaran *Ellipse* (*Team Work*)

ICONERS percaya bahwa kekuatan sinergi dapat membentuk tim pemenang. ICONERS bekerja sama dengan semangat gotong royong, saling mengisi dan menyemangati, berpikir matang-matang untuk memperoleh hasil yang maksimal.

#### 6. Karakter “+” (*Excellence*)

ICONERS bekerja dengan cerdas dan ulet untuk menghasilkan kualitas terbaik dalam mendukung keberhasilan perusahaan.

## 7. Warna

Menghormati induk (PLN) yang bermakna saling menghormati satu sama lain.

- Merah : *passion* (keinginan kuat)
- Biru : *sky* (sangat luas)
- Kuning : *alert* (waspada terhadap kompetitor)

## 2.4 Visi dan Misi PT Indonesia Comnets Plus (ICON+)

### 2.4.1 Visi Perusahaan

Menjadi penyedia solusi TIK terkemuka di Indonesia berbasis jaringan melalui pemanfaatan aset strategis.

### 2.4.2 Misi Perusahaan

1. Memberikan layanan TIK yang terbaik di kelasnya kepada pelanggan guna meningkatkan nilai perusahaan.
2. Memenuhi kebutuhan dan harapan PLN secara proaktif dengan menyediakan solusi-solusi TIK yang inovatif dan memberikan nilai tambah.
3. Membangun organisasi pembelajar yang berkinerja tinggi untuk mendorong perusahaan mencapai bisnis yang unggul dan menjadi pilihan bagi talenta-talenta terbaik.
4. Memberi kontribusi terhadap perkembangan telekomunikasi nasional.

## 2.5 Produk PT Indonesia Comnets Plus (ICON+)

### 2.5.1 ICONect

Layanan ini merupakan solusi konektivitas yang memberikan nilai lebih bagi pelanggan. Solusi yang diberikan berupa komunikasi data yang menghubungkan lokasi pelanggan di berbagai wilayah Indonesia. Jaringan *end to end fiber optic* akan menjamin kelancaran pertukaran informasi yang cepat dan aman sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Adapun layanan ICONect terbagi menjadi 4, yaitu:

#### 1. Metro Ethernet (Metronet)

Metronet adalah layanan komunikasi data yang merupakan kombinasi sempurna teknologi *Optical Transport*, *Giga Ethernet Switching*, dan *IP Network* yang secara khusus diperuntukan untuk daerah metropolitan. Metronet di ICON+ merupakan layanan komunikasi data dengan *system dedicated connection* antara satu lokasi ke lokasi lainnya, berbasis *fiber optic* dengan menggunakan teknologi Ethernet di user-nya, metronet bukan termasuk teknologi TDM yang ada pada Clear Channel. ICON+ memiliki jaringan metronet yang murni dikelola sendiri tanpa membeli jaringan dari *provider* lain (baik link maupun *transport*) sehingga keamanan data pelanggan pastinya lebih terjamin karena tidak ada tangan ketiga yang ikut bermain.

## **2. IP VPN (Internet Protocol – Virtual Private Network)**

IP VPN adalah layanan komunikasi data yang bersifat *shared network* dengan berbasis teknologi IP dilengkapi oleh teknologi MPLS (Multi Protocol Label Switching) untuk membentuk suatu Wide Area Network (WAN).

## **3. Clear Channel**

Clear Channel adalah layanan jaringan telekomunikasi *non protocol* berbasis teknologi SDH (Synchronous Digital Hierarchy) yang menggunakan media transmisi *end to end fiber optic*, sehingga memiliki tingkat keandalan dan keamanan yang tinggi. Clear Channel merupakan layanan komunikasi data dengan *system dedicated connection* antara satu lokasi ke lokasi lainnya (*point to point*) dan memiliki kapasitas mulai dari 2 Mbps (E1) sampai dengan 10 Gbps (STM 64) dengan waktu koneksi tidak terbatas.

## **4. IP VSAT (Internet Protocol - Very Small Aperture Terminal)**

IP VSAT adalah layanan komunikasi satelit yang menggunakan teknologi VSAT sebagai perangkat komunikasi yang terintegrasi dengan *network* berbasis IP.

### **2.5.2 ICONWeb**

Kebutuhan pelanggan untuk mendapatkan akses informasi dan komunikasi tanpa batas melalui jaringan internasional dan *peering* dengan *provider* lokal. Adapun layanan ICONWeb terbagi menjadi 4, yaitu:

## 1. Internet Corporate

Internet Corporate adalah layanan internet kecepatan tinggi yang berbasis teknologi VPN MPLS dengan *lastmile fiber optic* sehingga mampu memberikan kualitas layanan dan keamanan jaringan yang terbaik.

Internet Corporate merupakan layanan komunikasi data dengan *system dedicated (point to point)*, sebagai satu layanan dengan tingkat QoS dan keamanan lebih baik dibandingkan dengan jaringan IP biasa, dengan layanan Internet Corporate, pelanggan dapat melakukan akses internet selama 24 jam nonstop. Tarif yang berlaku adalah *flat*, sehingga pelanggan tidak perlu khawatir terhadap fluktuasi biaya internet setiap bulannya.

## 2. IIX Access (Indonesia Internet Exchange Access)

Merupakan solusi efektif bagi perusahaan yang memerlukan interkoneksi nasional ke Indonesia.

## 3. IP Transit NAP

Network Access Point adalah titik interkoneksi jaringan dimana Internet Service Provider (ISP) dan Network Service Provider (NSP) dapat saling terhubung dalam suatu *peering*. Dengan adanya NAP menggunakan Tier 1 akan mempermudah koneksi *Internet Telephony, VoIP, VPN, streaming media, dan Video Conference* terutama ke link international.

#### 4. I-WIN

Merupakan solusi efektif untuk keandalan interkoneksi internet nasional. I-WIN adalah layanan *professionalservice* bagi pelanggan yang membutuhkan infrastruktur wi-fi sebagai *hotspot* untuk akses layanan internet maupun intranet.

##### 2.5.3 ICONBase

Infrastruktur yang handal menjadi kunci dimana keamanan data menjadi hal yang penting saat ini. ICON+ memberikan berbagai macam layanan, infrastruktur yang aman dan dapat memberikan nilai yang lebih bagi efisiensi bisnis pelanggan. Didukung oleh *data center* Tier-3 yang berlokasi di dalam negeri. ICON+ berkomitmen untuk memberikan layanan infrastruktur terbaik dengan tingkat keamanan yang tinggi. Adapun layanan ICONBase terbagi menjadi 3, yaitu:

##### 1. ICONCloud Virtual Data Center

Merupakan solusi berbagai kebutuhan infrastruktur *cloud computing* untuk mendukung kinerja bisnis.

##### 2. Data Center Colocation

Merupakan penempatan perangkat *server* dan *network* pelanggan dengan jaminan keamanan dan keandalan terbaik. Layanan ini bertujuan untuk mendukung perusahaan yang belum memiliki ruang *server* ataupun memerlukan rak *server* tambahan untuk berbagai kebutuhan.

### **3. Manage Service Router**

Merupakan layanan terintegrasi untuk kenyamanan dan kemudahan bisnis.

#### **2.5.4 ICONApps**

Sebagai “ICT Enabler of PLN”, ICON+ memberikan berbagai solusi aplikasi untuk menunjang integrasi proses bisnis PLN. Solusi-solusi tersebut ditujukan untuk dapat senantiasa membantu PLN memberikan pelayanan terbaik bagi pelanggannya. Adapun layanan ICONApps terbagi menjadi 3, yaitu:

##### **1. I-SEE/VASS (Video As A Service)**

Merupakan layanan *Video Surveillance* berkualitas tinggi dengan kapasitas jaringan dan penyimpanan terbaik.

##### **2. I-VIP (Video Conference)**

Merupakan layanan komunikasi interaktif video dan suara yang melibatkan dua partisipan atau lebih, baik dalam lokasi geografis yang sama maupun berbeda.

##### **3. Solusi Aplikasi Ketenagalistrikan (PLN)**

###### **5. Aplikasi Pelayanan Pelanggan Terpusat (AP2T)**

Merupakan sistem aplikasi terpusat yang dibuat secara online (*web-based application*) dan mencakup keseluruhan proses bisnis dan administrasi bagi pelanggan PLN. Hingga saat ini, sistem aplikasi tersebut melayani kebutuhan pelayanan pelanggan yang meliputi: *online imaging*, ERP PLN, listrik

pra-bayar, pembayaran non-tagihan listrik, dan pengelolaan *contact center*.

#### 6. Aplikasi Pengaduan dan Keluhan Terpadu (APKT)

Merupakan aplikasi yang digunakan untuk pengelolaan operasional jaringan, distribusi jaringan, *record* dan *recovery* dari gangguan dan keluhan pelanggan. Pengelolaan dilakukan secara online, *realtime* dan terintegrasi dengan proses bisnis PLN lainnya.

#### 7. Contact Center 123 PLN

Merupakan sistem pelayanan pelanggan yang ditujukan untuk memberikan kemudahan bagi pelanggan PLN, dalam melakukan komunikasi, penyampaian gangguan dan keluhan pelanggan. Sistem ini dikelola secara terpusat oleh PT ICON+ dengan tujuan untuk meningkatkan pelayanan PLN.

#### 8. Batu Bara Online (BBO)

Merupakan aplikasi yang ditujukan untuk melakukan pengelolaan batu bara, yang meliputi *requirement*, *design*, pengembangan, implementasi, operasional, dan pengelolaan batubara sesuai proses bisnis PLN. Aplikasi ini dikelola ICON+ secara terpusat.

#### 9. Centralized Automatic Meter Reading (AMR)

Merupakan aplikasi yang dikelola secara terpusat untuk melakukan pembacaan meter listrik. Aplikasi ini juga ditujukan

untuk *end-to-end* pengelolaan energi, mulai dari pembangkitan, transmisi, dan distribusi listrik.

#### 10. Document Management System (DMS)

Merupakan aplikasi yang digunakan untuk menangani *end-to-end* pengelolaan dokumen (*document life cycle*). Aplikasi ini menangani pengelolaan dokumen secara elektronik, mulai dari proses *drafting*, *review*, publikasi, penyimpanan, dan pemusnahan dokumen.

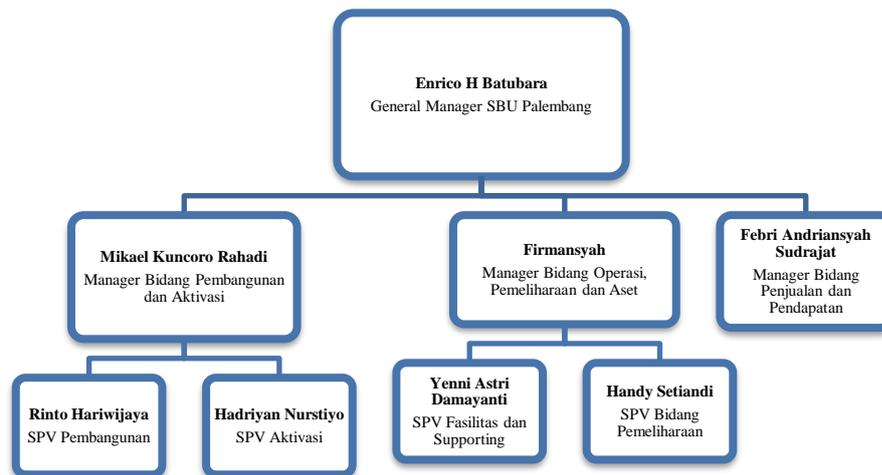
#### 11. Catat Meter Online (i-CMO)

Merupakan aplikasi pembacaan meter listrik yang dilakukan secara terpusat dan ditujukan untuk melayani penagihan listrik secara *postpaid* dan *prepaid*. Aplikasi ini juga terintegrasi langsung dengan sistem AP2T dan AT2LT.

#### 12. Field Service - Work Force Management (WFM)

Merupakan aplikasi online terkait dengan pengelolaan *workforce*, terutama terkait penanganan gangguan yang dikelola secara terpusat.

## 2.6 Struktur Organisasi PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) SBU PALEMBANG



Gambar 2.2 Struktur Organisasi PT. Indonesia Comnets Plus SBU PALEMBANG

## **BAB III**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **3.1 Gigabit Passive Optical Network (GPON)**

GPON (Gigabit Passive Optical Network) adalah suatu teknologi akses optik dengan kecepatan 2,488 Gbps yang terstandarisasi oleh ITU-T G.984. Teknologi GPON menawarkan suatu jaringan yang cost-effective, flexible dan scalable dalam provisioning voice maupun data service yang reliable berbasis pada optical access network.

Secara prinsip, GPON terdiri atas OLT (Optical Line Termination) yang terletak di Central atau pada STO dan sekumpulan perangkat ONT (Optical network Terminal) atau ONU (Optical Network Unit) yang terletak di customer premises. Antara OLT dan ONU tidak ada perangkat aktif dan dihubungkan melalui ODN – Optical Distribution Network yang terdiri atas fiber optik dan passive splitter. (IB Pramanabawa 2013)

#### **3.2 Fiber to The Building (FTTB)**

Jaringan Fiber To The Building (FTTB) merupakan teknologi yang menghantarkan isyarat optik dari penyedia layanan ke pengguna dengan menggunakan serat optik sebagai media transmisinya. Keuntungan menggunakan serat optik adalah lebar jalur lebih besar dibandingkan dengan kabel konvensional. Fiber To The Building (FTTB) mampu

memberikan layanan triple play yaitu internet, telepon dan tv kabel. (Lestari, Febriana Dwi. 2017)

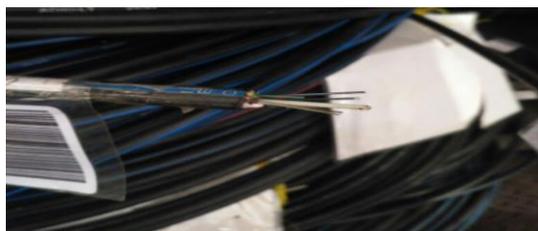
Pada penelitian ini akan dilakukan perancangan jaringan Fiber To The Building (FTTB) di Dishub Provinsi SUMSEL, Palembang Indah Mall dan Badan Kepegawaian Daerah.

### 3.3 Perangkat dalam jaringan FTTB

#### 3.3.1 Fiber Optic

##### 1. Pengertian *Fiber Optic*

Serat Optik adalah salah satu media transmisi yang dapat menyalurkan informasi dengan kapasitas besar dengan keandalan yang tinggi. Berbeda dengan media transmisi lainnya, maka pada serat optik gelombang pembawanya tidak merupakan gelombang elektromagnet atau listrik, akan tetapi menggunakan sinar/cahaya laser. (Popy Azwar, Emansa Hasri Putra, Rika Susanti. 2010)



Gambar 3.1 Fiber Optic Cable 6 Core  
(Sumber: PT Indonesia Comnets Plus SBU Palembang)

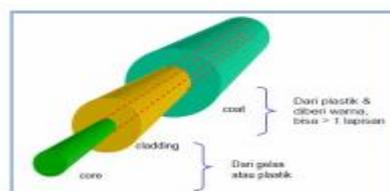
Pada prinsipnya fiber optic memantulkan dan membiaskan sejumlah cahaya yang merambat di dalamnya. Efisiensi dari serat optik ditentukan oleh kemurnian dari bahan penyusun gelas/kaca. Semakin murni bahan gelas, semakin sedikit cahaya yang diserap

oleh fiber optic. Sebuah kabel fiber optics terbuat dari serat kaca murni, sehingga meski panjangnya berkilo-kilo meter, cahaya masih dapat dipancarkan dari ujung ke ujung lainnya.

Helai serat kaca tersebut didesain sangat halus, ketebalannya kira-kira sama dengan tebal rambut manusia. Helai serat kaca dilapisi oleh 2 lapisan plastik (2 layers plastic coating) dengan melapisi serat kaca dengan plastik, akan didapatkan equivalen sebuah cermin disekitar serat kaca. Cermin ini menghasilkan total internal reflection (refleksi total pada bagian dalam serat kaca). (Nizar Darmawan. 2016)

## 2. Struktur *Fiber Optic*

Struktur serat optik terdiri dari tiga bagian, yaitu inti (core) merupakan bagian paling utama karena bagian ini mentransmisikan informasi; bungkus (cladding) merupakan pelapis core dan jaket (coating) merupakan pelindung core dan cladding dari tekanan fisik. (Rita Budiati, Gurum Ahmad Pauzi & Warsito. 2016)



Gambar 3.2 Struktur *Fiber Optic*  
(Sumber: Popy Azwar, Emansa Hasri Putra, Rika Susanti . 2010)

### a. *Core*

Terbuat dari bahan kuarsa dengan kualitas sangat tinggi, merupakan bagian utama dari serat optic karena perambatan

cahaya sebenarnya terjadi pada bagian ini. memiliki diameter  $8\ \mu\text{m}$  -  $50\ \mu\text{m}$ . Ukuran core sangat mempengaruhi karakteristik serat optik. (Popy Azwar, Emansa Hasri Putra, Rika Susanti. 2010)

b. *Cladding*

Terbuat dari bahan gelas atau plastik dengan indeks bias lebih kecil dari core, merupakan selubung dari core, hubungan indeks bias antara core dan cladding akan mempengaruhi perambatan cahaya pada core (mempengaruhi besarnya sudut kritis), berfungsi sebagai cermin, yakni memantulkan cahaya agar dapat merambat ke ujung lainnya. (Popy Azwar, Emansa Hasri Putra, Rika Susanti. 2010)

c. *Coating*

*Coating* merupakan bagian terluar dari kabel *fiber optic* yang menjadi bagian pelindung utama. Terbuat dari bahan plastik, berfungsi untuk melindungi serat optik dari kerusakan. (Popy Azwar, Emansa Hasri Putra, Rika Susanti. 2010)

### **3. Kelebihan dan Kekurangan *Fiber Optic***

a. Kelebihan :

- a) Bandwidth sangat lebar dengan kecepatan transmisi mencapai gigabit per detik dan menghantarkan informasi jarak jauh tanpa pengulangan.
- b) Tidak akan terjadi hubungan api pada saat kontak atau terputusnya serat optik.

- c) Ukuran yang kecil dan ringan, sehingga hemat dalam pemakaian ruang.
  - d) Kebal terhadap gangguan elektromagnetik dan gangguan gelombang radio.
  - e) Tidak berkarat.
- b. Kekurangan :
- a) Jika rusak, perbaikan instalasi kabel jaringan fiber optic yang kompleks memerlukan tenaga yang ahli di bidang ini.
  - b) Dalam proses instalasi kabel jaringan fiber optic diperlukan beberapa alat khusus yang untuk saat ini memang masih sangat mahal.
  - c) Mengingat kabel jaringan fiber optic menggunakan gelombang cahaya untuk mentransmisikan data, maka kabel jaringan jenis ini tidak dapat diinstal dalam jalur yang berbelok secara tajam atau menyudut. Jika terpaksa harus berbelok, maka harus dibuat belokan yang melengkung.
  - d) Komponen fiber optic memiliki harga yang cukup mahal dan membutuhkan biaya ekstra dalam pengaplikasian yang lebih spesifik (Irvan Kresnanda Putra 2018)

### **3.3.2 Optical Distribution Frame (ODF)**

*Optical Distribution Frame* (ODF) merupakan perangkat yang berperan sebagai tempat interkoneksi antara kabel serat optik dengan perangkat lain seperti Router dan Switch. ODF juga berperan sebagai

pelindung konektivitas kabel serat optik dari kerusakan. Berdasarkan strukturnya, ODF terdiri dari wall mount ODF yang berbentuk kotak dan dipasang pada dinding, floor mount ODF yang memiliki struktur sama dengan wall mount tetapi digunakan untuk kapasitas kabel serat optik tertentu, dan rack mount ODF yang dipasang pada rak perangkat jaringan. ODF yang digunakan pada penelitian ini yaitu rack mount ODF yang berada di POP dengan kapasitas 48 core dan di user 6 core. Di dalam ODF terdapat pigtail (sebuah kabel yang berada di dalam ODF dan ujungnya dihubungkan dengan SC Adapter), patch cord (sebuah kabel yang berfungsi untuk menghubungkan dua perangkat, seperti menghubungkan ODF dengan Switch), dan SC Adapter (komponen yang digunakan untuk melakukan penyambungan antara kabel serat optik satu dengan yang lain). ( Siti Khoerunnisa 2020)



Gambar 3.3 *Optical Distribution Frame (ODF)*  
(Sumber: PT Indonesia Comnets Plus SBU Palembang)

### 3.3.3 *Joint Box (JB)*

*Joint Box (JB)* atau *Joint Closure* adalah box tempat untuk menaruh hasil sambungan dari fiber optic. Sebagai contoh : Jika ada kebel fiber optic putus karena terpotong atau terbakar maka kabel tersebut di sambung/splicing dan hasil splicing di taruh di Closure. Untuk

Kapasitas Closure ber variasi mulai dari closure 6 core, Closure 12core, closure 24core,Closure 48core hingga *closure 256core*.(Irvan Kresnanda Putra 2018)



Gambar 3.4 *Joint Box*  
(Sumber: *PT Indonesia Comnets Plus SBU Palembang*)

### 3.3.4 Point of Presence (PoP)

*Point of Presence* (PoP) Pada lingkungan penyedia jasa layanan internet (ISP), Point of Presence (POP) dikenal sebagai bagian infrastruktur terluar dari sebuah ISP yang terhubung ke titik ISP yang terdekat dari pelanggan, dalam POP tersebut terdapat sejumlah perangkat fisik yang memiliki tugas untuk melakukan pembuatan serta pemutusan sambungan yang biasa disebut titik terminasi atau demarkasi dari pelanggan dengan ISP yang digunakan. Infrastruktur POP berdasarakan model jaringan komputer berada pada bagian jaringan akses (*access network*), dimana berfungsi langsung sebagai penghubung dengan pelanggan atau bagian jaringan terdistribusi (*distribution network*) yang dapat mengintegrasikan beberapa *access network* pada sebuah ISP kedalam jaringan inti (*core network*). (Ahmad Syahrul Fardani 2019)



Gambar 3.5 PoP

(Sumber: *PT Indonesia Comnets Plus SBU Palembang*)

### 3.3.5 Switch

Switch adalah perangkat jaringan komputer yang berfungsi sebagai penyambung atau penghubung. Switch memiliki peran yang sama dengan Bridge namun Switch terdiri dari banyak port sehingga disebut multiport bridge. Switch bekerja berdasarkan alamat MAC pada NIC (Network Interface Card). Hal ini bertujuan untuk mengetahui kemana paket yang akan dikirim dan diterima. Selain itu, tujuan lainnya ialah agar tidak terjadi tabrakan pada jalur pengiriman data (collision) antara port satu dengan yang lain. (Siti Khoerunnisa 2020)

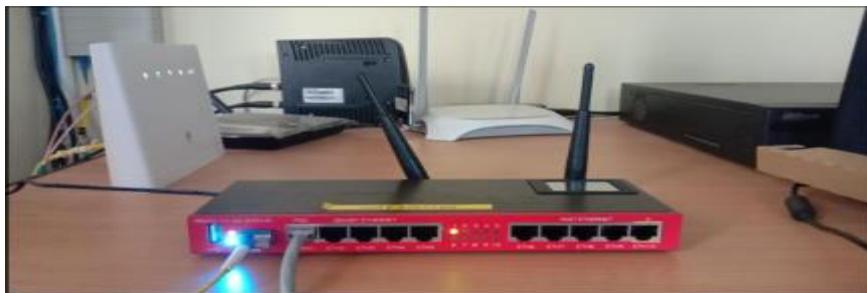
Switch dipasang pada sisi POP dalam penelitian ini ialah Switch MGS3520.



Gambar 3.6 Switch MGS3520  
(Sumber: PT Indonesia Comnets Plus SBU Palembang)

### 3.3.6 Router

Router merupakan sebuah perangkat yang dapat menghubungkan beberapa jaringan komputer untuk saling berkomunikasi dengan media kabel atau nirkabel. Router memiliki sistem operasi di dalam memori penyimpanannya. Sistem operasi ini berbeda dengan sistem operasi yang ada di dalam komputer karena sistem operasi pada router memiliki fungsi terbatas dan ukurannya harus kecil sehingga dapat dipasang dalam bentuk *firmware router*.( Siti Khoerunnisa 2020)



Gambar 3.7 Router Mikrotik  
(Sumber: PT Indonesia Comnets Plus SBU Palembang)

### 3.3.7 Patch Cord

Patchcord adalah kabel fiber optic dengan panjang tertentu yang sudah terpasang konektor di ujungnya. digunakan untuk menghubungkan antar perangkat atau ke koneksi telekomunikasi. Patch cord adalah kabel fiber indoor yang dipakai hanya untuk di dalam ruangan saja. Ada yang simplex (1 core) dan ada pula yang duplex (2 core), Single mode dan Multimode. Patch cord mempunyai banyak sekali jenis konektor, karena masingmasing perangkat / alat yang digunakan mempunyai tipe yang berbeda pula disesuaikan dengan kebutuhan. (Irvan Kresnanda Putra 2018)



Gambar 3.8 *Patch Cord*  
(Sumber: PT Indonesia Comnets Plus SBU Palembang)

### 3.3.8 Small Form-factor Pluggables (SFP)

*Small Form-factor Pluggables* (SFP) Merupakan penyambungan ODF dan Switch,SFP salah satu perangkat yang cukup penting karena SFP bekerja sebagai perangkat yang men-transmitte dan me-receive sinyal informasi dengan media serat optik. SFP merupakan pengembangan dari Gigabit Interface Converter (GBIC) yang berarti suatu port dikhususkan

untuk berhubungan dengan jaringan backbone dengan bandwidth yang besar. SFP ini biasanya dipasang pada port switch dan router[7]. SFP yang digunakan dalam penelitian ini ialah SFP single mode.( Siti Khoerunnisa 2020)



Gambar 3.9 SFP

(Sumber: PT Indonesia Comnets Plus SBU Palembang)

### 3.4 Perangkat Pendukung FOC

Perangkat pendukung FOC merupakan perangkat tambahan yang digunakan dalam proses instalasi jaringan di PT ICON+. Perangkat pendukung yang dimaksud adalah *Splicer*, *Optical Time-Domain Reflectometer (OTDR)* dan *Optical Power Meter (OPM)*.

#### 3.4.1 Splicer

*Splicer* atau *Fusion Splicing* merupakan Penyambungan kabel optik dikenal dengan istilah splicing, Dalam penyambungan fiber optic diperlukan alat khusus yaitu splicer. Terdapat 2 metode dalam penyambungan optik yaitu : fusion splicing dan mechanical splicing.

Fusion splicing memiliki redaman lebih kecil yaitu sekitar 0.1 dBm dibanding Mechanical splicing yang mencapai 0.5 sampai 0.75 dbm di setiap sambungannya. Fusion splicing melakukan penyambungan dengan cara menyelaraskan / meluruskan kedua ujung serat optik yang ingin disambung, memanaskan dan melebur nya hingga menjadi 1 bagian yang tersambung. Fusion splicer menggunakan nichrome wire (Teknik lama), atau CO2 laser atau pun gas api untuk meleleh kan serat optik yang ingin disambung. Seiring canggih nya teknologi terdapat fusion splicer yang mampu melakukan splicing sampai 24 core bersamaan. (Irvan Kresnanda Putra 2018)



Gambar 3.10 Splicer

(Sumber: PT Indonesia Comnets Plus SBU Palembang)

### 3.4.2 Optical Time-Domain Reflectometer (OTDR)

Optical Time Domain Reflectometer merupakan alat yang berbasis optoelektronik yang mampu membaca atau mengukur karakteristik kabel optic.

Karakteristik yang dibaca oleh OTDR antara lain :

- c. Mengukur end to the loss dalam satu span kabel optic
- d. Mengukur splice loss, yakni loss yang diakibatkan oleh sambungan kabel optic yang sebelumnya putus.
- e. Mengukur panjang kabel optic.
- f. Mendeteksi degradasi power output dari sebuah sumber cahaya optic (laser source) dalam hal ini adalah perangkat transmitter optic.
- g. Prinsip pengukuran fiber OTDR adalah berdasar radar optic, dengan menghantarkan denyutan sumber optic (biasanya laser) ke dalam satu masukan serat optic yang sedang diuji dan mengukur waktu yang diperlukan untuk dipantulkan kembali ke penerima. (Irvan Kresnanda Putra 2018)



Gambar 3.11 OTDR

(Sumber: PT Indonesia Comnets Plus SBU Palembang)

### 3.4.3 Optical Power Meter (OPM)

*Optical Power Meter* (OPM) merupakan Digunakan untuk mengukur panjang gelombang dan power dari sinyal optic. Dari informasi power yang diterima, seorang dapat mengetahui apakah kualitas power masih dalam spesifikasi perangkat yang digunakan atau tidak. Dapat pula digunakan untuk mensegmentasi permasalahan untuk mentrace apakah

sumber SFP yang powernya sudah lemah, dan patch cord yang bermasalah, dari core yang berada pada Optical Distribution Point atau dari lintasan optic yang membentang di luar. (Irvan Kresnanda Putra 2018)



Gambar 3.12 OPM

(Sumber: PT Indonesia Comnets Plus SBU Palembang)

### 3.5 Perancangan Jaringan Fiber To The Building (FTTB)

#### 3.5.1 Diagram Alur Perancangan

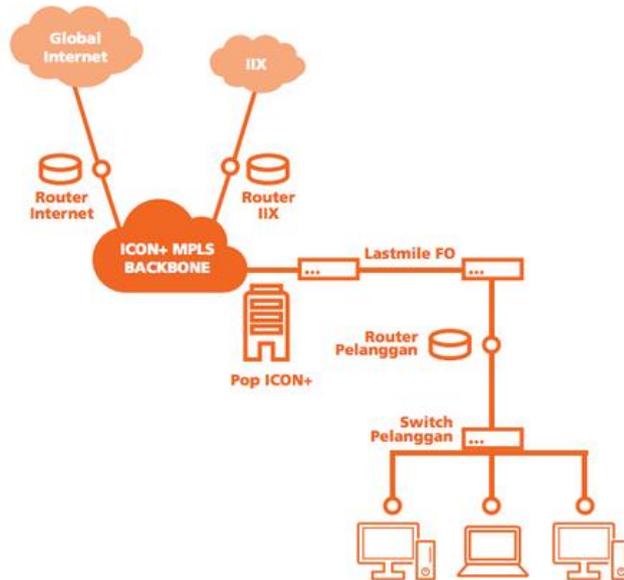
Berikut adalah *flow process* yang digunakan pada proses perancangan :



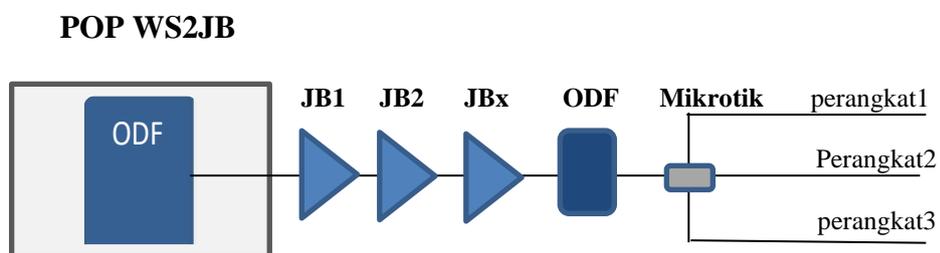
Gambar 3.13 Diagram alur perancangan

(Sumber : Herbyna Br Sembiring, Tri Nopiani Damayanti, Bambang Uripno 2018)

### 3.5.2 Topologi Internet Corporate



Gambar 3.14 Topologi Internet Corporate (umum)  
(Sumber: PT Indonesia Comnets Plus SBU Palembang)



Gambar 3.15 Topologi Internet Corporate (detail)

(Sumber: PT Indonesia Comnets Plus SBU Palembang)

Perancangan jaringan FTTB dapat dilihat pada Gambar 3.15 dengan pembangunan jaringan awal di POP WS2JB menggunakan Switch MSG3520 lalu ODF POP ke FO Outdoor dengan SFP Transmitter setelah itu masuk ke Joint Box1 ke Joint Box2 dan Joint Box(n) (agar mudah di perbaiki sewaktu” ada kerusakan kabel FO karna apabila kabel FO yang

terjadi kerusakan, tidak Panjang menggantinya karna menggunakan Joint Box tadi) setelah dari Joint Box masuk lagi ke ODF User dengan SFP Receiver, baru dari ODF User menggunakan kabel patch cord yang disalurkan ke MIKROTIK dengan SFP receiver.

### 3.6 Parameter Kelayakan Perancangan

Parameter kelayakan perancangan yang digunakan adalah power link budget, rise time budget dan bit error rate sesuai standar parameter pada PT.Indonesia Comnets Plus dan ITU T G.984.

#### 3.6.1 Power Link Budget

Perhitungan link power budget untuk mengetahui batasan redaman total yang diijinkan antara daya keluaran pemancar dan sensitivitas penerima. Perhitungan ini dilakukan berdasarkan standarisasi ITU-T G.984, yaitu jarak tidak lebih dari 20 km dan redaman total tidak lebih dari 28 dB atau  $P_r > -28$  dBm. Bentuk Persamaan untuk perhitungan redaman total pada link power, yakni

$$\alpha_{tot} = L \cdot \alpha_{serat} + N_c \cdot \alpha_c + N_s \cdot \alpha_s + sp \dots (3.1)$$

Bentuk persamaan untuk perhitungan margin daya adalah :

$$M = (P_t - P_r) - \alpha_{total} - SM \dots (3.2)$$

Keterangan :

$P_t$  = Daya keluaran sumber optik ( dBm)

$P_r$  = Sensitivitas daya maksimum detektor ( dBm)

SM = Safety margin, berkisar 6-8 dB

- $\alpha_{tot}$  = Redaman Total sistem (dB)  
 $L$  = Panjang serat optik ( Km)  
 $\alpha_c$  = Redaman Konektor (dB/buah)  
 $\alpha_s$  = Redaman sambungan ( dB/sambungan)  
 $\alpha_{serat}$  = Redaman serat optik ( dB/ Km)  
 $N_s$  = Jumlah sambungan  
 $N_c$  = Jumlah konektor  
 $S_p$  = Redaman Splitter (dB)

Margin daya disyaratkan harus memiliki nilai lebih dari 0 (nol), margin daya adalah daya yang masih tersisa dari power transmit setelah dikurangi dari loss selama proses pentransmision, pengurangan dengan nilai safety margin dan pengurangan dengan nilai sensitifitas receiver. (Brilian Dermawan, Imam Santoso, dan Teguh Prakoso 2016)

### 3.6.2 Rise Time Budget

*Rise time budget* merupakan metode untuk menentukan batasan dispersi suatu *link* serat optik. Tujuan dari metode ini adalah untuk menganalisa apakah unjuk kerja jaringan secara keseluruhan telah tercapai dan mampu memenuhi kapasitas kanal yang diinginkan. Umumnya degradasi total waktu transisi dari *link* digital kurang dari atau sama dengan 70 persen dari satu periode bit NRZ (*Non-return-to-zero*). Untuk menghitung *Rise Time budget* dapat dihitung dengan rumus :

$$t_{total} = (t_{tx}^2 + t_{intramodal}^2 + t_{intermodal}^2 + t_{rx}^2)^{1/2} \dots (3.3)$$

Keterangan :

$t_{tx}$  = Rise time transmitter (ns)

$t_{rx}$  = Rise time receiver (ns)

$t_{intermodal}$  = bernilai nol (untuk serat optik single mode)

$t_{intramodal}$  =  $t_{material} + t_{waveguide}$

$t_{material}$  =  $\Delta\sigma \times L \times D_m$

$t_{waveguide}$  =  $L/C[n^2 + n^2\Delta d(vb/dv)]$

$\Delta_s$  =  $(n_1 - n_2)/n_1$

$u_c$  =  $2v^{1/2}$

$d(vb/dv)$  =  $1 + (u_c^2 + v^2)$

$\Delta\sigma$  = Lebar Spektral (nm)

$L$  = Panjang serat optik (Km)

$D_m$  = Dispersi Material (ps/nm.Km)

$N_2$  = Indeks bias selubung

$c$  = kecepatan rambat cahaya  $3 \times 10^8$

$v$  =  $(2\pi \times a) / (\lambda) \times n_1 \times (2 \times \Delta_s)^{1/2}$

$a$  = Jari-jari inti

$n_1$  = indeks bias inti

$n_2$  = Indeks bias selubung (Brilian Dermawan, Imam

Santoso, dan Teguh Prakoso 2016)

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Spesifikasi Kebutuhan perangkat POP ke USER**

Perangkat di POP (Point of Presence) ada Switch, ODF (Optical Distribution Frame) dan kabel patchcord dan SFP (Small Form-factor Pluggables ).

1. Switch berfungsi sebagai penyambung atau penghubung. Switch bekerja berdasarkan alamat MAC pada NIC (Network Interface Card). Hal ini bertujuan untuk mengetahui kemana paket yang akan dikirim dan diterima.
2. ODF berfungsi sebagai tempat interkoneksi antara kabel serat optik dengan perangkat lain seperti Router dan Switch. ODF juga berperan sebagai pelindung konektivitas kabel serat optik dari kerusakan.
3. Patch cord digunakan untuk menghubungkan antar perangkat atau ke koneksi telekomunikasi.
4. SFP berfungsi sebagai perangkat yang men-transmitte dan me-receive sinyal informasi dengan media serat optik.

**Tabel 4.1** Spesifikasi kebutuhan perangkat POP ke USER

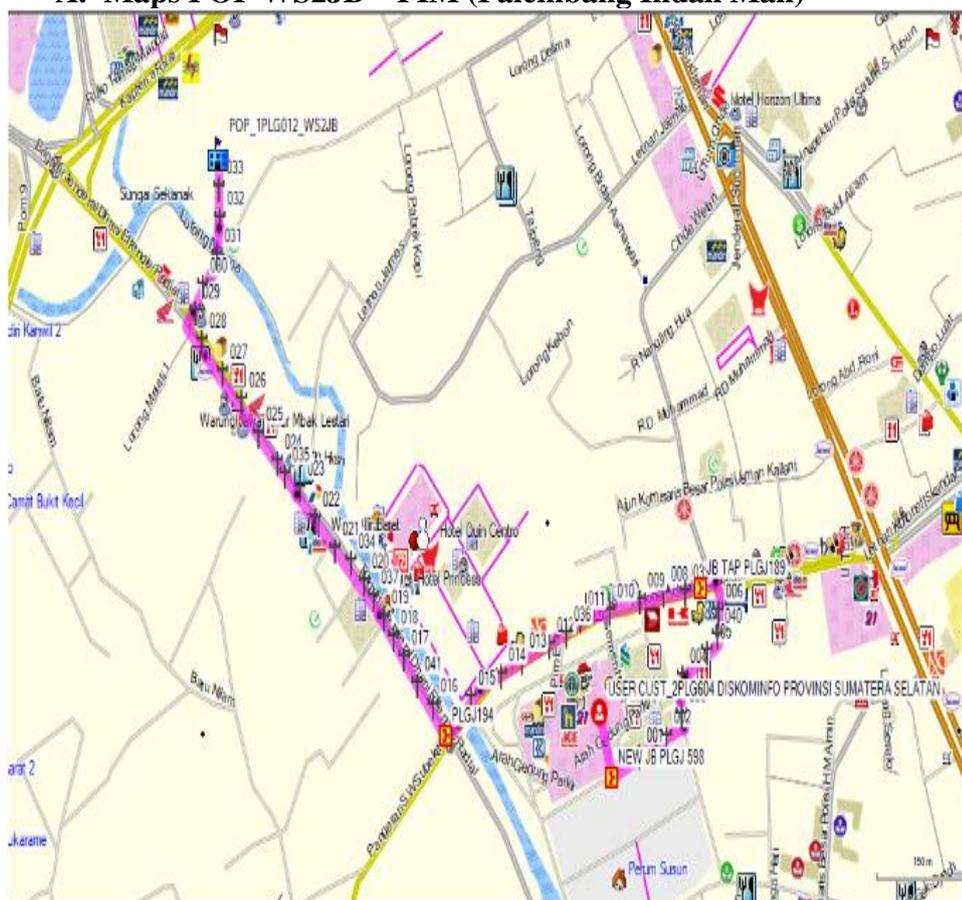
Kebutuhan perangkat dari POP ke User			
Jenis perangkat	Dishub	PIM	Bapeda
Panjang kabel ADSS 6c	867 m	2.730,62 m	1.702,8 m
Panjang kabel patch cord SC-LC	4,5 m	8 m	4,5 m
Mikrotik	1 Buah	1 Buah	1 Buah
SWITCH	1 Buah	1 Buah	1 Buah
Core serat optic	6 Core	6 Core	6 Core
Joint box (JB)	2 Buah	3 Buah	4 Buah
SFP LH 1.25G-TX 1550	1 Buah	1 Buah	1 Buah
SFP LH 1.25G TX 1310	1 Buah	1 Buah	1 Buah

Tahap awal dalam membangun jaringan FTTB yaitu dengan perancangan denah jaringan FTTB. Perancangan denah jaringan FTTB berteknologi GPON pada POP WS2JB Mini Shelter PLN ke Dishub Provinsi SUMSEL, Palembang Indah Mall dan Badan Kepegawaian Daerah menggunakan Maps Margin. Maps Margin adalah sebuah program globe yang memetakan bumi dari superimposisi gambar yang dikumpulkan dari pemetaan satelit. Skema jaringan FTTB dimulai dengan menentukan titik POP terdekat dari USER. Letak POP WS2JB Mini Shelter PLN berada di Jalan Kapten A.Rivai. Kemudian di POP ada SWITCH dan ODF (Optical Distribution Frame) yang dihubungkan dengan kabel patchcord.

Skema diperjelas dengan menggambarkan jalur kabel distribusi dan JB (joint box) yang tersedia. Sepanjang Jalan dari POP WS2JB ke Dishub Provinsi SUMSEL ada 7 tiang distribusi dan 2 JB yang tersedia dengan Panjang kabel dari POP ke user 0,867 Km, Dari POP WS2JB ke Palembang Indah Mall ada 42 tiang distribusi dan 3 JB yang tersedia tersedia dengan Panjang kabel dari POP ke user 2,73062 Km, dan Dari POP WS2JB ke Badan Kepegawaian Daerah ada 19 tiang distribusi dan 4 JB yang tersedia dengan Panjang kabel dari POP ke user 1,702 Km.

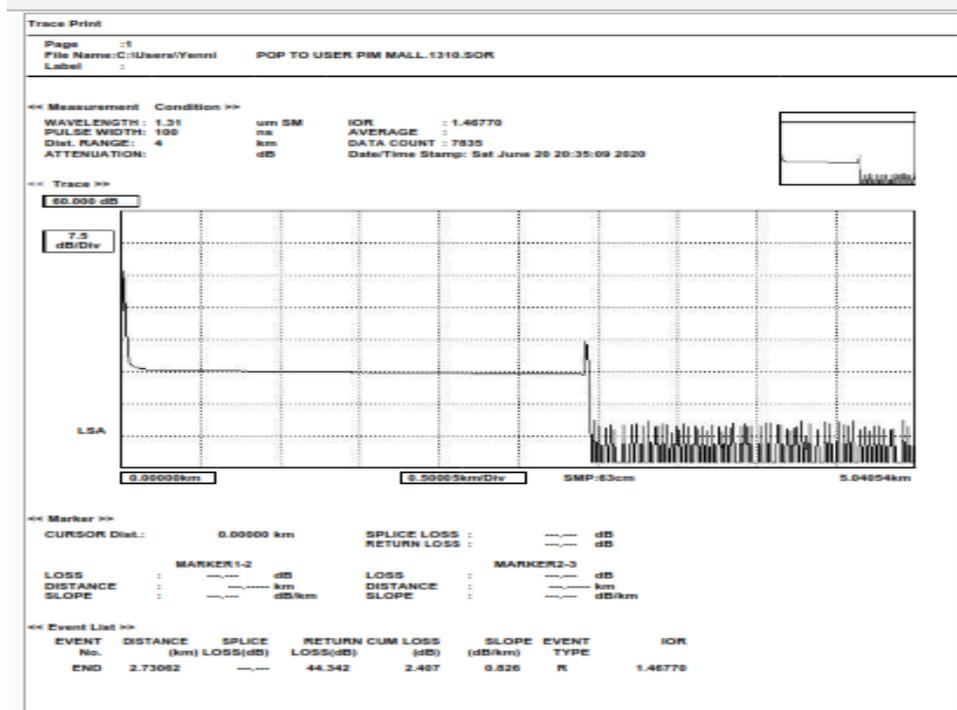
#### 4.1.1 Maps dan OTDR, POP WS2JB – PIM (Palembang Indah Mall)

##### A. Maps POP WS2JB – PIM (Palembang Indah Mall)

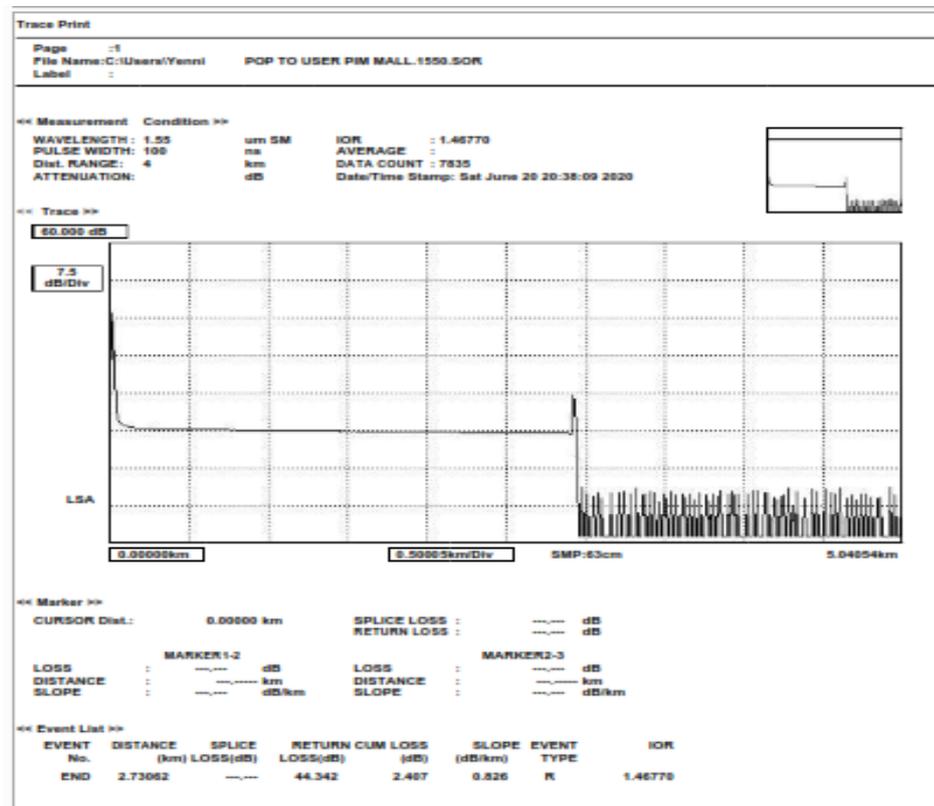


Gambar 4.1 Maps POP WS2JB – PIM

**B. Hasil OTDR POP WS2JB – PIM (Palembang Indah Mall)**



Gambar 4.2 OTDR Uplink POP WS2JB– PIM



Gambar 4.3 OTDR Downlink POP WS2JB– PIM

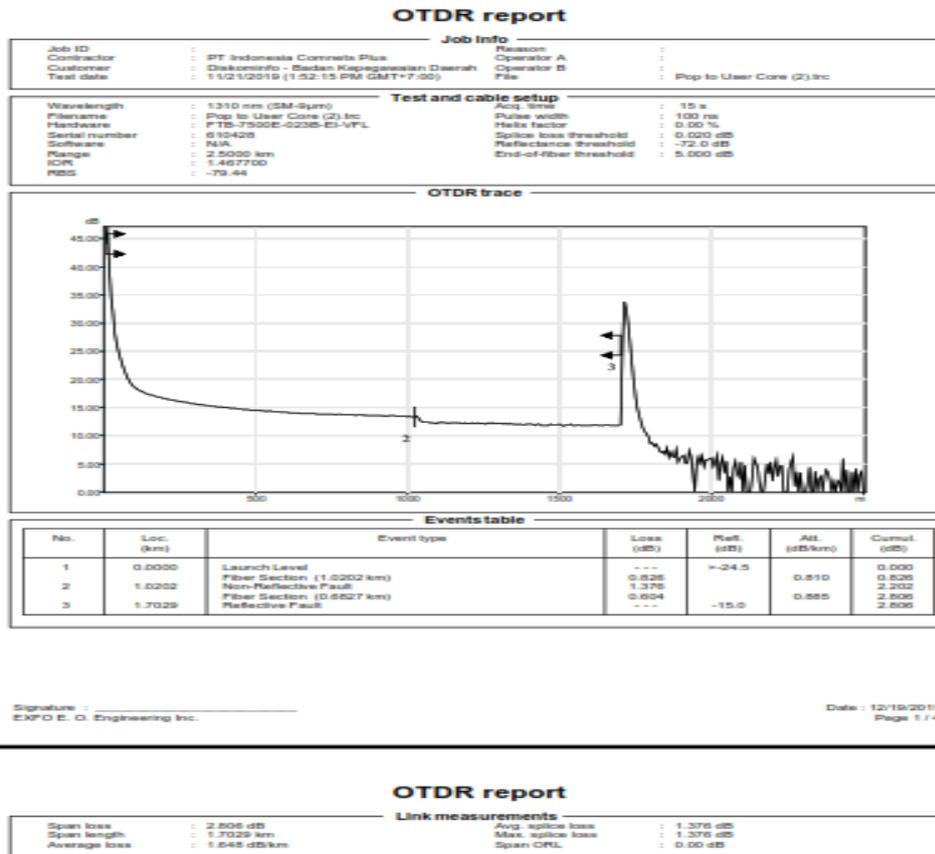
### 4.1.2 Maps dan OTDR, POP WS2JB – Badan Pemerintahan Daerah

#### A. Maps POP WS2JB – Badan Pemerintahan Daerah

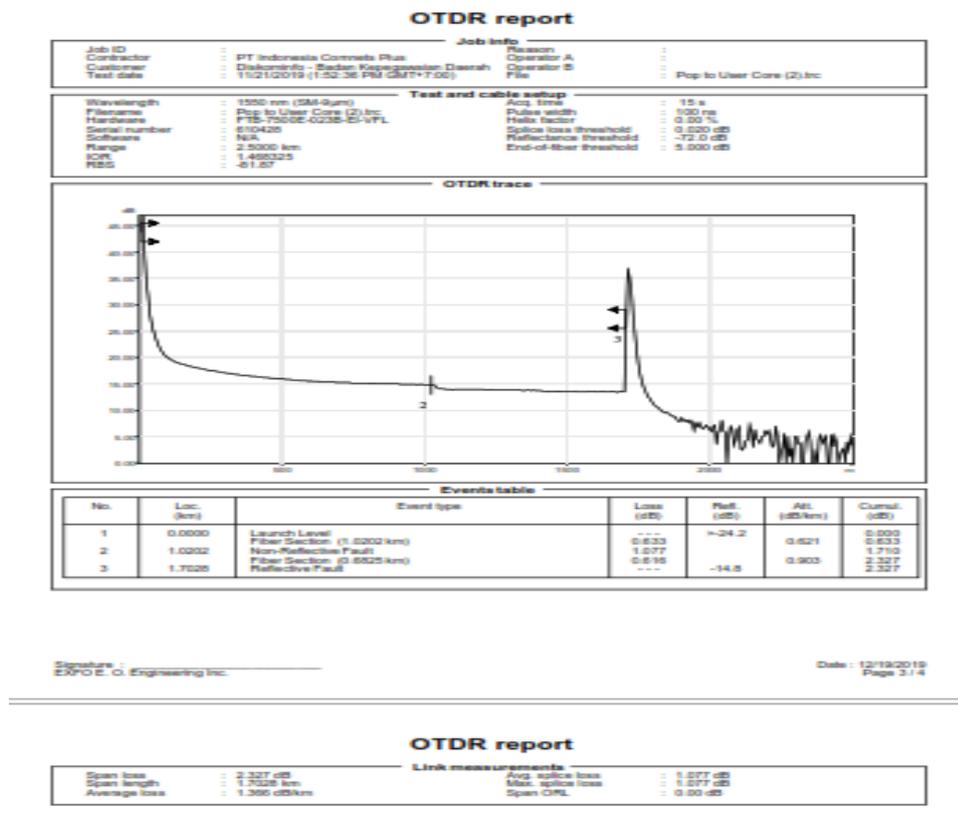


Gambar 4.4 Maps POP WS2JB – BAPEDA

#### B. Hasil OTDR POP WS2JB – Badan Pemerintahan Daerah



Gambar 4.5 OTDR Uplink POP WS2JB – BAPEDA



Gambar 4.6 OTDR Downlink POP WS2JB – BAPEDA

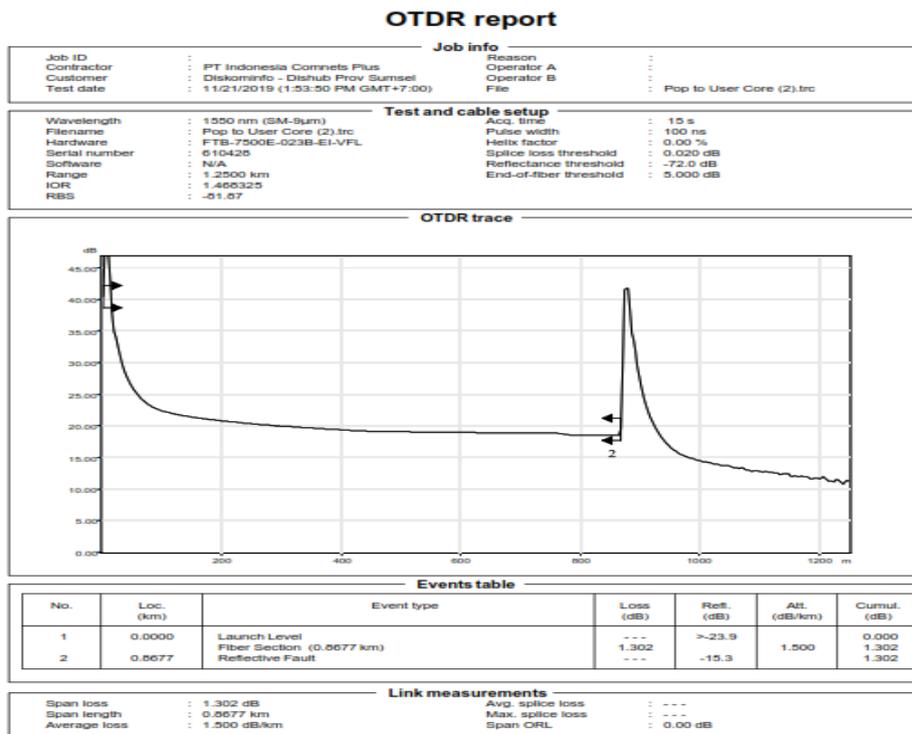
### 4.1.3 Maps dan OTDR POP WS2JB – DISHUB Prov.SUMSEL

#### A. Maps POP WS2JB- DISHUB Prov.SUMSEL

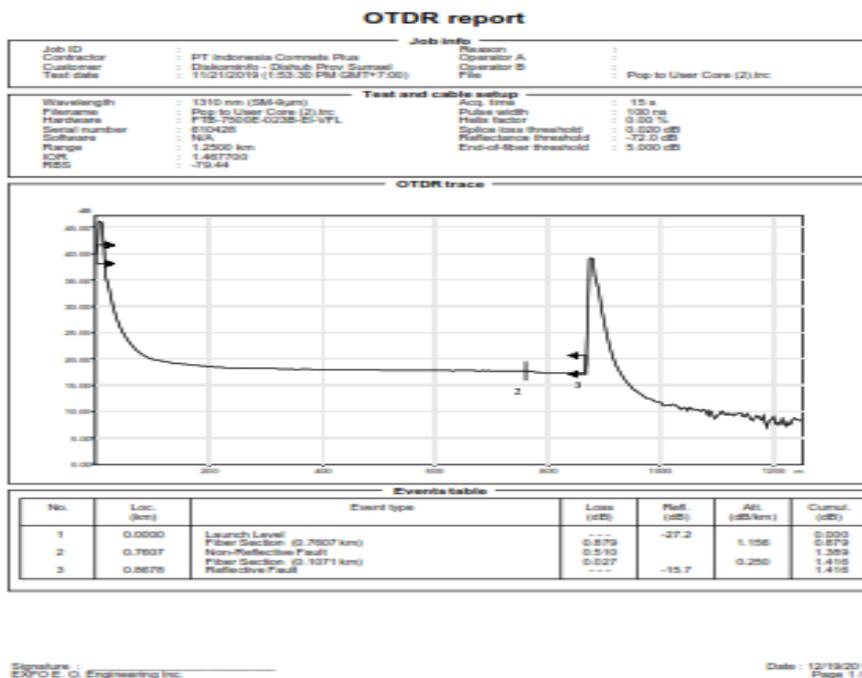


Gambar 4.7 Maps POP WS2JB -DISHUB

### B. Hasil OTDR POP WS2JB – Badan Pemerintahan Daerah



Gambar 4.8 OTDR Downlink POP WS2JB -DISHUB



Gambar 4.9 OTDR Uplink POP WS2JB -DISHUB

## 4.2 Perhitungan Power link budget

Perhitungan power link budget untuk mengetahui batasan redaman total yang diijinkan antara daya keluaran pemancar dan sensitivitas penerima agar jika melebihi indeks redaman berarti ada kesalahan pada kabel serat optik tersebut dan harus segera di perbaiki agar jaringan kembali stabil. Perhitungan ini dilakukan berdasarkan standarisasi ITU-T G.984, yaitu jarak tidak lebih dari 20 km dan redaman total tidak lebih dari 28 dB atau  $P_r > -28$  dBm

Rumus yang di gunakan untuk mengetahui redaman total yaitu :

$$\alpha_{tot} = L \cdot \alpha_{serat} + N_c \cdot \alpha_c + N_s \cdot \alpha_s + sp \dots (4.1)$$

Bentuk persamaan untuk perhitungan margin daya adalah :

$$M = (P_t - P_r) - \alpha_{total} - SM \dots (4.2)$$

Keterangan :

$P_t$  = Daya keluaran sumber optik ( dBm)

$P_r$  = Sensitivitas daya maksimum detektor ( dBm)

SM = Safety margin, berkisar 6-8 dB

$\alpha_{tot}$  = Redaman Total sistem (dB)

L = Panjang serat optik ( Km)

$\alpha_c$  = Redaman Konektor (dB/buah)

$\alpha_s$  = Redaman sambungan ( dB/sambungan)

$\alpha_{serat}$  = Redaman serat optik ( dB/ Km)

$N_s$  = Jumlah sambungan

$N_c$  = Jumlah konektor

Sp = Redaman Splitter (dB)

Data yang digunakan untuk menghitung power link budget terdapat pada table 4.2 ,antara lain :

**Tabel 4.2** Data Link Power Budget

No	Parameter	Dishub	PIM	Bapeda
1	$P_t$	5 dBm	5 dBm	5dBm
2	$P_r$	-28dBm	-28dBm	-28dBm
3	$\alpha_{\text{serat}}$ G.652 (1310/1550)	(1.632;1.5) dB/km	(1,179;0.826) dB/km	(1.648;1.366) dB/km
4	$\alpha_s$ di kabel Fiber optic (1310/1550)	(0,51;1,302) dB/splice	(0.05;0,05) dB/splice	(1,376;1,077) dB/splice
5	Konektor SC/LC	0.25dB/ Konektor	0.25dB/ Konektor	0.25dB/ Konektor
6	Jenis PS 1:1	0	0	0
7	Jumlah sambungan	3	4	5
8	Jumlah konektor	4	4	4
9	Margin daya	< 0 dB	< 0 dB	< 0 dB

#### 4.2.1 POP WS2JB – PIM (Palembang Indah Mall)

Pelanggan dengan jarak terjauh yaitu Dari POP WS2JB ke Palembang Indah Mall, Perhitungan power link budget dibagi menjadi dua, yaitu dari sisi downlink dan sisi uplink. Perhitungan power link budget dengan panjang kabel sebagai berikut:

- ODF POP-JB1      sepanjang 1.48483 km
- JB1-JB2            sepanjang 0.61079 km
- JB2 - JB3          sepanjang 0.54775 km
- JB3-ODF user    sepanjang 0.08545 km

Perhitungan mencari redaman total :

Downlink

$$\alpha_{\text{tot}} = L \cdot \alpha_{\text{serat}} + N_c \cdot \alpha_c + N_s \cdot \alpha_s + \text{sp}$$

$$\alpha_{\text{tot}} = (1,48483 \times 0,826) + (0,61079 \times 0,826) + (0,54775 \times 0,826) + \\ (0,08545 \times 0,826) + (4 \times 0,25) + (4 \times 0,05) + 0$$

$$\alpha_{\text{tot}} = 3,454 \text{ dB}$$

sehingga untuk perhitungan margin daya adalah sebagai berikut :

$$P_r = 5 - 3,454 - 6$$

$$P_r = -4,454 \text{ dBm}$$

$$M = (5+28) - 3,454 - 6$$

$$M = 23,546 \text{ dBm}$$

Uplink

$$\alpha_{\text{tot}} = (1,48483 \times 1,179) + (0,61079 \times 1,179) + (0,54775 \times 1,179) + \\ (0,08545 \times 1,179) + (4 \times 0,25) + (4 \times 0,05) + 0$$

$$\alpha_{\text{tot}} = 4,417 \text{ dB}$$

sehingga untuk perhitungan margin daya adalah sebagai berikut :

$$P_r = 5 - 4,417 - 6$$

$$P_r = -5,417 \text{ dBm}$$

$$M = (5+28) - 4,417 - 6$$

$$M = 22,583 \text{ dBm}$$

Berdasarkan perhitungan power link budget *download* dan *uplink*, nilai  $P_{r(\text{sensitivitas})}$  lebih dari -28 dBm, yaitu  $P_r = -4,454 \text{ dBm}$  untuk *downlink* dan  $P_r = -5,417 \text{ dBm}$  untuk *uplink*. Pada Margin daya  $\geq 0$ , yaitu 23,546 dBm untuk

*downlink* dan 22,583 dBm untuk *uplink*. Ini menunjukkan bahwa jaringan FTTB sudah memenuhi standar ITU-T G.984. pada table 4.3 ditunjukkan perbandingan nilai perhitungan dan nilai pengukur daya keluar di Mikrotik yang beralamat di jalan.

#### 4.2.2 POP WS2JB – Badan Pemerintahan Daerah

Pelanggan dengan jarak Dari POP WS2JB ke Badan Pemerintahan Daerah Perhitungan dibagi menjadi dua, yaitu dari sisi *downlink* dan sisi *uplink*.

Perhitungan power link budget dengan panjang kabel sebagai berikut:

- ODF POP-JB1      sepanjang 0.102 km
- JB1 - JB2          sepanjang 0.083 km
- JB2 - JB3          sepanjang 0.456 km
- JB3 - JB4          sepanjang 0.551 km
- JB4 - ODF user    sepanjang 0.51 km

##### Downlink

$$\alpha_{\text{tot}} = L \cdot \alpha_{\text{serat}} + N_c \cdot \alpha_c + N_s \cdot \alpha_s + \text{sp}$$

$$\alpha_{\text{tot}} = (0.102 \times 1.366) + (0.083 \times 1.366) + (0.456 \times 1.366) + (0.551 \times 1.366) + (0.51 \times 1.366) + (4 \times 0.25) + (5 \times 1,376) + 0$$

$$\alpha_{\text{tot}} = 10,2 \text{ dB}$$

sehingga untuk perhitungan margin daya adalah sebagai berikut :

$$P_r = 5 - 10,2 - 6$$

$$P_r = -11,2 \text{ dBm}$$

$$M = (5+28) - 3,575 - 6$$

$$M = 16,8 \text{ dBm}$$

Uplink

$$\alpha_{\text{tot}} = (0.102 \times 1.648) + (0.083 \times 1.648) + (0.456 \times 1.648) + (0.551 \times 1.648) + (0.51 \times 1.648) + (4 \times 0.25) + (5 \times 1.077) + 0$$

$$\alpha_{\text{tot}} = 9,18 \text{ dB}$$

sehingga untuk perhitungan margin daya adalah sebagai berikut :

$$P_r = 5 - 9,18 - 6$$

$$P_r = -10,18 \text{ dBm}$$

$$M = (5+28) - 9,18 - 6$$

$$M = 17,82 \text{ dBm}$$

Berdasarkan perhitungan power link budget *download* dan *uplink*, nilai  $P_{r(\text{sensitivitas})}$  lebih dari -28 dBm, yaitu  $P_r = -11,2 \text{ dBm}$  untuk *download* dan  $P_r = -10,18 \text{ dBm}$  untuk *uplink*. Pada Margin daya  $\geq 0$ , yaitu 16,8 dBm untuk *download* dan 17,82 dBm untuk *uplink*. Ini menunjukkan bahwa jaringan FTTB sudah memenuhi standar ITU-T G.984.

**4.2.3 POP WS2JB – DISHUB Prov.SUMSEL**

Pelanggan dengan jarak Dari POP WS2JB ke DISHUB Prov.SUMSEL Perhitungan dibagi menjadi dua, yaitu dari sisi *downlink* dan sisi *uplink*.

Perhitungan power link budget dengan panjang kabel sebagai berikut:

- ODF POP-JB1      sepanjang 0,109 km
- JB1 - JB2            sepanjang 0,186 km
- JB2 - ODF user    sepanjang 0,572 km

Downlink

$$\alpha_{\text{tot}} = L \cdot \alpha_{\text{serat}} + N_c \cdot \alpha_c + N_s \cdot \alpha_s + sp$$

$$\alpha_{\text{tot}} = (0,109 \times 1,5) + (0,186 \times 1,5) + (0,572 \times 1,5) + (4 \times 0,25) + (3 \times 1,302) + 0$$

$$\alpha_{\text{tot}} = 6,2 \text{ dB}$$

sehingga untuk perhitungan margin daya adalah sebagai berikut :

$$P_r = 5 - 6,2 - 6$$

$$P_r = -7,2 \text{ dBm}$$

$$M = (5+28) - 6,2 - 6$$

$$M = 20,8 \text{ dBm}$$

#### Uplink

$$\alpha_{\text{tot}} = (0,109 \times 1,632) + (0,186 \times 1,632) + (0,572 \times 1,632) + (4 \times 0,25) + (3 \times 0,51) + 0$$

$$\alpha_{\text{tot}} = 3,95 \text{ dB}$$

sehingga untuk perhitungan margin daya adalah sebagai berikut :

$$P_r = 5 - 3,95 - 6$$

$$P_r = -4,95 \text{ dBm}$$

$$M = (5+28) - 3,95 - 6$$

$$M = 23,05 \text{ dBm}$$

Berdasarkan perhitungan power link budget *download* dan *uplink*, nilai  $P_{r(\text{sensitivitas})}$  lebih dari -28 dBm, yaitu  $P_r = -7,2 \text{ dBm}$  untuk *downlink* dan  $P_r = -4,95 \text{ dBm}$  untuk *uplink*. Pada Margin daya  $\geq 0$ , yaitu 20,8 dBm untuk *downlink* dan 23,05 dBm untuk *uplink*. Ini menunjukkan bahwa jaringan FTTB sudah memenuhi standar ITU-T G.984. pada table 4.3 ditunjukkan perbandingan nilai perhitungan dan nilai pengukura daya keluar di Mikrotik yang beralamat di jalan.

### 4.3 Perhitungan Rise Time Budget

Perhitungan Rise Time Budget untuk menentukan batasan dispersi suatu link serat optik. Tujuan dari metode ini adalah untuk menganalisa apakah unjuk kerja jaringan secara keseluruhan telah tercapai dan mampu memenuhi kapasitas kanal yang diinginkan.

Rumus yang digunakan untuk mengetahui rise time total yaitu :

$$t_{\text{total}} = (t_{\text{tx}}^2 + t_{\text{intramodal}}^2 + t_{\text{intermodal}}^2 + t_{\text{rx}}^2)^{1/2} \dots (4.3)$$

Keterangan :

$t_{\text{tx}}$  = Rise time transmitter (ns)

$t_{\text{rx}}$  = Rise time receiver (ns)

$t_{\text{intermodal}}$  = bernilai nol (untuk serat optik single mode)

$t_{\text{intramodal}}$  =  $t_{\text{material}} + t_{\text{waveguide}}$

$t_{\text{material}}$  =  $\Delta\sigma \times L \times D_m$

$t_{\text{waveguide}}$  =  $L/C[n^2 + n^2\Delta d(vb/dv)]$

$\Delta_s$  =  $(n_1 - n_2)/n_1$

$u_c$  =  $2v^{1/2}$

$d(vb/dv)$  =  $1 + (u_c^2 + v^2)$

$\Delta\sigma$  = Lebar Spektral (nm)

$L$  = Panjang serat optik (Km)

$D_m$  = Dispersi Material (ps/nm.Km)

$c$  = kecepatan rambat cahaya  $3 \times 10^8$

$$v = (2\pi \times a) / (\lambda) \times n_1 \times (2 \times \Delta s)^{1/2}$$

a = Jari-jari inti

n1 = indeks bias inti

n2 = Indeks bias selubung

Data-data yang digunakan dalam perhitungan rise time budget terdapat pada table 4.3 ,antara lain :

**Tabel 4.3** Data rise time budget

No	Parameter	Dishub	PIM	Bapeda
1	Panjang gelombang	1310 nm & 1550 nm	1310 nm & 1550 nm	1310 nm & 1550 nm
2	$\Delta\sigma$ (SWITCH/MIKROTIK)	1 nm / 1 nm	1 nm / 1 nm	1 nm / 1 nm
3	ttx (SWITCH/MIKROTIK)	$(130 \times 10^{-3})$ $^{3/150 \times 10^{-3}}$ ns	$(140 \times 10^{-3})$ $^{3/180 \times 10^{-3}}$ ns	$(130 \times 10^{-3})$ $^{3/160 \times 10^{-3}}$ ns
4	Dm (1310/1550)	(2,56/11,64) ps/nm.km	(4,12/13,22) ps/nm.km	(2,96/12,16) ps/nm.km
5	trx (SWITCH/MIKROTIK)	$(130 \times 10^{-3})$ $^{3/150 \times 10^{-3}}$ ns	$(140 \times 10^{-3})$ $^{3/180 \times 10^{-3}}$ ns	$(130 \times 10^{-3})$ $^{3/160 \times 10^{-3}}$ ns
6	Pengkodean	NRZ	NRZ	NRZ
7	Jenis serat optic	Single Mode	Single Mode	Single Mode
8	Indeks bias inti ( n <sub>1</sub> )	1,26	1,5	1,34
9	Indeks bias selubung ( n <sub>2</sub> )	1,2	1,46	1,3
10	Jari-jari inti (a)	3,8 $\mu$ m	4,5 $\mu$ m	4,1 $\mu$ m

#### 4.3.1 POP WS2JB – PIM (Palembang Indah Mall)

Perhitungan rise time budget dilakukan untuk ketiga opsi pada jarak terjauhnya. Berikut perhitungan rise time budget jaringan FTTB POP WS2JB ke PIM. Perhitungan dibagi dua, yakni dari sisi downlink dan sisi uplink. Perhitungan dengan jarak sebagai berikut :

- POP – ODF user sepanjang 1.59 Km
- Total panjang kabel jaringan FTTB POP WS2JB – PIM sepanjang 2.73062 Km

##### Downlink

Sisi downlink Bit Rate downlink (Br) = 1,25 Gbps dengan format NRZ, sehingga :

$$Tr = 0,7/Br = 0,7 / 1,25 = 0,56 \text{ ns}$$

Menentukan  $t_{\text{intramodal}} / t_{\text{material}}$

$$t_{\text{material}} = \Delta\sigma \times L \times Dm$$

$$t_{\text{material}} = 1 \text{ nm} \times 2,73062 \text{ Km} \times 0,01322$$

$$t_{\text{material}} = 0,036$$

Menentukan selisih indeks bias

$$\Delta s = (n1 - n2) / n1$$

$$\Delta s = (1,5 - 1,46) / 1,5 = 26,6 \times 10^{-3}$$

Menentukan frekuensi dinormalkan

$$V = (2\pi \times a) / \lambda \times n1 (2 \times \Delta s)^{1/2}$$

$$V = (2 \times 3,14 / 1,55 \mu\text{m}) \times 4,5 \mu\text{m} \times 1,5 (2 \times 26,6 \times 10^{-3})^{1/2}$$

$$V = 6,31$$

Menentukan  $dv_b/dv$

$$dv_b/dv = 1 + ((2xV)^{1/2} / v^2)$$

$$dv_b/dv = 1 + ((2x6,31)^{1/2} / 6,31^2) = 1,09$$

Menentukan  $t_{\text{waveguide}}$

$$t_{\text{waveguide}} = L/C [ n_2 + n_2 \Delta d ( v_b / dv ) ]$$

$$t_{\text{waveguide}} = (2730,62\text{m} / 3 \times 10^8 \text{ m/s}) \times [1,46 + (1,46 \times 26,6 \times 10^{-3} \times 1,09)]$$

$$t_{\text{waveguide}} = 9,1 \times 10^{-6} \times 1,5$$

$$t_{\text{waveguide}} = 1,365 \times 10^{-5}$$

sehingga total rise time budget disisi downlink :

$$t_{\text{total}} = (t_{\text{tx}}^2 + t_{\text{intramodal}}^2 + t_{\text{intermodal}}^2 + t_{\text{rx}}^2)^{1/2}$$

$$t_{\text{total}} = (0,14^2 + (0,036 + (1,365 \times 10^{-5}))^2 + 0^2 + 0,18^2)^{1/2}$$

$$t_{\text{total}} = 0,23 \text{ ns}$$

Uplink

Sisi uplink Bit Rate uplink (Br) = 1,25 Gbps dengan format NRZ,

sehingga :

$$Tr = 0,7/Br = 0,7 / 1,25 = 0,56 \text{ ns}$$

Menentukan  $t_{\text{intramodal}} / t_{\text{material}}$

$$t_{\text{material}} = \Delta\sigma \times L \times Dm$$

$$t_{\text{material}} = 1 \text{ nm} \times 2,73062 \text{ Km} \times 0,0412$$

$$t_{\text{material}} = 0,112$$

Menentukan selisih indeks bias

$$\Delta s = ( n_1 - n_2 ) / n_1$$

$$\Delta s = ( 1,5 - 1,46 ) / 1,5 = 26,6 \times 10^{-3}$$

Menentukan frekuensi dinormalkan

$$V = (2\pi \times a) / \lambda \times n_1 (2 \times \Delta_s)^{1/2}$$

$$V = (2 \times 3,14 / 1,31 \mu\text{m}) \times 4,5 \mu\text{m} \times 1,5 (2 \times 26,6 \times 10^{-3})^{1/2}$$

$$V = 5,3$$

Menentukan  $dv_b/dv$

$$dv_b/dv = 1 + ((2 \times V)^{1/2} / v^2)$$

$$dv_b/dv = 1 + ((2 \times 5,3)^{1/2} / 5,3^2) = 1,116$$

Menentukan  $t_{\text{waveguide}}$

$$t_{\text{waveguide}} = L/C [n_2 + n_2 \Delta d (v_b / dv)]$$

$$t_{\text{waveguide}} = (2730,62\text{m} / 3 \times 10^8 \text{ m/s}) \times [1,46 + (1,46 \times 26,6 \times 10^{-3} \times 1,116)]$$

$$t_{\text{waveguide}} = 9,1 \times 10^{-6} \times 1,5$$

$$t_{\text{waveguide}} = 1,365 \times 10^{-5}$$

sehingga total rise time budget disisi downlink :

$$t_{\text{total}} = (t_{\text{tx}}^2 + t_{\text{intramodal}}^2 + t_{\text{intermodal}}^2 + t_{\text{rx}}^2)^{1/2}$$

$$t_{\text{total}} = (0,14^2 + (0,112 + (1,365 \times 10^{-5}))^2 + 0^2 + 0,18^2)^{1/2}$$

$$t_{\text{total}} = 0,254 \text{ ns}$$

#### 4.3.2 POP WS2JB – Badan Pemerintahan Daerah

Perhitungan rise time budget dilakukan pada jarak terjauh ke-2. Berikut perhitungan rise time budget jaringan FTTB POP WS2JB ke BAPEDA. Perhitungan dibagi dua, yakni dari sisi downlink dan sisi uplink. Perhitungan dengan jarak sebagai berikut :

- POP – ODF user sepanjang 1,09 Km

- Total panjang kabel jaringan FTTB POP WS2JB – BAPEDA sepanjang 1,702 Km

Downlink

Sisi downlink Bit Rate downlink (Br) = 1,25 Gbps dengan format NRZ, sehingga :

$$T_r = 0,7/Br = 0,7 / 1,25 = 0,56 \text{ ns}$$

Menentukan  $t_{\text{intramodal}} / t_{\text{material}}$

$$t_{\text{material}} = \Delta\sigma \times L \times D_m$$

$$t_{\text{material}} = 1 \text{ nm} \times 1,702 \text{ Km} \times 0,01216$$

$$t_{\text{material}} = 0,0207$$

Menentukan selisih indeks bias

$$\Delta s = (n_1 - n_2) / n_1$$

$$\Delta s = (1,34 - 1,3) / 1,34 = 29,8 \times 10^{-3}$$

Menentukan frekuensi dinormalkan

$$V = (2\pi \times a) / \lambda \times n_1 (2 \times \Delta_s)^{1/2}$$

$$V = (2 \times 3,14 / 1,55 \mu\text{m}) \times 4,1 \mu\text{m} \times 1,34 (2 \times 29,8 \times 10^{-3})^{1/2}$$

$$V = 5,43$$

Menentukan  $dv_b/dv$

$$dv_b/dv = 1 + ((2 \times V)^{1/2} / v^2)$$

$$dv_b/dv = 1 + ((2 \times 5,43)^{1/2} / 5,43^2) = 1,11$$

Menentukan  $t_{\text{waveguide}}$

$$t_{\text{waveguide}} = L/C [n_2 + n_2 \Delta d (v_b / dv)]$$

$$t_{\text{waveguide}} = (1702\text{m} / 3 \times 10^8 \text{ m/s}) \times [1,3 + (1,3 \times 29,8 \times 10^{-3} \times 1,11)]$$

$$t_{\text{waveguide}} = 5,67 \times 10^{-6} \times 1,343$$

$$t_{\text{waveguide}} = 7,61 \times 10^{-6}$$

sehingga total rise time budget disisi downlink :

$$t_{\text{total}} = (t_{\text{tx}}^2 + t_{\text{intramodal}}^2 + t_{\text{intermodal}}^2 + t_{\text{rx}}^2)^{1/2}$$

$$t_{\text{total}} = (0,13^2 + (0,0207 + (7,61 \times 10^{-6}))^2 + 0^2 + 0,16^2)^{1/2}$$

$$t_{\text{total}} = 0,207 \text{ ns}$$

### Uplink

Sisi uplink Bit Rate uplink (Br) = 1,25 Gbps dengan format NRZ,

sehingga :

$$Tr = 0,7/Br = 0,7 / 1,25 = 0,56 \text{ ns}$$

Menentukan  $t_{\text{intramodal}} / t_{\text{material}}$

$$t_{\text{material}} = \Delta\sigma \times L \times Dm$$

$$t_{\text{material}} = 1 \text{ nm} \times 1,702 \text{ Km} \times 0,0296$$

$$t_{\text{material}} = 0,05$$

Menentukan selisih indeks bias

$$\Delta s = (n1 - n2) / n1$$

$$\Delta s = (1,34 - 1,3) / 1,34 = 29,8 \times 10^{-3}$$

Menentukan frekuensi dinormalkan

$$V = (2\pi \times a) / \lambda \times n1 (2 \times \Delta s)^{1/2}$$

$$V = (2 \times 3,14 / 1,31 \mu\text{m}) \times 4,1 \mu\text{m} \times 1,34 (2 \times 29,8 \times 10^{-3})^{1/2}$$

$$V = 6,4$$

Menentukan  $dv_b/dv$

$$dv_b/dv = 1 + ((2 \times V)^{1/2} / v^2)$$

$$dv_b/dv = 1 + ((2 \times 6,4)^{1/2} / 6,4^2) = 1,087$$

Menentukan  $t_{\text{waveguide}}$

$$t_{\text{waveguide}} = L/C [ n_2 + n_2 \Delta d ( v_b / dv ) ]$$

$$t_{\text{waveguide}} = (1702\text{m} / 3 \times 10^8 \text{ m/s}) \times [1,3 + (1,3 \times 29,8 \times 10^{-3} \times 1,087)]$$

$$t_{\text{waveguide}} = 5,67 \times 10^{-6} \times 1,342$$

$$t_{\text{waveguide}} = 7,6 \times 10^{-6}$$

sehingga total rise time budget disisi downlink :

$$t_{\text{total}} = (t_x^2 + t_{\text{intramodal}}^2 + t_{\text{intermodal}}^2 + t_{\text{rx}}^2)^{1/2}$$

$$t_{\text{total}} = (0,13^2 + (0,05 + (7,6 \times 10^{-6}))^2 + 0^2 + 0,16^2)^{1/2}$$

$$t_{\text{total}} = 0,212 \text{ ns}$$

### 4.3.3 POP WS2JB – DISHUB Prov.SUMSEL

Perhitungan rise time budget dilakukan pada jarak terdekat. Berikut perhitungan rise time budget jaringan FTTB POP WS2JB ke DISHUB. Perhitungan dibagi dua, yakni dari sisi downlink dan sisi uplink. Perhitungan dengan jarak sebagai berikut :

- POP – ODF user sepanjang 512 Km
- Total panjang kabel jaringan FTTB POP WS2JB – BAPEDA sepanjang 0.867 Km

#### Downlink

Sisi downlink Bit Rate downlink (Br) = 1,25 Gbps dengan format NRZ, sehingga :

$$Tr = 0,7/Br = 0,7 / 1,25 = 0,56 \text{ ns}$$

Menentukan  $t_{\text{intramodal}} / t_{\text{material}}$

$$t_{\text{material}} = \Delta\sigma \times L \times Dm$$

$$t_{\text{material}} = 1 \text{ nm} \times 0.867 \text{ Km} \times 0,01164$$

$$t_{\text{material}} = 0,01$$

Menentukan selisih indeks bias

$$\Delta s = (n_1 - n_2) / n_1$$

$$\Delta s = (1,26 - 1,2) / 1,26 = 47,6 \times 10^{-3}$$

Menentukan frekuensi dinormalkan

$$V = (2\pi \times a) / \lambda \times n_1 (2 \times \Delta_s)^{1/2}$$

$$V = (2 \times 3,14 / 1,55 \mu\text{m}) \times 3,8 \mu\text{m} \times 1,26 (2 \times 47,6 \times 10^{-3})^{1/2}$$

$$V = 5,985$$

Menentukan  $dv_b/dv$

$$dv_b/dv = 1 + ((2 \times V)^{1/2} / v^2)$$

$$dv_b/dv = 1 + ((2 \times 5,985)^{1/2} / 5,985^2) = 1,096$$

Menentukan  $t_{\text{waveguide}}$

$$t_{\text{waveguide}} = L/C [n_2 + n_2 \Delta d (v_b / dv)]$$

$$t_{\text{waveguide}} = (867 \text{ m} / 3 \times 10^8 \text{ m/s}) \times [1,2 + (1,2 \times 47,6 \times 10^{-3} \times 1,096)]$$

$$t_{\text{waveguide}} = 2,89 \times 10^{-6} \times 1,26$$

$$t_{\text{waveguide}} = 3,64 \times 10^{-6}$$

sehingga total rise time budget disisi downlink :

$$t_{\text{total}} = (t_{\text{tx}}^2 + t_{\text{intramodal}}^2 + t_{\text{intermodal}}^2 + t_{\text{rx}}^2)^{1/2}$$

$$t_{\text{total}} = (0,13^2 + (0,01 + (3,64 \times 10^{-6}))^2 + 0^2 + 0,15^2)^{1/2}$$

$$t_{\text{total}} = 0,198 \text{ ns}$$

Uplink

Sisi uplink Bit Rate uplink (Br) = 1,25 Gbps dengan format NRZ,  
sehingga :

$$T_r = 0,7/Br = 0,7 / 1,25 = 0,56 \text{ ns}$$

Menentukan  $t_{\text{intramodal}} / t_{\text{material}}$

$$t_{\text{material}} = \Delta\sigma \times L \times D_m$$

$$t_{\text{material}} = 1 \text{ nm} \times 0,867 \text{ Km} \times 0,0256$$

$$t_{\text{material}} = 0,02$$

Menentukan selisih indeks bias

$$\Delta s = (n_1 - n_2) / n_1$$

$$\Delta s = (1,26 - 1,2) / 1,26 = 47,6 \times 10^{-3}$$

Menentukan frekuensi dinormalkan

$$V = (2\pi \times a) / \lambda \times n_1 (2 \times \Delta_s)^{1/2}$$

$$V = (2 \times 3,14 / 1,31 \mu\text{m}) \times 3,8 \mu\text{m} \times 1,26 (2 \times 47,6 \times 10^{-3})^{1/2}$$

$$V = 7,08$$

Menentukan  $dv_b/dv$

$$dv_b/dv = 1 + ((2 \times V)^{1/2} / V^2)$$

$$dv_b/dv = 1 + ((2 \times 7,08)^{1/2} / 7,08^2) = 1,075$$

Menentukan  $t_{\text{waveguide}}$

$$t_{\text{waveguide}} = L/C [n_2 + n_2 \Delta d (v_b / dv)]$$

$$t_{\text{waveguide}} = (867 \text{ m} / 3 \times 10^8 \text{ m/s}) \times [1,2 + (1,2 \times 47,6 \times 10^{-3} \times 1,075)]$$

$$t_{\text{waveguide}} = 2,89 \times 10^{-6} \times 1,26$$

$$t_{\text{waveguide}} = 3,64 \times 10^{-6}$$

sehingga total rise time budget disisi downlink :

$$t_{\text{total}} = (t_{\text{tx}}^2 + t_{\text{intramodal}}^2 + t_{\text{intermodal}}^2 + t_{\text{rx}}^2)^{1/2}$$

$$t_{\text{total}} = (0,13^2 + (0,02 + (3,64 \times 10^{-6}))^2 + 0^2 + 0,15^2)^{1/2}$$

$$t_{\text{total}} = 0,199 \text{ ns}$$

#### 4.4 Analisa Perhitungan jaringan FTTB

Setelah dilakukan perhitungan power link budget dan rise time budget dari POP WS2JB mini Shelter PLN menuju PIM dengan Panjang kabel 2,73062 km, Badan Pemerintahan Daerah dengan Panjang kabel 1,702 Km, dan Dishuub Prov. SUMSEL dengan Panjang 0,867 Km. Setelah dilakukan perhitungan didapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.4** Hasil perhitungan Power link budget dan Rise Time Budget

Parameter		PIM	BAPEDA	DISHUB
$L_{\text{distribusi}}$ (km)		2,73062 km	1,702 Km	0,867 Km
Pr (dBm)	Downlink	-4,454 dBm	-11,2 dBm	-7,2 dBm
	Uplink	-5,417 dBm	-10,18dBm	-4,95dBm
M (dBm)	Downlink	23,546 dBm	16,8 dBm	20,8dBm
	Uplink	22,583 dBm	17,82 dBm	23,05 dBm
$T_{\text{total}}$ (ns)	Downlink	0,230 ns	0,207 ns	0,198 ns
	Uplink	0,254 ns	0,212 ns	0,199 ns
$\alpha_{\text{tot}}$ (dB)	Downlink	3,454 dB	10,2 dB	6,2 dB
	Uplink	4,417 dB	9,18 dB	3,95 dB

Dari hasil perhitungan di atas, dapat dianalisa bahwa jarak pelanggan terjauh yaitu POP- PIM mendapatkan redaman total downlink (3,454 dB), uplink

(4,417 dB) dengan jumlah 4 sambungan dimana rata-rata loss sambungan yaitu Downlink (0,05 dB) dan Uplink (0,05 dB) semakin jauh jarak dan banyak sambungan maka akan semakin besar nilai redaman total yang dapat mempengaruhi kualitas transfer data yang diperoleh pelanggan, pelanggan dengan jumlah sambungan terbanyak yaitu POP-BAPEDA mendapat redaman total downlink (10,2 dB), uplink (9,18 dB) dengan jumlah 5 sambungan dimana rata-rata loss sambungan yaitu Downlink (1,077 dB) dan Uplink (1,376 dB) semakin banyak sambungan maka akan semakin besar nilai redaman total yang dapat mempengaruhi kualitas transfer data yang diperoleh pelanggan, pelanggan dengan jarak terdekat yaitu POP-DISHUB mendapatkan redaman total downlink (6,2 dB), uplink (3,95 dB) dengan 3 sambungan dimana rata-rata loss sambungan yaitu Downlink (1,302 dB) dan Uplink (0,51 dB) apabila loss redaman pada sambungan semakin besar maka akan mempengaruhi kualitas transfer data pada pelanggan. Pada perhitungan power link budget di atas juga membuktikan bahwa kinerja pada pemasangan jaringan tersebut sudah sesuai dengan standarisasi ITU-T G.984 redaman total dan perhitungan rise time budget pada perangkat jaringan GPON juga sesuai dengan yang di berikan oleh PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Dari hasil pengukuran power link budget didapatkan redaman total POP-PIM Downlink (3,454 dB) dan Uplink (4,417 dB), POP- BAPEDA Downlink (10,2 dB) dan Uplink (9,18 dB) dan POP-DISHUB Downlink (6,2 dB) dan Uplink (3,95 dB) dari hasil pengukuran masih diijinkan antara redaman total dan sensitivitas penerima berdasarkan standar ITU-T G.984 yaitu redaman total tidak lebih dari 28dB atau  $>-28\text{dBm}$  .
2. Dari hasil pengukuran rise time budget didapatkan rise time total POP-PIM Downlink (0,230 ns) dan Uplink (0,254 ns), POP-BAPEDA Downlink (0,207 ns) dan Uplink (0,212 ns) dan POP-DISHUB Downlink (0,198 ns) dan Uplink (0,199 ns) dari hasil pengukuran masih diijinkan batasan dispersi suatu *link* serat optic, unjuk kerja jaringan secara keseluruhan telah tercapai dan mampu memenuhi kapasitas kanal yang diinginkan berdasarkan standar PT.Indonesia Comnets Plus yaitu Max 0,26 ns.
3. Maka Panjang kabel *fiber optic* tidak hanya di pengaruhi oleh jarak tetapi di pengaruhi juga oleh *loss* redaman pada sambungan yang bisa mempengaruhi kecepatan transfer data.

## 5.2 Saran

1. Apabila hasil pengukuran lebih dari nilai standar ITU-T G.984 maka harus di lakukan pengecekan terhadap kabel FO dengan menggunakan alat OTDR terlebih dahulu sebelum diperbaiki.
2. Apabila ingin memaksimalkan hasil tranfer data yang lebih bagus maka pada saat penyambungan harus menyempurnakan penyambungan agar *loss* redaman tidak ada.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fardani, A. S . (2019). Instalasi Kabel Fiber Optic dan Perangkat Switch untuk Layanan Internet Menggunakan Metode CWDM Oleh PT.XYZ.
- Dermawan, B., Santoso, I., & Prakoso, T. (2016). Aanalisa Jaringan FTTH (Fiber To The Home) Berteknologi GPON (Gigabit Passive Optical Network).
- Pramanabawa, IB . (2013). Analisa Rise Time Budget dan Power Link Budget dari STO ke Pelanggan Infrastruktur GPON (Gigabit Passive Optical Network) PT.Telekomunikasi Divisi.
- Putra, I.K. (2018). Analisa Jaringan Optical Distribution Cabinet Menuju Optical Distribution Point Menggunakan Power Link Budget di Perumahan Greenwood Semarang.
- Dwi, L.F. (2017). Perancangan dan Desain Jaringan Fibeer To The Building (FTTB) di Hotel Ijen Suite Malang.
- Darmawan, N. (2016). Analisa Pengembangan Jaringan Fiber Optic Site Nangka Semarang.
- Azwar, P., Putra, E.H., Susanti. R. (2010). Analisis Simulasi Rancangan Jaringan Fiber Optik Untuk Internet Kampus Politeknik Caltex Riau Menggunakan OptiSystem.
- Budiati, R., Pauzi, G.A., & Warsito. (2016). Analisis Pengaruh Tekanan Pada Serat Optik Terhadap Sistem Transmisi Data BerbasisMikrokontroler ATMega32 Dengan Akuisisi Data Menggunakan Matlab.

Khoerunnisa, S. (2020). Tetknik Penyambungan ODF dan Switch Untuk Layanan  
Metronet Oleh PT. XXX.

**LEMBAR KONSULTASI LAPORAN KERJA PRAKTEK**

Nama : MGS M AJI AKBAR  
 NIM : 171720036  
 Fakultas : TEKNIK  
 Program Studi : TEKNIK ELEKTRO  
 Judul Laporan Kerja Praktek : ANALISA PENGARUH JARAK  
 TERHADAP KUALITAS SINYAL  
 JARINGAN FIBER OPTIC LAYANAN  
 INTERNET CORPORATE POP WS2JB  
 Mini Shelter PLN ke DISHUB PROVINSI  
 SUMSEL, PALEMBANG INDAH MALL  
 dan BADAN KEPEGAWAIAN DAERAH  
 Pembimbing : Suzi Oktavia kunang, S.T, M.Kom

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
	9 Okt 2020	Perjelas judul dengan menentukan Jarak dari STO ke pelanggan Perjelas Batasan masalah untuk pelanggan mana saja.. Metode yang digunakan untuk pengukuran di Batasan masalah... tujuan dan manfaat	
	21 Okt 2020	Acc laporan bab1 bab2 lanjut bab3	
	2 Nov 2020	Setiap kuripan harus cantumkan menurut siapa pengarang dan tahun terbitnya Harus bersumber dari buku dan jurnal	
	6 Nov 2020	Perbaiki bab 3 lanjut bab 4	
	23 nov 2020	Perbaiki hasil perhitungan dijlaskan asal rumusan dan fungsi..serta.. jabarkan singkatan atau inisial yang digunakan..lihat koreksi bab4	
	10 Des 2020	Acc bab 4 dan bab5	
		Acc ujian seminar KP	

Mengetahui,  
Ketua Program Studi

**Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc**  
NIP : 120109354

 ISO 9001 : 2000	<b>FORMULIR</b> <b>REKAPITULASI NILAI</b> <b>UJIAN KERJA PRAKTEK</b>  <b>FAKULTAS TEKNIK</b> <b>PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO</b>	Nomor Dok	:	
		Nomor Revisi	:	00
		Tgl. Berlaku	:	13 Januari 2012
		Klausa ISO	:	

**N a m a** : Mgs M AJi Akbar  
**N I M** : 171720036  
**Judul Kerja Praktek** : Analisa Pengaruh Jarak Terhadap Kualitas sinyal jaringan Fiber optic Layanan Internet Corporate POP WS2JB Mini Shelter PLN ke Dishub Provinsi SUMSEL, Palembang Indah Mall dan Badan Kepegawaian Daerah

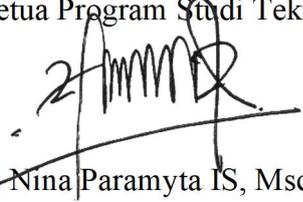
**Ujian ke** : ① / 2 / 3

No	Komponen penilaian	Bobot (B)	Nilai (N)	Nilai Akhir (BxN)
1.	Pembimbing KP	60%	85	51
2.	Seminar	40%	85	34
Total Nilai Akhir Ujian				85
Grade				A

**Catatan :**

1. Nilai akhir dinyatakan dengan huruf A, B, atau C bagi yang LULUS
2. Formulir diserahkan ke bagian PPM.

Palembang, 24 Februari 2021  
Ketua Program Studi Teknik Elektro,



Ir. Nina Paramyta IS, Msc.

 ISO 9001 : 2000	<b>FORMULIR</b> <b>BERITA ACARA</b> <b>UJIAN KERJA PRAKTEK</b> PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK	Nomor Dok	:	
	Nomor Revisi	:	00	
	Tgl. Berlaku	:	13 Januari 2012	
	Klausa ISO	:		

Pada hari ini Jum'at Tanggal 12 bulan Desember tahun 2020, telah berlangsung ujian kerja praktek.

Nama : Mgs. M-Aji Albar.  
NIM : 171720036.  
Judul Kerja Praktek : Analisis Pengaruh Jarak thd Kualitas Sinyal Jaringan Fiber Optik Layanan Internet Corporate POP WS 2JB Mini shelter PLN ke Dishub Propinsi Sumsel, PM, dan BKD.  
Pembimbing : Suzi Oktavia K, S.T, M.Kom.  
Pelaksanaan Ujian :  
Waktu : 12.20 s/d .....  
Ruang : Online.  
Penguji : 1. Ir. Nina Paramythia, M-Sc.  
2. Fero Triando, S.Kom.  
Nilai : ...A...

Dari hasil ujian Tim Penguji memutuskan bahwa yang bersangkutan dinyatakan :

**LULUS / ~~TIDAK LULUS~~**

Demikian berita acara ini dibuat sebagai bukti dari hasil Ujian Kerja Praktek.

Palembang, .....

Tim Penguji Ujian Kerja Praktek :

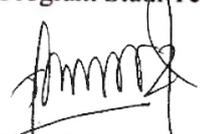
1. Suzi Oktavia K, S.T, M.Kom (.....)
2. Ir. Nina Paramythia, M-Sc (.....)
3. Fero Triando, S.Kom (.....)

 Universitas Bina Darma ISO 9001 : 2000	<b>FORMULIR</b> <b>PERBAIKAN LAPORAN</b> <b>KERJA PRAKTEK</b>  PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK	Nomor Dok :	
		Nomor Revisi :	00
		Tgl. Berlaku :	13 Januari 2012
		Klausa ISO :	

Nama : Mgs. M-Aji Akbar.  
 NIM : 171720036  
 Judul Kerja Praktek : ANAUSA PENGARUH JARAK TERHADAP KUANTAS SINYAL JARINGAN FIBER OPTIK LAYANAN INTERNET CORPORATE POP WS2JB MINI SHELTER PLN KE DISHUB SUMSEL, PIM, dan BADAN KEPEGAWAIAN DAERAH  
 Ujian ke : 1/2/3

No.	Catatan Perbaikan	Penguji	Paraf
1.	- Tampilkan pengukuran jarak & cara pengukuran. - Daftar Pustaka.  Acc jilid	Suzi Oktavia.k.	
2.	- Tambahkan Saran	Fero Triando	
3.	- Tambahkan Maps	Nina Paramitha	

Palembang, 10 feb 2021.....  
 Ketua Program Studi Teknik Elektro,

  
 Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc

Nama Mahasiswa : Mgs. M. Aji Akbar  
 NIM : 171720036  
 Fakultas / Program Studi : Teknik Elektro  
 Nama Perusahaan / Instansi : PT. Indonesia Comnets Plus (ICON+) SBU Palembang  
 Alamat Perusahaan : Jalan Demang Lebar Daun No. 1782, 20 Ilir D IV, Ilir Timur I Palembang, Sumatera Selatan 30128  
 Tanggal Pelaksanaan Kerja Praktek : 10 Agustus 2020 – 02 Oktober 2020

No	Parameter Penilaian	Kreteria Penilaian				Total Nilai
		Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	
1	Etika	10-9	8-7	6-5	4-3	10
2	Displin	10-9	8-7	6-5	4-3	8
3	Absensi	10-9	8-7	6-5	4-3	8
4	Kerja Sama	10-9	8-7	6-5	4-3	10
5	Motivasi	10-9	8-7	6-5	4-3	9
6	Inisiatif Kerja	10-9	8-7	6-5	4-3	9
7	Loyalitas	10-9	8-7	6-5	4-3	8
8	Tanggung Jawab Kerja	10-9	8-7	6-5	4-3	9
9	Pemahaman Mahasiswa dalam melaksanakan dan Menyelesaikan Tugas	10-9	8-7	6-5	4-3	8
10	Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	10-9	8-7	6-5	4-3	9
Jumlah Nilai						88

Palembang, 02 Oktober 2020

Pembimbing / Instruktur



Faisal Ibnu MM

**LAMPIRAN FOTO KERJA LAPANGAN**

