

PROSES IMPLEMENTASI TEST COMMISSIONING KABEL DISTRIBUSI FIBER TO THE HOME (FTTH) PADA TEKNOLOGI GPON

Vitrasia

¹ Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bandung

E-mail: vitra123@yahoo.co.id

Abstrak

Paper ini membahas mengenai proses pengetesan dan uji coba penggunaan Jaringan Lokal Akses Fiber Optik Sampai dengan rumah-rumah atau dikenal dengan istilah *Fiber To The Home* (FTTH), saat ini Jaringan ke rumah-rumah masih menggunakan Jaringan Lokal Akses Tembaga sebagai Media Transmisinya. Namun dengan keperluan pelanggan akan Bandwidth yang besar dengan kecepatan yang tinggi, penggunaan Tembaga dinilai kurang cocok karena masih terdapat kekurangan. Penggunaan Jaringan Lokal Akses Fiber Optik Sampai dengan rumah-rumah atau dikenal dengan istilah *Fiber To The Home* (FTTH) merupakan sebuah solusi untuk mengganti Jaringan Lokal Tembaga untuk memenuhi kebutuhan pelanggan akan Bandwidth yang besar dengan Kecepatan akses data yang tinggi. Agar Jaringan Lokal Akses Fiber dapat bekerja secara kontinu dan optimal, maka diperlukan proses pengetesan dan uji coba (*Test Commissioning*) sebelum digunakan. *Test Commissioning* ini difokuskan pada Pengukuran Redaman (Loss) Kabel Distribusi yang mengacu pada standar pengukuran International yaitu ITU-T G652D. Cara pengukuran *Test Commissioning* menggunakan alat ukur *Optical Time Domain Reflector* (OTDR) dan *Optical Power Meter* (OPM). Hasil *Test Commissioning* dari kabel core fiber harus memenuhi standar / spesifikasi yang telah ditentukan dan kalau belum memenuhi standar yang telah ditentukan maka dilakukan *repair* pada core fiber tersebut.

Kata kunci : *Test Commissioning*, OTDR, OPM, Redaman, standar ITU-T G652D

Abstract

This paper discusses the process of testing and trial use of the Local Network Access Fiber Optics Up to houses or known as Fiber To The Home (FTTH), the current network to homes still uses copper as a Local Network Access Transmission Media. However, the customer needs to be large bandwidth at high speed, the use of copper is considered less suitable because there are still shortcomings. Use of Local Network Access Fiber Optics Up to houses or known as Fiber To The Home (FTTH) is a solution to replace the Local Network Copper to meet customer needs will be large bandwidth with high speed data access. In order for Local Network Access Fiber can work continuously and optimally, it is necessary to the process of testing and test (Test commissioning) before use. Commissioning Test is focused on the measurement of attenuation (Loss) Cable Distribution refers to the measurement of International standards that ITU-T G652D. Commissioning Test measurement using a measuring instrument Optical Time Domain Reflector (OTDR) and Optical Power Meter (OPM). Commissioning Test results from core fiber cable must meet the standards / specifications that have been determined and if you do not meet the prescribed standards, the repair done on the fiber core.

Key words: TestComm, OTDR, OPM, attenuation, ITU-T G652D standards

1. Pendahuluan

Saat ini jaringan telekomunikasi ke rumah-rumah masih menggunakan jaringan kabel tetap (*Fixed*

Wireline) yang menggunakan tembaga (*cooper*) sebagai media transmisinya. Namun kini, traffic

komunikasi semakin meningkat, serta untuk meningkatkan kualitas pelayanan (*service*) kepada pelanggan dan berusaha memberikan produk terkini tentunya memerlukan akses jalan (*Bandwidth*) yang lebar dengan kecepatan yang tinggi. Oleh karena itu, jaringan kabel tembaga sebagai media transmisi dinilai kurang cocok karena masih memiliki kekurangan belum mampung menampung kapasitas *Bandwidth* yang besar dan kecepatan tinggi. Disamping itu Kabel tembaga mempunyai banyak kelemahan antara lain kabel tembaga rentan terhadap pengaruh cuaca, rentan terhadap gangguan frekuensi listrik dan radio, dan memiliki kapasitas bandwith yang kecil. Teknologi fiber optik adalah salah satu solusi untuk menutupi kelemahan dari kabel tembaga agar tercipta layanan transmisi data yang baik. Fiber optik memiliki kecepatan transfer data yang lebih cepat dan memiliki bandwith yang lebih lebar dari pada kabel tembaga.

Penggunaan Jaringan Fiber Optik (JARLOKAF) merupakan sebuah solusi sebagai media transmisi yang mampu melengkapi/mengakomodir kekurangan dari kabel tembaga tersebut dan dapat memnuhi kebutuhan *Bandwidth* yang lebar / besar dengan kecepatan transfer data yang cepat.

Salah satu implementasi dari teknologi fiber optik adalah adanya program FTTH (Fiber To The Home). FTTH merupakan suatu layanan dimana fiber optik dapat menjadi media transmisi dari sentral sampai rumah pelanggan. Dalam Membangun jaringan *Fiber To The Home* ini, sesudah semua perangkat diinstallasikan maka perlu yang namanya *Test & Commissioning*. Tujuan dari Testcomm adalah agar perangkat itu sesuai dengan spesifikasi / standar teknis yang telah ditentukan sehingga dapat digunakan sesuai dengan fungsinya dengan optimal.

2. Gigabit Pasif Optical Network

Pasif Optical Network (PON) adalah arsitektur jaringan akses berbasis serat optik yang menggunakan perangkat pasif optik sehingga dapat digunakan pada konfigurasi point-to-multipoint. Dengan adanya teknologi ini maka dapat menyederhanakan jaringan sehingga mengurangi biaya dalam pembangunan jaringan. Elemen yang digunakan pada PON hanya merupakan elemen optik psif seperti passif splitter, kabel fiber optik dan splices, sehingga dapat menyederhanakan sinkronisasi protokol antara perangkat interkoneksi dan tentunya mengurangi biaya dalam pembangunan jaringan. GPON sebagai salah satu

jenis dari teknologi PON, memiliki kemampuan melayani berbagai macam layanan data dengan kecepatan mencapai 2.4 Gbps dan dapat menjangkau jarak transmisi sampai 20 km. Selain GPON ada juga teknologi lain yang dapat memberikan bandwidth besar dan jangkauan yang jauh seperti FTTx, tetapi GPON lebih populer digunakan saat ini.

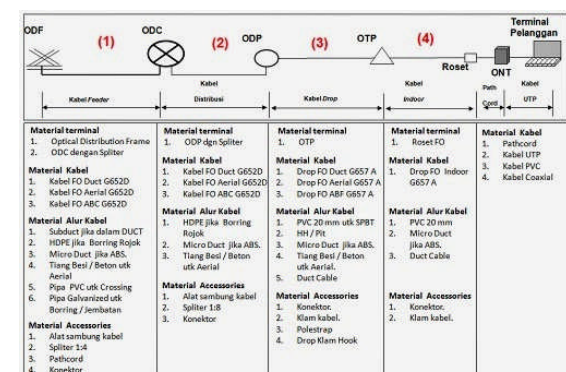
3. Fiber To the Home (FTTH)

Fiber To The Home atau FTTH merupakan suatu format penghantaran isyarat optik dari pusat penyedia (provider) ke kawasan pengguna dengan menggunakan serat optik sebagai medium penghantaran. Dalam penerapan Fiber Optik membutuhkan berbagai macam perangkat-perangkat yang berbasis Fiber Optik yaitu ODC (*Optikal Distributi Cabinet*), ONT (*Optikal Network Transport*), OLT (*Optikal Line Terminal*), ODP (*Optikal Distribution Point*), ONT (*Optikal Network Transport*), splitter, dan perangkat pendukung fiber optik lainnya.

Secara Umum jaringan FTTH dapat dibagi menjadi 4 segmen catuan kabel selain perangkat Aktif seperti OLT dan ONU/ONT yaitu :

- Segmen A : catuan Kabel Feeder adalah kabel fiber optic yang diterminasi di ODF dan ODC.
- Segmen B : Catuan Kabel Distribusi adalah kabel fiber optic yang diterminasi di ODC dan ODP
- Segmen C : Catuan Kabel Drop/Penanggal adalah kabel fiber optic yang diterminasi di ODP dan OTP
- Segmen D : Catuan Kabel Rumah/Gedung adalah kabel fiber optic yang diterminasi di OTP dan Rosset.

Untuk lebih jelas pembagian 4 segmen catuan kabel pada FTTH dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1 Konfigurasi FTTH & List Material

3.1 Optical Line Terminal (OLT)

Optical Line Terminal (OLT) adalah Jenis perangkat aktif yang merupakan sub system dari Optical Access Network yang berdasarkan teknologi PON,

berfungsi sebagai antarmuka sentral dengan jaringan yang dihubungkan ke satu atau lebih jaringan distribusi optik. Gambaran fisik OLT dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Optical Line Terminal

3.2 Optical Distribution Frame (ODF)

ODF adalah Titik terminasi kabel fiber optik, sebagai tempat peralihan dari kabel fiber optik outdoor dengan kabel fiber optik indoor dan sebaliknya. Fungsi lainnya sebagai titik koneksi perangkat ke ODN dan sebagai titik cross connect antara ODF-ODF. Wujud dari ODF adalah berbentuk rak dan dipasang di sisi sentral maupun disisi pelanggan. Gambaran fisik dari ODF dapat dilihat pada Gambar 3.

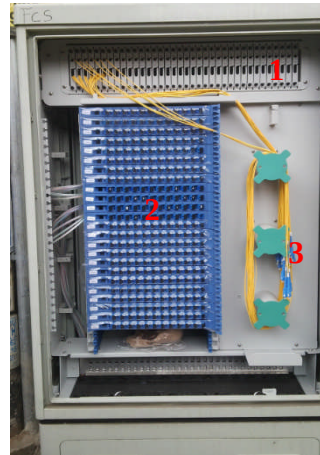


Gambar 3 Optical Distribution Frame

3.3 Optical Distribution Cabinet (ODC)

Optical Distribution Cabinet (ODC) adalah suatu ruang yang berbentuk kotak atau kubah (dome) yang terbuat dari material khusus yang berfungsi sebagai tempat instalasi sambungan jaringan optic *single-mode*, yang dapat berisi, *connector*, *splicing*

maupun *splitter* dan dilengkapi ruang manajemen *fiber* dengan kapasitas tertentu pada jaringan akses optic pasif (PON) untuk hubungan telekomunikasi. Gambaran fisik dari ODC dapat dilihat pada Gambar 4.



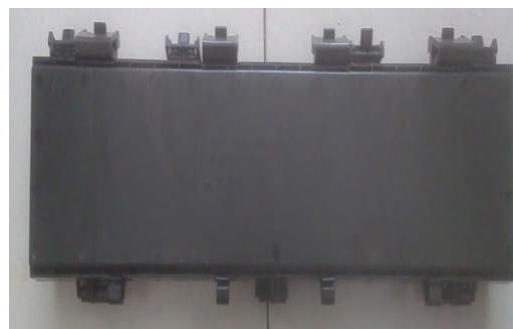
KET :

- 1 : Basetray
- 2 : splitter room
- 3 : Penyangga FO

Gambar 4 Optical Distribution Cabinet

3.4 Optical Distribution Point (ODP)

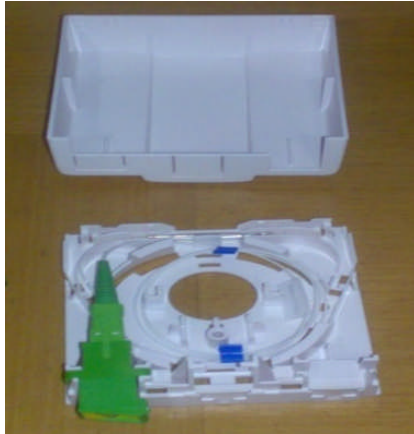
Optical Distribution Point adalah tempat terminasi kabel yang memiliki sifat-sifat tahan korosi, tahan cuaca, kuat dan kokoh dengan konstruksi untuk dipasang diluar. ODP berfungsi sebagai tempat instalasi sambungan jaringan optic *single-mode* terutama untuk menghubungkan kabel fiber optik distribusi dan *kabel drop*. Perangkat ODP dapat berisi *optical pigtail*, *connector adaptor*, *splitter room* dan dilengkapi ruang manajemen *fiber* dengan kapasitas tertentu. Bentuk fisik dari ODP dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Optical Distribution Point

3.5 Optical Distribution Premisis (OTP)

OTP adalah Tempat terminasi antara kabel drop dan kabel indoor. Gambaran fisik daro OTP dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar 6 *Optical Distribution Premisis*

3.6 Rosset

Optical Rosset Merupakan perangkat tempat terminasi antara kabel indoor dan patchcord atau pig tail yang tersambung ke terminal ONT (Optical Network Terminal). Gambaran umum dari Rosset dapat dilihat pada Gambar 7.

Gambar 7 *Rosset*

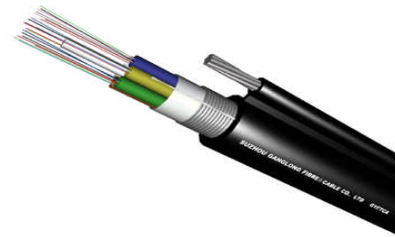
3.7 Optical Network Termination (ONT)

Optical Network Termination merupakan Perangkat aktif yang ditempatkan di sisi pelanggan dan telah dilengkapi port-port layanan (RJ-11,RJ-45, RF). Gambar Fisik dari ONT dapat dilihat pada Gambar 8.

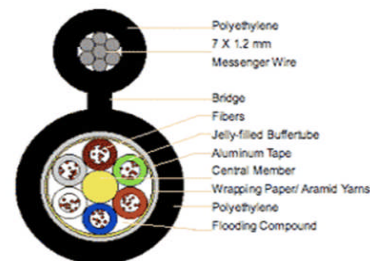
Gambar 8 *Optical Network Termination*

3.8 Kabel Aerial

Aerial Cable (Kabel Udara) merupakan kabel fiber optik yang instalasinya menggantung diudara (*aerial*). Metode pemasangannya kabel digantung diantara tiang-tiang penyangga. Untuk lebih jelas struktur dari kabel aerial dapat dilihat pada Gambar 9 a) dan b)



Gambar 9 (a) Kabel Aerial



Gambar 9(b) Penampang Kabel Aerial

3.9 Splitter

Splitter adalah komponen pasif yang dapat membagi daya sinyal optic dari satu jalur input menjadi banyak jalur outpur. *Splitter* pada PON dikatakan pasif sebab optimasi tidak dilakukan terhadap daya yang digunakan terhadap pelanggan yang jaraknya berbeda dari node splitter, sehingga sifatnya idle dan cara kerjanya membagi daya optik sama rata. Jenis-jenis splitter antara lain adalah : 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, 1:64, 1:128.

Dalam penggunaan splitter perlu diperhatikan bahwa setiap splitter memiliki redaman, untuk batasan redaman yang masih bisa ditoleransi adalah sebagai berikut:

Tabel_1
Redaman maksimal pada splitter

Network Elemen	Batasan	Ukuran
Splitter 1:2	Max	3.70 dB
Splitter 1:4	Max	7.25 dB
Splitter 1:8	Max	10.38 dB
Splitter 1:16	Max	14.10 dB
Splitter 1:32	Max	17.45 dB

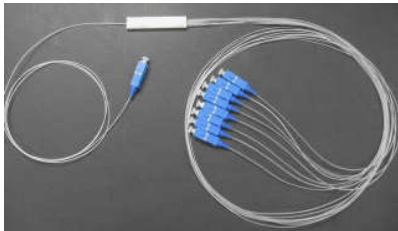
Gambaran fisik dari beberapa jenis *Passive splitter* dapat dilihat pada Gambar 10. dibawah ini



Gambar 10.1 Splitter 1:2



Gambar 10.2 Passive Optical Splitter 1:4



Gambar 10.3 Splitter 1:8



Gambar 10.4 Splitter 1:16

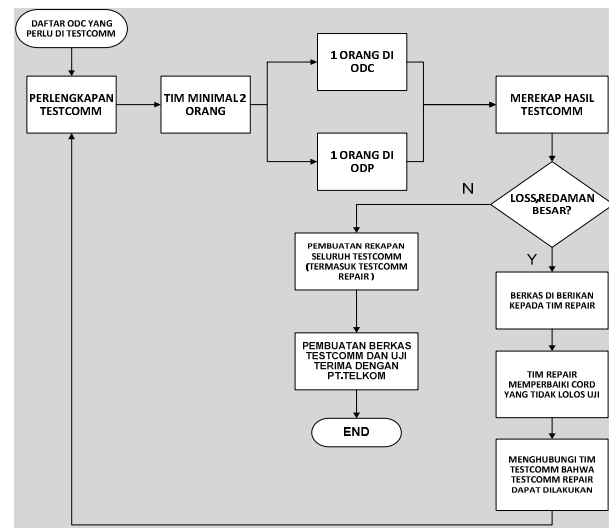
4. Testcomm Kabel Distribusi

Test & Commissioning (*Testcomm*) adalah salah satu kegiatan yang dilakukan setelah instalasi suatu perangkat yang berupa test dan uji coba baik dengan beban maupun tanpa beban. Tujuan dari *Testcomm* sendiri yaitu untuk memastikan

suatu perangkat itu sesuai dengan spesifikasi teknis yang telah ditentukan atau belum agar dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Dalam hal ini saya melakukan *testcomm* end to end pada segmen B yaitu *Testcomm* Kabel Distribusi dari Optical Distribution Point (ODP) ke Optical Distribution Cabinet (ODC).

4.1 Prosedur *Testcomm*

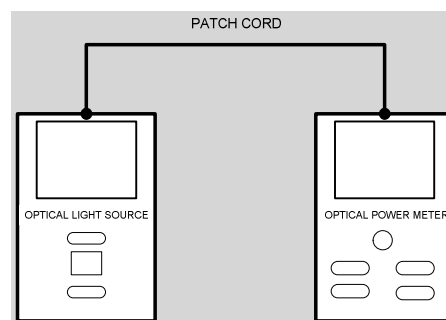
Dalam menjalankan suatu pekerjaan / pengujian dalam suatu proyek harus terprosedur agar lancar dan efisien dalam pengerjaannya dan walaupun ada kendala dapat dengan mudah diatasinya. Oleh karena itu, dibuat diagram alir prosedur *Testcomm* seperti pada gambar 11.



Gambar 11 Diagram Alir *Testcomm*

4.2 Kalibrasi Alat

Pertama yang harus dilakukan sebelum melakukan *Testcomm* adalah mengkalibrasi alat yang dipakai, dalam hal ini mengkalibrasi OPM. Untuk lebih jelas cara melakukan Kalibrasi OPM dapat dilihat pada Blok Diagram Gambar 12.



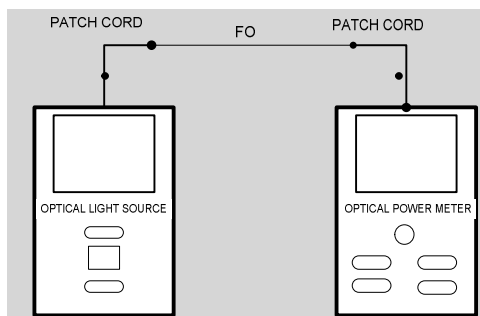
Gambar 12 Kalibrasi OPM

Langkah-Langkah Untuk Mengkalibrasi OPM adalah Sebagai Berikut :

- Sambungkan *Optical Light source* (OLS) ke power meter dengan media kabel optik yang pendek (Patch cord)
- ON-kan power pada OPM dan OLS
- Lakukan penembakan cahaya dari *Optical Light Source*
- Lihat nilai yang tampak pada power meter
- Catat nilai yang tertera pada power meter ini sebagai nilai referensi (nilai acuan) dalam satuan dBm. Misal nilai yang didapat adalah -7.15 dBm, maka nilai ini menjadi nilai acuan. Berapapun nilai hasil pengukuran dari jarak Kabel Fiber Optik yang akan diukur maka harus diselisihkan dengan -7.15 dBm.

4.3 Pengukuran Redaman Menggunakan *Optical Power Meter* (OPM)

Cara melakukan pengukuran redaman dengan menggunakan OPM dapat dilihat pada blok diagram Gambar 13.



Gambar 13 Pengukuran Redaman Kabel dengan OPM

Langkah-Langkah untuk melakukan Pengukuran Redaman Kabel dengan OPM adalah sebagai berikut :

- Sambungkan OPM ke Port di basetray pada ODC yang akan di testcomm dengan menggunakan patch cord untuk menghubungkannya.
- Lalu ON-kan OPM
- Pastikan OPM terhubung dengan baik ke port core fiber yang akan di testcomm agar menghasilkan nilai yang benar.
- Lalu di tempat lain, hubungkan OLS pada core optic di ODP yang akan di testcomm sesuai dengan pasangannya di ODC
- Kemudian ON-kan OLS
- Lakukan Penembakan cahaya dari Light Source dengan power daya tertentu
- Catat nilai yang tertera di OPM

5. Alat Yang Digunakan

5.1 *Optical Time Domain Reflector* (OTDR)

Suatu peralatan *optoelektronik* yang digunakan untuk mengukur parameter-parameter seperti pelemahan (attenuation), panjang, kehilangan penceraian dan penyambung (karakteristik kabel optik), dalam sistem telekomunikasi serat optik. Bentuk Fisik dari OTDR dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14 *Optical Time Domain Reflector*

5.2 *Optical Power Meter* (OPM)

Optical Power Meter (OPM) dipakai untuk mengukur total *loss* dalam sebuah *link optic* baik saat instalasi (uji akhir) atau pemeliharaan. Bentuk Fisik dari OPM dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15 *Optical Power Meter*

5.3 *Optical Light Source* (OLS)

OLS adalah alat untuk memancarkan cahaya. Bentuk Fisik dari OLS dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16 *Optical Light Source*

5.4 Patch Cord

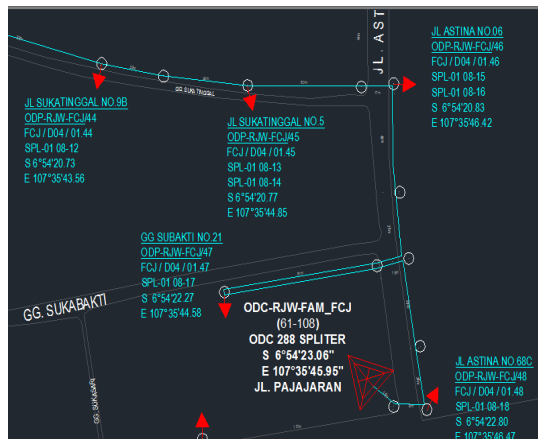
Patch cord adalah kabel *fiber optic* yang pada dua sisi ada konektor. Patch cord digunakan untuk menghubungkan device atau dikenal juga dengan *optic jumper*. Dalam melakukan redaman kabel patch cord yang digunakan adalah SC/SC connector. Bentuk fisik dari SC/SC connector dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17 SC/SC connector

5.5 Peta lokasi ODC dan ODP

Peta lokasi yaitu alamat tempat dimana ODC dan ODP ditempatkan. Tujuan dari peta lokasi agar memudahkan dalam pencarian ODC dan ODP pada saat testcomm. Contoh Peta lokasi dari salah satu ODC yang di ukur dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18 Peta Lokasi ODC & ODP

6. Hasil Test Comissioning

Tabel-tabel Berikut dibawah ini adalah hasil-hasil testcomm ODC.

6.1 ODC FDU

Tabel_2
Hasil Testcomm FDU

Distribusi	4				
ODP	Core	OPM	Kalibrasi	Splitter	Keterangan
47	1	8.39	7.79		TAS
	2	8.83	7.79		TAS
48	3	8.36	7.79		TAS
49	4	9.13	7.79		TAS
50	5	8.79	7.79		TAS
51	6	9.19	7.79		TAS
	7	8.85	7.79		TAS
52	8	8.89	7.79		TAS
53	9	8.19	7.79		TAS
54	10	9.62	7.79		TAS
55	11	8.12	7.79		TAS
56	12	9.74	7.79		TAS
57	13	8.68	7.79		TAS
58	14	8.66	7.79		TAS
	15	8.16	7.79		TAS
59	16	8.21	7.79		TAS
60	17	8.59	7.79		TAS
61	18	8.45	7.79		TAS

Ket :

- : Redaman yang tidak sesuai dengan Standar/Spesifikasi
- Max Loss = $7.79 + 2 \text{ dB} = 9.79 \text{ dBm}$
2 dB merupakan toleransi redaman yang sesuai dengan spesifikasi.
- TAS= Tidak Ada Splitter

Hasil testcomm ODC FDU pada Tabel_2 menunjukkan semua core telah memenuhi standar atau sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Tidak ada satu core yang di *test* memiliki redaman yang besar. Artinya semua core Lolos uji tidak ada yang perlu di *repair*.

6.2 ODC FDW

Tabel_3
Hasil Testcomm FDW

Distribusi	1				
ODP	Core	OPM	Kalibrasi	Splitter	Keterangan
1	1	8.53	6.7	18.57	Ada
	2	9.25	6.7	18.81	Ada
2	3	9.03	6.7	19.15	Ada
3	4	9.83	6.7	19.66	Ada
4	5	9.84	6.7	19.45	Ada
5	6	9.02	6.7	18.88	Ada
6	7	9.29	6.7	18.77	Ada
7	8	9.56	6.7	19.3	Ada
8	9	9.85	6.7	19.98	Ada
9	10	9.37	6.7	18.95	Ada
10	11	9.22	6.7	19.31	Ada
Repair	10				

Ket :

 : Redaman yang tidak sesuai dengan Standar

- Max Cable Loss = $6.7 + 2 = 8.7$ dBm
2 dB merupakan toleransi redaman yang sesuai dengan spesifikasi.
- Max Splitter loss = 20.08 dBm

Hasil Testcomm ODC FDW pada tabel 3.14 ini menunjukkan bahwa hanya core 1 yang memenuhi standar redaman yang diperbolehkan. Core 2 sampai dengan core 10 memiliki redaman yang besar atau tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Maka dari itu, perlu dilakukan *repair* pada core-core tersebut.

7. Analisa Masalah

Dari hasil testcomm pada ODC-ODC diatas dapat diringkas permasalahan yang muncul ketika melakukan Testcomm diantaranya :

7.1 Redaman yang besar

Redaman yang diperbolehkan untuk setiap core kabel distribusi yang ditestcomm sesuai dengan standar spesifikasinya dari dapat dilihat pada Tabel_4 dibawah ini :

Tabel_4
Loss Maksimum Network Elemen Berdasarkan standar ITU-T G652D

Network Element	Batasan	Ukuran	Keterangan
Kabel	Max	0.35 dB/km	
Splicing	Max	0.2 dB	
Connector Loss	Max	0.25 dB	Refer IEC 61300-3-34 Grade B attenuation
Splitter 1:2	Max	3.70 dB	
Splitter 1:4	Max	7.25 dB	
Splitter 1:8	Max	10.38 dB	
Splitter 1:16	Max	14.10 dB	
Splitter 1:32	Max	17.45 dB	

Terjadinya redaman yang besar dapat diakibatkan karena :

- Splicing yang kurang baik sehingga menimbulkan splicing loss yang besar.
- Ujung port fiber kotor / berdebu sehingga mengganggu aliran cahaya yang masuk.

- Rugi-rugi Patchcord/ Konektor
Ujung konektor yang kotor dan tidak stabil (goyang/rusak) dapat mengakibatkan redaman yang ditimbulkan dari loss konektor besar.
- Daya sinyal yang dikirimkan dari OLS tidak maksimal.
Daya sinyal OLS yang tidak maksimal ini dapat diakibatkan oleh ujung output dari OLS tidak baik (rusak/goyang-goyang) sehingga tidak tepat masuk pada Patch cord yang mengakibatkan Numerical Aperture tidak maksimal.

7.2 Bad Core

Bad core mengakibatkan nilai redaman tidak terbaca di OPM. Bad core dapat terjadi karena :

- Adanya kerusakan pada fiber optic karena kabel optic putus sehingga cahaya tidak bisa melewatinya / tidak tembus.
- Pemasangan Fiber Optik yang tidak baik.

Selain masalah teknis diatas yang muncul pada saat testcomm, masalah non teknis yang juga banyak ditemukan diantaranya :

a. Human error

Salah satu contohnya core fiber sebelumnya putus di ODP selanjutnya sehingga membingungkan orang / mitra sekarang yang melakukan testcomm.

Misalnya : Core 1 warna biru untuk ODP 1 misalnya terpotong di ODP 2, maka disini ada pergantian core jadi core 1 warna biru di ODP 2 yang seharusnya core warna orange sedangkan pada ODP 1 jadi warna orange sehingga port di basetray ODC ikut berubah. Hal ini jadi kendala (membingungkan) ketika mitra yang baru akan melakukan testcomm karena pergantian core akan berakibat pada berubahnya port pada basetray (Jadi port 1 dan port 2 pada basetray 7 harus ditukar).

b. Cuaca

Karena testcomm merupakan termasuk pekerjaan yang dilakukan dilapangan, Sehingga sangat bergantung kepada cuaca sekitar. Ketika hujan turun maka pekerjaan pun mengalami penundaan atau bahkan diberhentikan sementara dengan alasan untuk K3 dll.

c. Ada Hewan di dalam ODP sehingga menghambat proses Testcomm.

Ketika melakukan Proses *Testcomm* di ODP, maka ODP harus terlebih dahulu dibuka. Terkadang hewan sejenis semut dapat mengganggu karena menutupi isi ODP. Sehingga menyulitkan petugas dalam Proses *Testcomm* ini.

- d. Posisi ODP yang sulit dijangkau karena tiang terhalang oleh bangunan dan lain-lain.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Testcomm merupakan suatu proses pengetesan dan uji coba *end to end* pada jaringan Fiber Optik, salah satunya yaitu *Test Commissionig* pada Kabel Distribusi.
2. Saat melakukan Proses *Test Commissionig* pengerjaannya harus dilakukan secara terprosedur sesuai dengan SOP yang telah ditentukan.
3. Standar yang digunakan untuk mengatur redaman pada Optical Network Element yaitu mengacu pada standar ITU-T G625D,
4. Ada beberapa hal membuat redaman besar pada fiber :
 - a. Splicing yang kurang baik sehingga menimbulkan splicing loss yang besar.
 - b. Ujung port fiber kotor/berdebu sehingga mengganggu aliran cahaya yang masuk.
 - c. Rugi-rugi Patch core dan konektor.
5. Kesalahan pada instalasi fiber optik sebagian besar diakibatkan oleh lekukan yang terlalu kecil, port yang tidak sesuai, dan pemasangan yang tidak rapih.

Saran

Kendala yang muncul ketika melakukan testcomm tidak hanya masalah teknis saja melainkan non-teknis juga perlu diperhatikan.

Daftar Pustaka

Team Diva Telkom Indonesia. 2012. *Lap List Of Material FTTH*.

_____. *Fiber To The Home*. [Online]. Tersedia: http://id.wikipedia.org/wiki/Fiber_to_the_Home. [1 April 2014]

Prasetyo, Rasyid. *Daftar Istilah dan singkatan dalam FTTH*. [Online]. Tersedia: <http://mangaker.blogspot.com/2014/04/daftar-singkatan-dan-istilah-dalam-FTTH.html>. 2014. [1 April 2014]

Modul-3 Inti-Teknis OSP FTTH.

Modul-4 Inti-MSAN-27122011.

MOP-MIGRASI-FTTH.

Standard Operation Procedure - MNA MICC v1.

<http://ninetoyou.blogspot.com/2013/01/fiber-optik-vs-kabel-tembaga.html>

<http://racliencame.blogspot.com/2013/01/kabel-fiber-optic-kabel-fiber-optic.html>