

**SKRIPSI**  
**ANALISIS TEKNOLOGI GIGABYTE PASSIVE OPTICAL NETWORK**  
**(GPON) ZTE DAN FIBERHOME**



**ABD MARRI**  
**10582131314**

**NUR ISMI**  
**10582134214**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**  
**MAKASSAR**

**2018**

**ANALISIS TEKNOLOGI GIGABYTE PASSIVE OPTICAL NETWORK  
(GPON) ZTE DAN FIBERHOME**

**Skripsi**

Diajukan sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Elektro  
Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik

Disusun dan diajukan oleh

**Abd Marri**  
**10582131314**

**Nurismi**  
**10582134214**

PADA  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**  
**MAKASSAR**  
**2018**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**  
**FAKULTAS TEKNIK**

**GEDUNG MENARA IQRA LT. III**

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : [www.unismuh.ac.id](http://www.unismuh.ac.id), email : [unismuh@gmail.com](mailto:unismuh@gmail.com)

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**HALAMAN PENGESAHAN**

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

Judul Skripsi : **ANALISIS TEKNOLOGI GIGABYTE PASSIVE OPTICAL  
NETWORK (GPON) ZTE DAN FIBERHOME**

NAMA : 1. ABD MARRI  
2. NUR ISMI  
STAMBUK : 1. 105 82 1313 14  
2. 105 82 1342 14

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Oleh Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Dr. Ir. Hj. Hafsa Nirwana, MT

Pembimbing II

Rahmania, ST., MT

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Adriani, ST., MT  
NBM : 1044 202



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**  
**FAKULTAS TEKNIK**

**GEDUNG MENARA IQRA LT. III**

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : [www.unismuh.ac.id](http://www.unismuh.ac.id), email : [unismuh@gmail.com](mailto:unismuh@gmail.com)

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**PENGESAHAN**

Skripsi atas nama **ABD MARRI** dengan nomor induk Mahasiswa 10582131314 dan **NUR ISMI** dengan nomor induk Mahasiswa 10582134214, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0006/SK-Y/20201/091004/2018, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Jum'at tanggal 31 Agustus 2018.

Makassar, 22 Dzulhijjah 1439 H  
03 September 2018 M

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. H. Abdul Rahman Rahim, SE.,MM

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dr. Ir. H. Muhammad Arsyad Thaha, M.T

2. Penguji

a. Ketua : Dr. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng

b. Sekertaris : Anugrah, S.T.,MM

3. Anggota

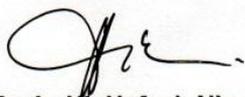
1. Adriani, S.T.,MT

2. Rossy Timur Wahyuningsih, ST.,MT.

3. Suryani, ST.,MT

Mengetahui :

Pembimbing I

  
**Dr. Ir. Hj. Hafsa Nirwana, MT**

Pembimbing II

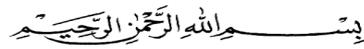
  
**Rahmania, ST.,MT**

Dekan

**Ir. Hamzah Al Imran, ST.,MT**

**NBM : 855 500**

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Analisis Teknologi Gigabyte Passive Optical Network (GPON) ZTE dan Fiberhome**”. Tidak lupa pula penulis tuturkan shalawat serta salam kepada junjungan kita baginda Muhammad SAW., yang telah memberi suri tauladan atas umatnya.

Skripsi ini disusun guna melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Skripsi ini dibuat berdasarkan pada data yang penulis peroleh selama melakukan penelitian, baik data yang diperoleh dari studi literatur, hasil percobaan maupun hasil bimbingan dari dosen pembimbing.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

1. Kedua orang tua, kakak serta keluarga yang telah memberikan bantuan baik berupa moril maupun materiel.
2. Bapak Ir. Hamzah Al Imran, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

3. Bapak Dr. Umar Katu, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Ibu Dr. Ir. Hj. Hafsah Nirwana, M.T. selaku Pembimbing I dan Ibu Rahmania, S.T., M.T. selaku Pembimbing II yang telah memberikan waktu, arahan serta ilmunya selama membimbing penulis.
5. Para Staf dan Dosen yang telah membantu penulis selama melakukan studi di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
6. Saudara-saudara serta rekan-rekan Vektor 2014 dan terkhususnya kelas Teknik Telekomunikasi yang telah banyak membantu penulis selama menyelesaikan studi dan skripsi ini.

Akhir kata penulis sampaikan pula harapan semoga skripsi ini dapat memberi manfaat yang cukup berarti khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya. Semoga Allah SWT. senantiasa selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Amiin.

*Billahi Fi Sabilil Haq Fastabiqul Khairat*

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Makassar, April 2018

Penulis

# ANALISIS TEKNOLOGI GIGABYTE PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON) ZTE DAN FIBERHOME

Abd Marri<sup>1</sup>, Nurismi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

E-Mail: <sup>1</sup>[abdmarril1162@gmail.com](mailto:abdmarril1162@gmail.com), <sup>2</sup>[nurismi39@gmail.com](mailto:nurismi39@gmail.com)

## ABSTRAK

Abstrak; Abd Marri, Nur Ismi; (2018); Perkembangan teknologi informasi khususnya di bidang jaringan internet, suara, dan tv. GPON (*Gigabyte passive Optical Network*) Jaringan akses kabel serat optik merupakan jaringan akses dengan kehandalan yang sangat baik. Jaringan ini menggantikan jaringan kabel tembaga yang dirasa belum mampu mendukung layanan *broadband* secara maksimal. Jaringan serat optik ini nantinya akan menghubungkan ODC menuju ODP, sehingga jaringan yang dirancang akan dapat mendukung layanan *triple play* (*voice, data, video*) dengan kualitas layanan kehandalan jaringan yang sangat baik. Dalam tugas akhir kali ini dilakukan analisis jaringan yang digunakan pada penelitian ini adalah teknologi GPON, ZTE dan Fiberhome status, cmd, speed test dan Perbandingan permance jaringan ZTE dan Fiberhome. Daya yang digunakan ialah menjadi -28 dbm, -29 dbm, -30 dbm, -31 dbm, -32 dbm, -33 dbm, secara bertahap untuk mendapatkan power daya penulis harus melekkukan kabel optik untuk mendapatkan power daya yang diinginkan. Dari perbandingan akses internet antara ZTE dan fiberhome yang memiliki kestabilan jaringan dan kecepatan akses lebih baik ialah ZTE dimana ZTE dengan daya terima -28 dbm, -29 dbm, -30 dbm, -31 dbm, -32 dbm, -33 dbm, mempunyai rata-rata kecepatan *download* 10,88 Mbps dan *upload* 1.5 Mbps, lebih baik dari fiberhome dengan daya terima -28 dbm, -29 dbm, -30 dbm, -31 dbm, -32 dbm, -33 dbm, mempunyai rata-rata kecepatan *download* 10,58 dan *upload* 1.46 Mbps.

**Kata Kunci :** ODC, ODP, *Broadband*, *Layanan triple play*, ZTE, Fiberhome.

**ANALISIS TEKNOLOGI GIGABYTE PASSIVE OPTICAL NETWORK  
(GPON) ZTE DAN FIBERHOME**

Abd Marri<sup>1</sup>, Nurismi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

E-Mail: <sup>1</sup>[abdmarril1162@gmail.com](mailto:abdmarril1162@gmail.com), <sup>2</sup>[nurismi39@gmail.com](mailto:nurismi39@gmail.com)

***ABSTRACT***

Abstract; Abd Marri, Nur Ismi; (2018); The development of information technology, especially in the field of internet, voice and TV networks. GPON (Gigabyte passive Optical Network) Fiber optic cable access network is an access network with excellent reliability. This network replaces the copper cable network that is deemed unable to support broadband services to the maximum. This optical fiber network will connect ODC to ODP, so the network that is designed will be able to support triple play services (voice, data, video) with excellent network reliability services. In this final project the network analysis used in this research is GPON, ZTE and Fiberhome status, cmd, speed test and Comparison of the permanence of ZTE and Fiberhome networks. The power used is to -28 dbm, -29 dbm, -30 dbm, -31 dbm, -32 dbm, -33 dbm, gradually to get the power power the writer must bend the optical cable to get the desired power. From the comparison of internet access between ZTE and fiberhome which has network stability and better access speed is ZTE where ZTE with the receiving power of -28 dbm, -29 dbm, -30 dbm, -31 dbm, -32 dbm, -33 dbm, has a flat average download speed of 10.88 Mbps and uploads of 1.5 Mbps, better than fiberhome with receiving power of -28 dbm, -29 dbm, -30 dbm, -31 dbm, -32 dbm, -33 dbm, has an average download speed 10.58 and upload 1.46 Mbps.

***Keywords : ODC, ODP, Broadband, Triple play service, ZTE, Fiberhome***

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Batasan Masalah.....	2
E. Manfaat Penelitian .....	3
F. Sistematika penulisan.....	3
<b>BAB II : TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
A. Gigabyte Passive Optical Network (GPON).....	4
1. Prinsip kerja GPON.....	6

2. Komponen GPON .....	6
3. Transmisi Data pada GPON .....	13
4. Spesifikasi Layanan GPON.....	15
B. Passive Optical Network (PON) .....	16
C. Fiber Optik .....	29
1. Pengertian Fiber Optik .....	29
2. Macam-macam pembagian fiber optik.....	21
<b>BAB III : METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	22
1. Waktu Penelitian .....	22
2. Lokasi Penelitian.....	22
B. Data (parameter) dan Variable Penelitian .....	22
1. Data (parameter).....	22
2. Variable Penelitian .....	22
C. Bahan dan alat penelitian .....	23
D. Diagram Alir Penelitian .....	24
<b>BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
A. Hasil Penelitian .....	30
1. ZTE .....	30
2. Fiberhome .....	36
B. Pembahasan .....	43
<b>BAB V : PENUTUP .....</b>	<b>44</b>
A. Kesimpulan .....	44

B. Saran.....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	<i>Arsitektur GPON</i>	6
2.2	<i>Optical Line Terminal</i>	8
2.3	<i>Segmen A – Feeder FO, ODC, Splitter</i>	9
2.4	<i>Optical Distribution Cabinet</i>	10
2.5	<i>Splitter</i>	11
2.6	<i>Optical Distribution Poin</i>	13
2.7	<i>Konfigurasi GPON</i>	14
2.8	<i>Struktur Frame Downlink</i>	15
2.9	<i>Struktur Frame Uplink</i>	16
2.10	<i>jaringan Passive Optical Network</i>	18
2.11	<i>konfigurasi pon</i>	19
2.12	<i>Bagian-bagian Fiber Optik</i>	21
2.13	<i>Mode Propagasi Single Mode</i>	22
2.14	<i>Mode Propagasi Multi Mode</i>	23
2.15	<i>Mode Propagasi Step Indeks</i>	23
2.16	<i>Mode Propagasi Graded Indeks</i>	24
4.1	<i>ZTE -28 dbm</i>	29
4.2	<i>Cmd ping <a href="http://www.google.com">www.google.com</a> –t</i>	30
4.3	<i>Speed test Optical Module Input Power (dbm) -28</i>	30
4.4	<i>Fiberhome Received power -28 (dbm)</i>	36

4.5	<i>Cmd ping <a href="http://www.google.com">www.google.com</a> Received power -28 (dbm)</i>	37
4.6	<i>Speed Test Received power -28 (dbm)</i>	37

## DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	<i>Redaman Passive Splitter</i>	12
2.2	<i>Spesifikasi GPON</i>	16
4.1	<i>performansi ZTE</i>	29
4.2	<i>performansi Fiberhome</i>	35
4.3	<i>Perbandingan speed test</i>	40

## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Definisi dan keterangan
<i>APON</i>	<i>ATM Passive Optical Network</i>
<i>ATM</i>	<i>ammunition and toxic materials</i>
<i>AES</i>	<i>Advanced Encryption Standard</i>
<i>BPON</i>	<i>Broadband Passive Optical Network</i>
<i>CMD</i>	<i>Command prompt</i>
<i>DBRU</i>	<i>Dynamic Bandwidth Report Upstream</i>
<i>FTTH</i>	<i>Fiber To The Home</i>
<i>FSAN</i>	<i>Full Service Access Network</i>
<i>Gem</i>	<i>Graphics Environment Manager</i>
<i>GPON</i>	<i>Gigabyte passive optical network</i>
<i>Gbps</i>	<i>Gigabits per second</i>
<i>GEPON</i>	<i>Gigabyte ethernet passive optical network</i>
<i>GEM</i>	<i>GPON Encapsulation methode</i>
<i>GUI</i>	<i>Graffic Unit Interface</i>
<i>Http</i>	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
<i>IPTV</i>	<i>Internet Protocol Televisi</i>
<i>Jarlokaf</i>	Jaringan lokal fiber optik
<i>NMS</i>	<i>Network Management System</i>
<i>OLT</i>	<i>Optical Line Terminal</i>
<i>ODC</i>	<i>Optical Distribution Cabinet</i>

<i>OAN</i>	<i>Optical Access Network</i>
<i>ODP</i>	<i>Optical Distribution Pack</i>
<i>ONT</i>	<i>Optical Network Terminal</i>
<i>PON</i>	<i>passive optical network</i>
<i>POTS</i>	<i>Plain Old Telephone service</i>
<i>PCBD</i>	<i>Physical Control Block Downstream</i>
<i>PLOU</i>	<i>Physical Layer Overhead Upstream</i>
<i>PLOUMU</i>	<i>Physical Layer Operations Administration and Management Upstream</i>
<i>PLSU</i>	<i>Power Leveling Sequence Upstream</i>
<i>SDH</i>	<i>Synchronous Digital Hierarch</i>
<i>TDM</i>	<i>Time Division Multiplexing</i>
<i>VOIP</i>	<i>Voice Over Internet Protocol</i>
<i>Www</i>	<i>World Wide Web</i>

## Daftar Lampiran

Gambar	Judul	Halaman
1	hasil penelitian ZTE dan fiberhome	47

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. LATAR BELAKANG**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi ini meliputi kemajuan teknologi sistem komunikasi yang lebih *modern* dan juga perkembangan kebutuhan akan berbagai layanan jasa telekomunikasi yang telah memberikan kemudahan akses internet, tv, iptv. GPON Yang mendukung kecepatan akses yang lebih baik. Salah satunya dengan menggunakan GPON ZTE.

Di dalam sistem komunikasi internet, keterbatasan utama yang sudah menjadi hal umum adalah *bandwidth*. Kecepatan transmisi, banyaknya data yang ditransmisikan, dan kehandalan data yang dikirim menjadi tuntutan yang tidak bias diabaikan. Namun adanya keterbatasan tidak selalu berdampak buruk khususnya pada perkembangan di bidang telekomunikasi karena hal ini mendorong lahirnya teknologi-teknologi terbaru sebagai responnya.

Salah satu teknologi Jarlokaf (Jaringan Lokal fiber optik) yang saat ini mulai berkembang adalah GPON (*Gigabit Passive Optical Network*) yang sudah distandarkan oleh ITU-T dalam Rekomendasi G.984.x, yang beroperasi dengan laju bit 2.488 Gbps untuk arah *downstream* dan 1.244 Gbps untuk arah *upstream* dengan jangkauan jarak maksimum 10-20 Km. Kelebihan lain dari GPON adalah adanya perangkat *pasif* seperti konektor dan *splitter* yang dapat mereduksi *cost* dalam instalasi jaringan.

Dengan laju bit yang berskala *broadband* tersebut GPON dapat memenuhi layanan *triple play* (voice, data/video, dan IPTV) (Fitriani dkk, 2008).

## **B. Rumusan Masalah**

Bagaimana Menganalisa perbandingan *performance* jaringan antara ZTE dan Fiberhome

## **C. Tujuan Penelitian**

Menganalisa perbandingan *performance* jaringan antara ZTE dan Fiberhome

## **D. Batasan Masalah**

Pada tugas akhir ini dilakukan pembatasan masalah agar kajian tugas akhir ini tidak terlalu luas atau terlalu dangkal. Batasan masalah yang dilakukan adalah :

1. Tidak membandingkan anatara teknologi GPON dengan teknologi lainnya.
2. Hanya menganalisis perbandingan ZTE dan Fiberhome dengan power - 28 dbm, -29 dbm, -30 dbm, -31 dbm, -32 dbm, -33 dbm.

## **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini yaitu :

1. Menambah pengetahuan penulis tentang GPON pada ZTE dan Fiberhome.
2. Dapat menjadi referensi tambahan dalam teknologi GPON sebagai jaringan Fiber di masa yang akan datang.

## **F. Sistematika Penulisan**

**Bab Pertama**, Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, serta tujuan dan manfaat dari penelitian yang dilakukan serta sistematika penulisan dari laporan hasil penelitian.

**Bab Kedua**, bab ini menjelaskan tentang teori-teori pendukung yang berkaitan dengan judul penelitian.

**Bab Ketiga**, Bab ini menjelaskan tentang waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan yang digunakan, diagram balok dan gambar rangkaian penelitian, serta metode penelitian yang berisi langkah-langkah dalam proses melakukan penelitian.

**Bab Keempat**, Bab ini menjelaskan tentang hasil dari penelitian, alat dan perhitungan serta pembahasan terkait judul penelitian.

**Bab Kelima**, Bab ini merupakan penutup yang berisi tentang kesimpulan dan saran terkait judul penelitian.

**Daftar Pustaka**, Berisi tentang daftar sumber referensi penulis dalam memilih teori yang relevan dengan judul penelitian.

**Lampiran**, Berisi tentang dokumentasi hasil penelitian serta alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

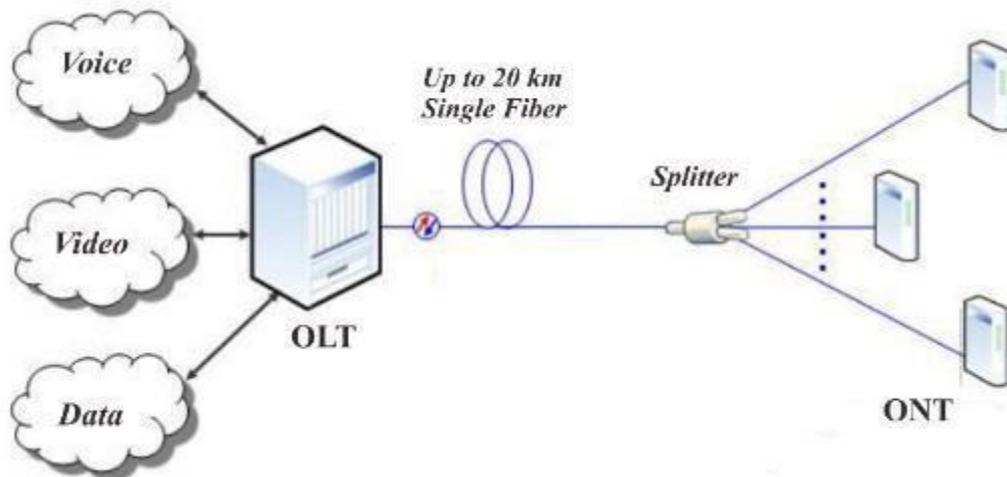
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Gigabit Passive Optical Network (GPON)

GPON merupakan salah satu teknologi yang dikembangkan oleh ITU-T via G.984 dan hingga kini bersaing dengan GEPON (*Gigabit Ethernet PON*), yaitu PON versi IEEE yang berbasiskan teknologi *Ethernet*. GPON mempunyai dominansi pasar yang lebih tinggi dan *roll out* lebih cepat dibanding penetrasi GEPON. Standar G.984 mendukung *bit rate* yang lebih tinggi, perbaikan keamanan, dan pilihan protokol layer 2 (*ATM, GEM, atau Ethernet*). Baik GPON ataupun GEPON, menggunakan serat optik sebagai *medium transmisi*. Satu perangkat akan diletakkan pada *sentral*, kemudian akan mendistribusikan *trafik Triple Play* (Suara/VoIP, Multi Media/Digital Pay TV dan Data/Internet) hanya melalui media 1 *core* kabel optik disisi *subscriber* atau pelanggan. Yang menjadi ciri khas dari teknologi ini dibanding teknologi optik lainnya semacam SDH adalah teknik distribusi trafik dilakukan secara *pasif*. Dari sentral hingga ke arah *subscriber* akan didistribusikan menggunakan *splitter pasif* (1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, 1:64). GPON menggunakan TDMA sebagai teknik *multiple access upstream* dengan *data rate* sebesar 1.2 Gbps dan menggunakan *broadcast* kearah *downstream* dengan *data rate* sebesar 2.5 Gbps. Model paketisasi data menggunakan GEM (*GPON Encapsulation Methode*) atau *ATM cell* untuk

membawa layanan TDM dan *packet based*. GPON jadi memiliki efisiensi *bandwidth* yang lebih baik dari BPON (70 %), yaitu 93 % (safitri dkk, 2016).



Gambar 2.1 Arsitektur GPON (Gita.D.P dkk, 2015)

Teknologi BPON mengalami penyempurnaan teknologi dengan beberapa peningkatan kemampuan di sisi teknis dan *delivery* layanan. Dikarenakan format dari yang digunakan untuk pengiriman informasi antara OLT dengan ONU sudah berbeda dengan BPON dan APON, tidak lagi murni ATM *based*, maka GPON oleh ITU-T distandarkan dengan nomor berbeda menjadi ITU-T G.984. Beberapa pengembangan yang terdapat pada teknologi GPON antara lain :

- a) Teknik enkapsulasi data informasi menggunakan metode GEM (*GPON Encapsulation Method*).
- b) Pengembangan standar keamanan pengiriman paket AES antara OLT dengan ONU.
- c) Data *rate* yang dapat dikirim meningkat dengan *mode* pengiriman asimetrik menjadi 2.488 Gbps *downstream* dan 1.244 Gbps *upstream* atau simetrik 1.244 Gbps (Al-Adawiyah dkk, 2010)

## 1. Prinsip Kerja GPON

GPON merupakan teknologi FTTx yang dapat mengirimkan informasi sampai ke pelanggan menggunakan kabel optik. Prinsip kerja dari GPON, ketika data atau sinyal dikirimkan dari OLT, maka ada bagian yang bernama *splitter* yang berfungsi untuk memungkinkan serat optik tunggal dapat mengirim ke berbagai ONU, untuk ONU sendiri akan memberikan data-data dan sinyal yang diinginkan pelanggan.

Pada prinsipnya, PON adalah sistem *point to multipoint*, yang menggunakan *splitter* sebagai pembagi jaringannya. Arsitektur sistem GPON berdasarkan pada TDM (*Time Division Multiplexing*) sehingga mendukung layanan T1, E1 dan DS3.

## 2. Komponen GPON

### 2.1. *Network Management System* (NMS)

NMS merupakan perangkat lunak yang berfungsi untuk mengontrol dan mengonfigurasi perangkat GPON. Letak NMS ini bersamaan di dekat OLT namun berbeda ruangan. Konfigurasi yang dapat dilakukan oleh NMS adalah OLT dan ONT. Selain itu NMS dapat mengatur layanan GPON seperti POTS , VoIP , dan IPTV. NMS ini menggunakan *platform Windows* dan bersifat GUI (*Graffic Unit Interface*) maupun *command line*. NMS memiliki jalur langsung ke OLT , sehingga NMS dapat memonitoring ONT dari jarak jauh (Yolanda, Naemah Mubarrakah) .

## 2.2. Optical Line Terminal (OLT)

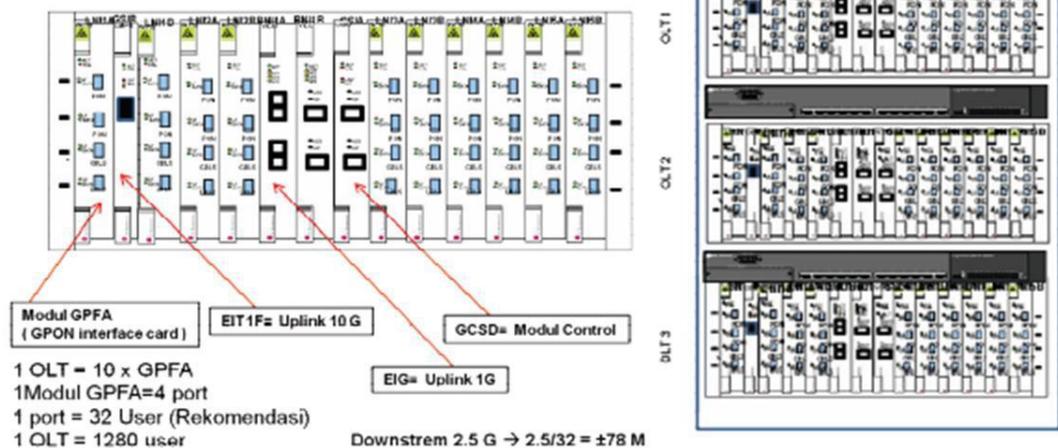
OLT menyediakan *interface* antara sistem PON dengan penyedia layanan (*service provider*) data, video, dan jaringan telepon. Bagian ini akan membuat *link* ke sistem operasi penyedia layanan melalui *Network Management System* (NMS).

## Perangkat Aktif

OLT – Optical Line Terminal

OLT adalah perangkat aktif yang berfungsi :

1. Mengubah sinyal elektrik menjadi sinyal optik
2. Sebagai Multiplex

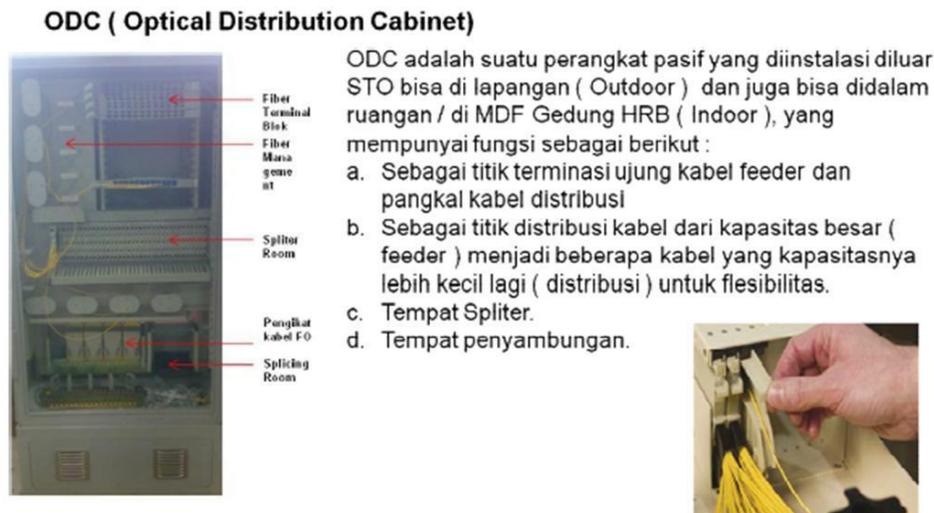


Gambar 2.2 Optical line terminal

## 2.3. Optical Distribution Cabinet (ODC)

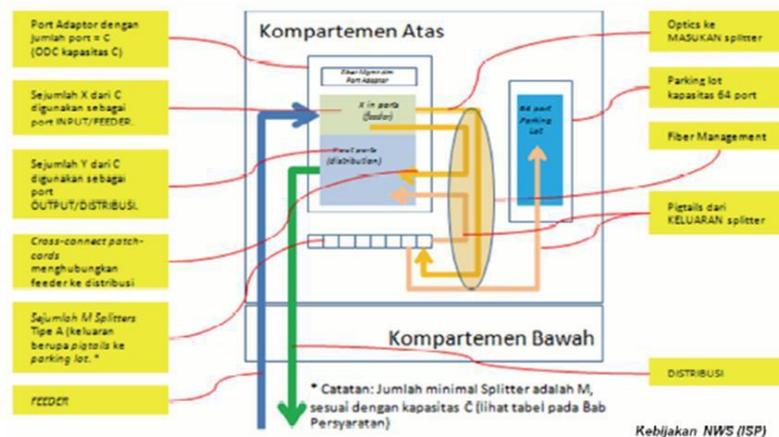
ODC (*Optical Distribution Cabinet*) adalah jaringan optik antara perangkat OLT sampai perangkat ODC. Letak dari ODC ini adalah terletak di rumah kabel. ODC menyediakan sarana transmisi optik dari OLT terhadap pengguna dan sebaliknya. Transmisi ini menggunakan komponen optik *pasif*.

## Segmen A – Feeder FO, ODC, Splitter



Gambar 2.3 Segmen A – Feeder FO, ODC, Splitter

### • ODC (Optical Distribution Cabinet)

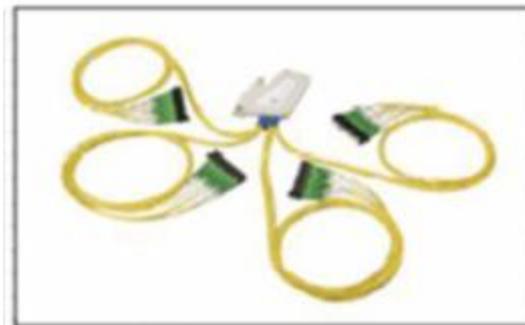


Gambar 2.4 Optical Distribution Cabinet

ODC menyediakan peralatan transmisi optik antara OLT dan ONT.

Perangkat interior pada ODC terdiri dari : Konektor-Konektor optik

merupakan salah satu perlengkapan kabel serat optik yang berfungsi sebagai penghubung serat. Dalam operasinya konektor mengelilingi serat kecil sehingga cahayanya terbawa secara bersama-sama tepat pada inti dan segaris dengan sumber cahaya (serat lain). Konektor yang digunakan pada *Optical Access Network* (OAN) dapat dipasang di luar dan di lokasi pelanggan. - *Splitter* merupakan komponen pasif yang dapat memisahkan daya optik dari satu input serat ke dua atau beberapa output serat. *Splitter* pada PON dikatakan pasif sebab tidak memerlukan sumber energi *eksternal* dan *optimasi* tidak dilakukan terhadap daya yang digunakan terhadap pelanggan yang jaraknya berbeda dari *node splitter*, sehingga cara kerjanya membagi daya optik sama rata.



Gambar 2.5 Splitter

*Passive splitter* atau *splitter* merupakan *optical fiber coupler* sederhana yang membagi sinyal optik menjadi beberapa *path* (*multiple path*) atau sinyal-sinyal kombinasi dalam satu jalur. Selain itu *splitter* juga dapat berfungsi untuk merutekan dan mengkombinasikan berbagai sinyal

optik. Alat ini sedikitnya terdiri dari 2 *port* dan bisa lebih hingga mencapai 32 *port*.

Berdasarkan ITU G.983.1 BPON Standard direkomendasikan agar sinyal dapat dibagi untuk 32 pelanggan, namun *rasio* meningkat menjadi 64 pelanggan berdasarkan ITU-T G.984 GPON *Standard*. Hal ini berpengaruh terhadap redaman sistem, seperti pada tabel 1.1 berikut.

Tabel 2.1 Redaman *Passive Splitter*

<b>Rasio</b>	<b>Redaman</b>
1:2	2,8 – 4,0 db
1:4	5,8 – 7,5 db
1:8	8,8 – 11,0 db
1:16	10,7 – 14,4 db
1:32	14,6 – 18,0 db

#### **2.4. Optical Distribution Pack (ODP)**

Instalasi atau terminasi yang bagus dari serat adalah persyaratan utama untuk menjamin kemampuan *transmisi* pada kabel serat optik. Syarat utama DP adalah :

1. DP dapat diubah tanpa mengganggu kabel yang sudah terpasang dengan cara melebihi kabel serat optik beberapa meter.
2. Setiap DP harus punya ruangan untuk memuat *splitter*.

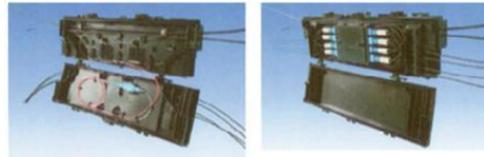
3. DP harus memiliki akses dari sisi depan.
4. Setiap DP harus memiliki penutup depan untuk melindungi orang dari cahaya laser yang langsung keluar dari ujung serat.
5. DP harus mempunyai ruang untuk memuat dan memandu kabel serat optik.



Gambar . ODP Wall/ On Pole



Gambar . ODP Pedestal

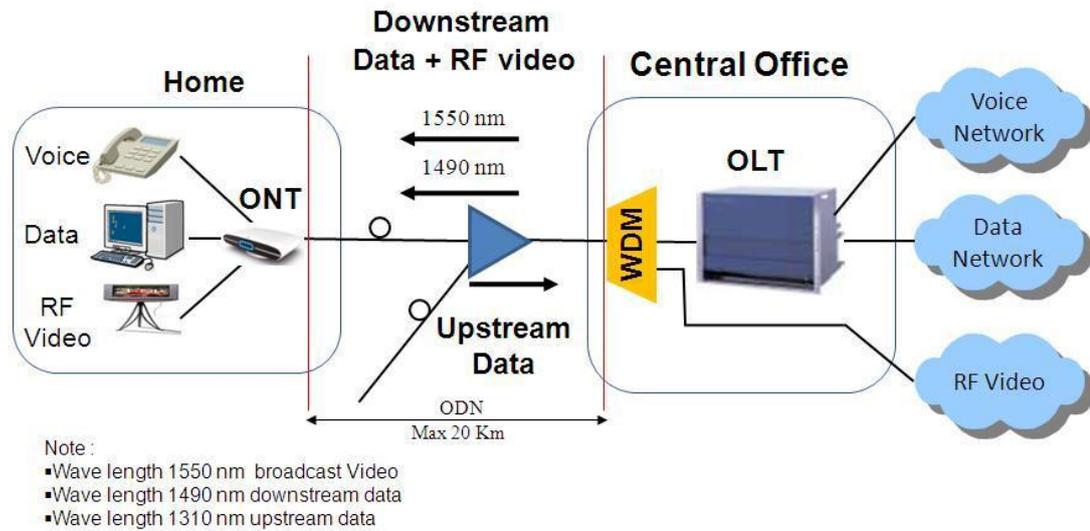


Gambar . ODP Closure

Gambar 2.6 Optical Distribution Poin

### **2.5. Optical Network Termination (ONT)**

ONU menyediakan *interface* antara jaringan optik dengan pelanggan. Sinyal optik yang ditransmisikan melalui ODN diubah oleh ONU menjadi sinyal elektrik yang diperlukan untuk *service* pelanggan. Pada arsitektur FTTH, ONU diletakkan di sisi pelanggan. Perangkat ONU yang digunakan PT.Telkom salah satunya adalah ZX10 FN62X yang merupakan pabrikan merek ZTE.



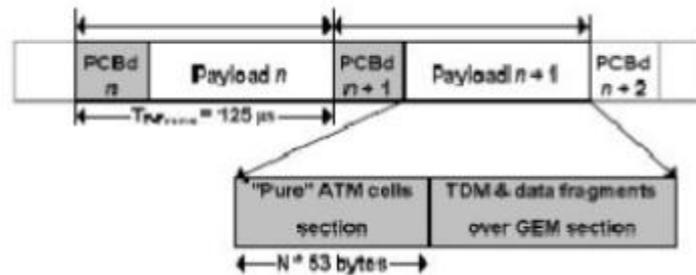
Gambar 2.7 Konfigurasi GPON (Dermawan dkk, 2016)

### 3. Transmisi Data Pada GPON

GPON menggunakan GPON *Encapsulation Method* (GEM) sebagai metode yang mengenkapsulasi data melalui GPON. Meskipun setiap tipe data dapat dienkapsulasi, pada kenyataannya hal tersebut bergantung pada layanan yang diminta. GEM melakukan komunikasi *connection-oriented*.

#### 3.1. Downstream GPON

Trafik *downstream* dikirimkan dari OLT ke semua ONU dengan cara *Time Division Multiplexing* (TDM). Setiap ONU hanya akan mengambil *frame* yang ditujukan untuknya yang telah dienkripsi. *Frame downstream* mengandung *physical control block downstream* (PCBd), partisi ATM, dan partisi GEM. *Frame downstream* menyediakan referensi waktu yang sama untuk PON dan menyediakan *control signaling* yang sama untuk *upstream*.

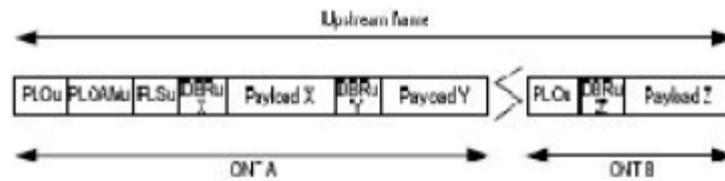


Gambar 2.8 Struktur *Frame Downlink*

Gambar 2.8 menunjukkan bagaimana struktur *frame* pada *downstream* GPON. Frame untuk *downstream* data rate sebesar 125 um. Panjang PCBd bergantung pada jumlah alokasi struktur per frame. Jika tidak ada data yang dikirim, frame *downstream* digunakan untuk sinkronisasi waktu.

### 3.2. *Upstream* GPON

*Trafik upstream* menggunakan *Time Division Multiple Access* (TDMA) dibawah kendali OLT yang menugaskan slot *variable time length* setiap ONU untuk mensinkronisasikan transmisi *data burst*. *Frame upstream* mengandung banyak *transmission burst*. Setiap *upstream burst* setidaknya mengandung *Physical Layer Overhead Upstream* (PLOu). Selain *payload*, frame *uplink* juga dapat mengandung PLOAMu (*Physical Layer Operations, Administration and Management upstream*), PLSu (*Power Leveling Sequence upstream*) and DBRu (*Dynamic Bandwidth Report upstream*).



Gambar 2.9 Struktur *Frame Uplink*

Gambar 2.9 adalah struktur dari frame *upstream*. Panjang *framenya* sama seperti *frame downstream*. Setiap *frame* mengandung nomer transmisi dari satu atau lebih ONU. Selama periode alokasi, ONU dapat mengirim satu sampai empat tipe PON *overhead* dan data pelanggan (Fakhri A. dkk).

#### 4. Spesifikasi Layanan GPON

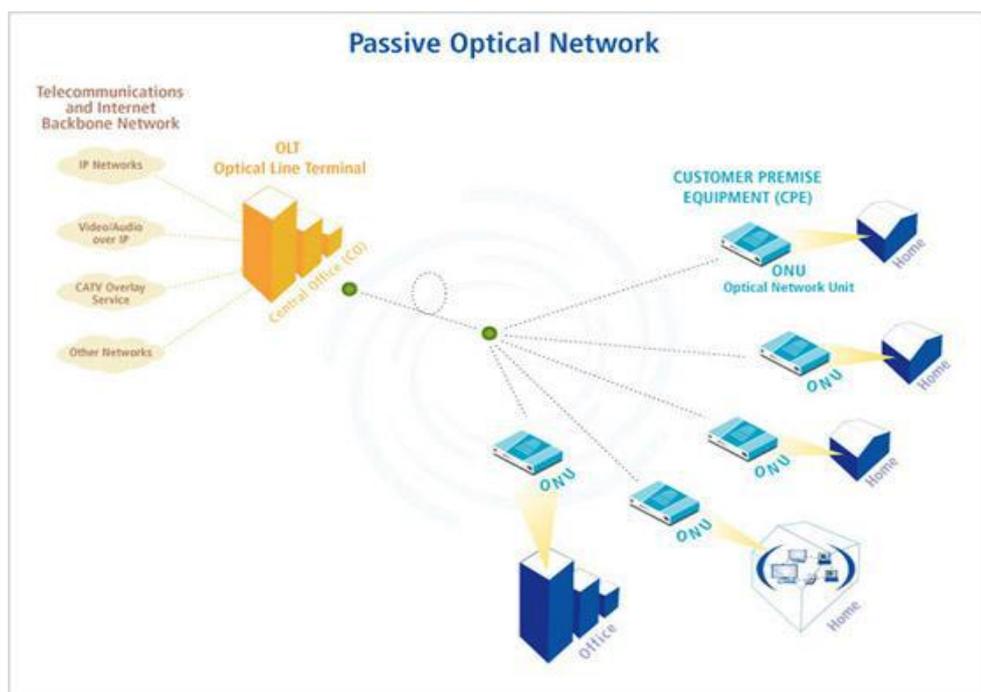
Tabel 2.2 Spesifikasi GPON

<i>Items</i>	Deskripsi Target
Performansi layanan dan QoS	<i>Full Services(19/100 Base-T, Voice, Leased lines)</i>
<i>Bit Rates</i>	1.25 Gb/s <i>symmetric</i> dan 155 Mb/s & 622 Mb/s <i>upstream</i>
Jarak pencapaian fisik maksimum	Max 20 km dan Max 10 km
<i>Logical Reach</i>	Max 60 km ( <i>for ranging protocol</i> )
<i>Branches</i>	Max 64 pada layer fisik Max 128 pada layer TC
Alokasi panjang gelombang	<i>Downstream</i> : 1480 – 1500 nm <i>Upstream</i> : 1260 – 1360 nm
Kelas ODN	Kelas A, B, dan C (sama seperti

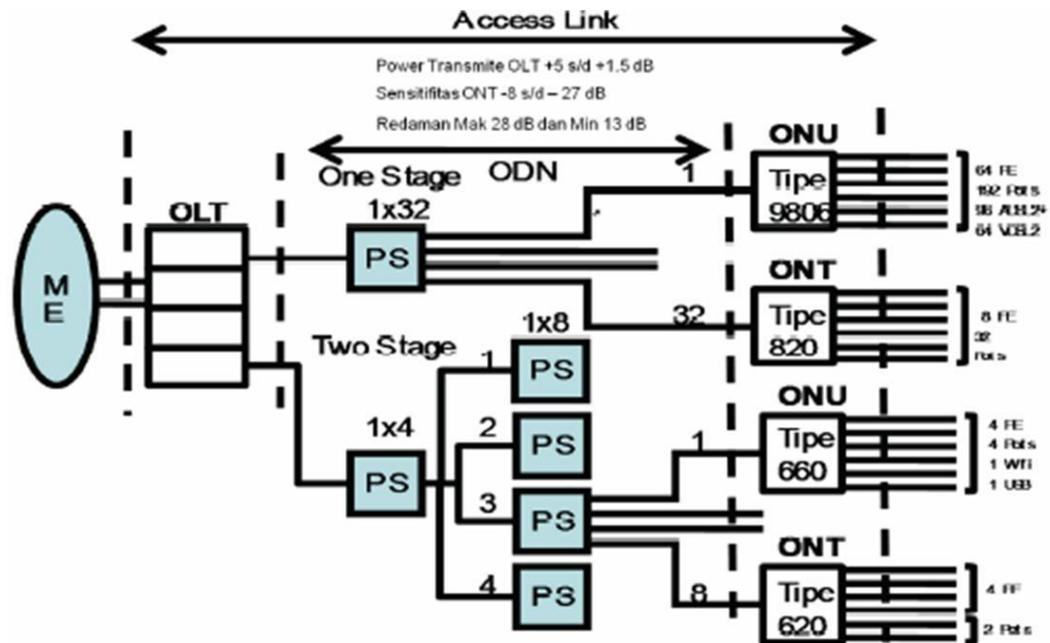
	persyaratan B-PON)
--	--------------------

## B. *Passive Optical Network (PON)*

*Passive Optical Network (PON)* pengganti teknologi tembaga untuk *narrow-band* dan *broadband*. Berdasarkan definisinya *Passive Optical Network (PON)* adalah jaringan *point-to-multipoint* berbasis serat optik yang memiliki elemen pembagi optik (*optical splitter*) yang berfungsi sebagai penyalur data untuk beberapa tujuan. Elemen pembagi tersebut bersifat pasif artinya tidak melakukan manipulasi sinyal seperti penguatan sinyal optik. PON pertama kali dibuat oleh FSAN (*Full Service Access Network*) yang kemudian distandardisasi oleh ITU-T (A/BPON, GPON) atau IEEE (EPON).



Gambar 2.10 jaringan *Passive Optical Network (PON)*



Gambar 2.11 konfigurasi pon

Dengan teknologi serat optik beberapa layanan hanya menggunakan satu saluran kabel, seperti misalnya telepon, data, dan video. Salah satu teknologi *Wavelength Division Multiplexer* (WDM) memungkinkan terjadinya beberapa layanan yang menggunakan satu jalur kabel. Sinyal optik *downstream* dan *upstream* merupakan dua buah sinyal yang berbeda panjang gelombangnya dan dilewatkan pada jalur yang sama. Sinyal tersebut digabungkan dan dipisahkan pada ujung jaringan, baik disisi *service provider* maupun disisi pelanggan. Sinyal *downstream* adalah berupa paket-paket yang dikirimkan dengan cara *broadcast* lewat sebuah serat, kemudian *optical splitter* akan mengirimkan paket-paket tersebut ke semua *end-point*. Jadi setiap ujung (terminal) akan menerima paket data yang sama untuk dibagikan hanya data tertentu yang akan diproses. Untuk menjaga keamanan data maka setiap paket atau *frame* dapat dienkripsi terlebih

dahulu. Karena kemampuan untuk mentransfer dengan *bandwith* yang tinggi dan jarak yang jauh (sekitar 20 sampai 30 km), PON biasa digunakan untuk jaringan metro atau untuk mobile *backhaul*, yaitu koneksi antara *core network* satu dengan *core network* lainnya.

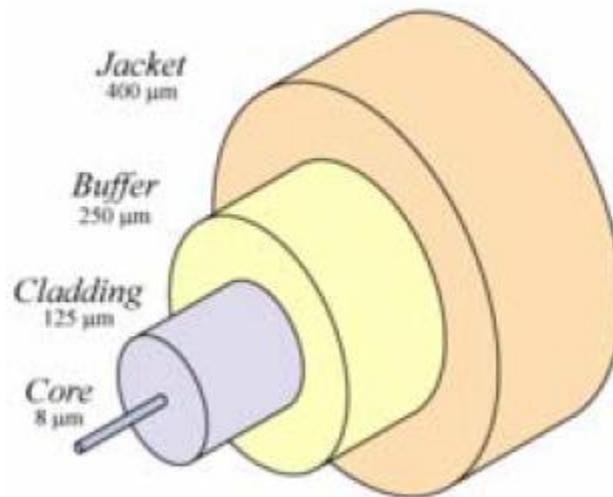
## C. Fiber Optik

### 1. Pengertian Fiber Optik

Serat optik adalah saluran transmisi yang terbuat dari kaca atau plastik yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal cahaya dari suatu tempat ke tempat lain. Cahaya yang ada di dalam serat optik sulit keluar karena *indeks* bias dari kaca lebih besar dari pada indeks bias udara. Sumber cahaya yang digunakan adalah laser karena laser mempunyai *spectrum* yang sangat sempit. Kecepatan transmisi serat optik sangat tinggi sehingga sangat bagus digunakan sebagai saluran komunikasi.

Perkembangan teknologi serat optik saat ini, telah dapat menghasilkan pelemahan (*attenuation*) kurang dari 20 dB/km. Dengan lebar jalur (*bandwidth*) yang besar sehingga kemampuan dalam mentransmisikan data menjadi lebih banyak dan cepat dibandingkan dengan penggunaan kabel *konvensional*. *Efisiensi* dari serat optik ditentukan oleh kemurnian dari bahan penyusun gelas. Semakin murni bahan gelas, semakin sedikit cahaya yang diserap oleh serat optik.

Secara garis besar kabel serat optik terdiri dari 2 bagian utama, yaitu *cladding* dan *core*, *Cladding* adalah selubung dari inti (*core*). *Cladding* mempunyai indek bias lebih rendah dari pada *core* akan memantulkan kembali cahaya yang mengarah keluar dari *core* kembali kedalam *core* lagi.



Gambar 2.12 Bagian-bagian *Fiber Optic*

Dalam aplikasinya serat optik biasanya diselubungi oleh lapisan resin yang disebut dengan *jacket*, biasanya berbahan plastik. Lapisan ini dapat menambah kekuatan untuk kabel serat optik, walaupun tidak memberikan peningkatan terhadap sifat gelombang pandu optik pada kabel tersebut. Namun lapisan resin ini dapat menyerap cahaya dan mencegah kemungkinan terjadinya kebocoran cahaya yang keluar dari selubung inti. Serta hal ini dapat juga mengurangi cakap silang (*cross talk*) yang mungkin terjadi.

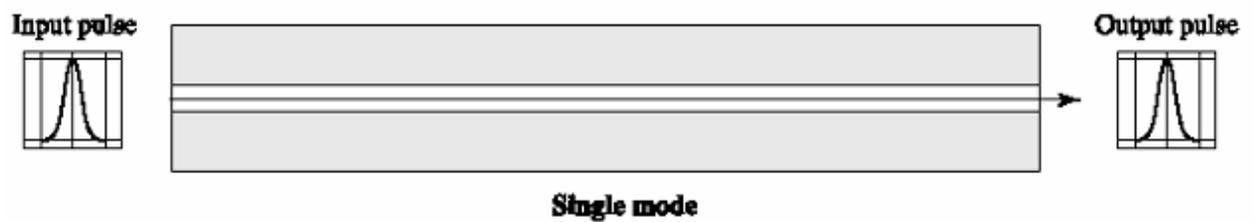
## 2. Macam-macam pembagian Fiber Optik

Pembagian serat optik dapat dilihat dari 2 macam perbedaan :

1. Berdasarkan mode yang dirambatkan :

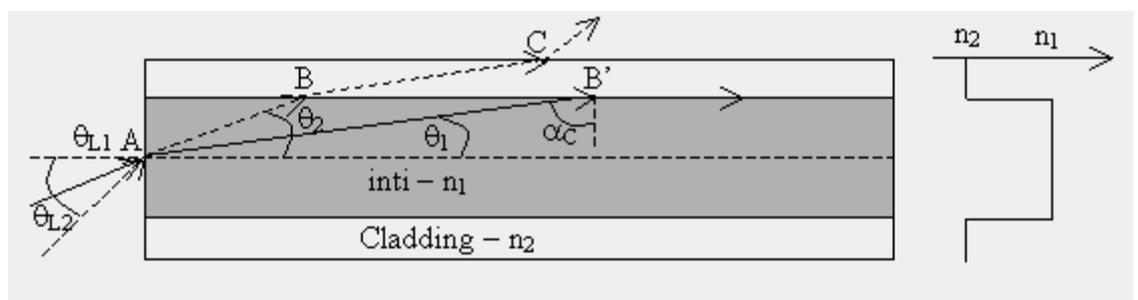
- *Single mode* : serat optik dengan inti (*core*) yang sangat kecil (biasanya sekitar 8,3 mikron), diameter intinya sangat sempit mendekati panjang gelombang sehingga cahaya yang masuk ke dalamnya tidak terpantul-pantul ke dinding selongsong (*cladding*). Bagian inti serat optik single-mode terbuat dari bahan kaca

*silika* ( $\text{SiO}_2$ ) dengan sejumlah kecil kaca *Germania* ( $\text{GeO}_2$ ) untuk meningkatkan *indeks* biasanya. Fiber Optik jenis ini bekerja pada panjang gelombang 1300 nm – 1550 nm.



Gambar 2.13 Mode Propagasi Single Mode

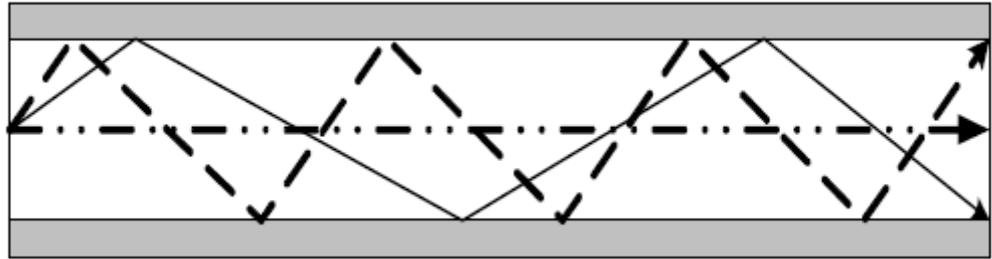
- *Multi mode* : serat optik dengan diameter *core* yang agak besar yang membuat laser di dalamnya akan terpantul-pantul di dinding *cladding* yang dapat menyebabkan berkurangnya *bandwidth* dari serat optik jenis ini. Fiber Optik jenis ini bekerja pada panjang gelombang 550 nm – 800 nm.



Gambar 2.14 Mode Propagasi *Multi Mode*

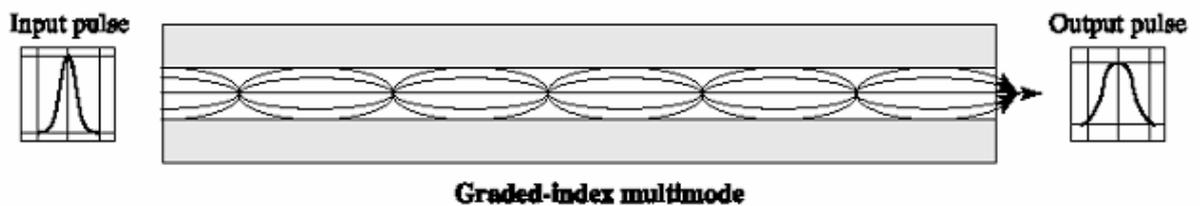
2. Berdasarkan indeks bias core :

- *Step indeks* : pada serat optik *step indeks*, core memiliki indeks bias yang *homogen*.



Gambar 2.15 Mode Propagasi Step Indeks

- *Graded indeks* : indeks bias *core* semakin mendekat ke arah *cladding* semakin kecil. Jadi pada *graded indeks*, pusat *core* memiliki nilai indeks bias yang paling besar. Serat *graded indeks* memungkinkan untuk membawa *bandwidth* yang lebih besar, karena pelebaran pulsa yang terjadi dapat diminimalkan.



Gambar 2.16 Mode Propagasi Graded Indeks

**Keuntungan Fiber Optik :**

- ✓ Lebih murah, bentuknya lebih ramping
- ✓ Kapasitas transmisi yang lebih besar
- ✓ Sedikit sinyal yang hilang
- ✓ Data diubah menjadi sinyal cahaya sehingga lebih cepat
- ✓ Tenaga yang dibutuhkan sedikit
- ✓ Tidak mudah terbakar

- ✓ Tahan terhadap *interferensi*

**Kelemahan Fiber Optik :**

- ✓ Biaya peralatan yang mahal
- ✓ Memerlukan konversi data listrik ke cahaya dan sebaliknya yang rumit
- ✓ Memerlukan peralatan khusus dalam prosedur pemakaian dan pemasangannya serta untuk perbaikan yang kompleks membutuhkan tenaga yang ahli dalam bidang ini.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu : April 2018

Tempat : PT. Telkom Witel Makassar STO Panakkukang

#### **B. Data (Parameter) dan Variabel Penelitian**

##### 1. Data (Parameter)

Data atau parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah teknologi GPON, ZTE status, cmd, *speed test*.

##### 2. Variabel penelitian

Variabel yang diteliti pada penelitian ini adalah perbandingan *performance* jaringan ZTE dan Fiberhome dengan daya *power* yang berbeda-beda.

#### **C. Bahan dan alat penelitian**

Dalam penelitian ini bahan penelitian berdasarkan dari buku, jurnal, artikel berbentuk *softcopy* dan *hardcopy*. Untuk spesifikasi alat yang digunakan penelitian adalah sebagai berikut :

Kebutuhan perangkat keras dan sistem operasi.

- Laptop Acer Aspire E5-411, *processor intel(R) Celeron(R)*  
CPU N2830 @2.16GHz (2 CPUs), ~2.2GHz, RAM 2 GB.

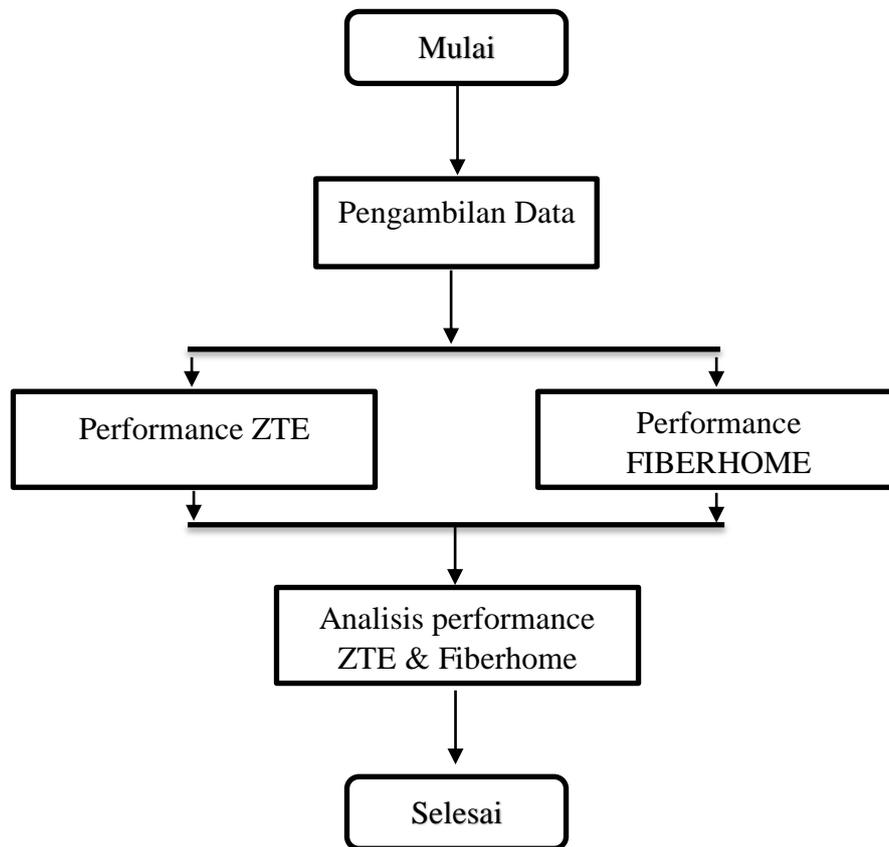
- Sistem operasi *microsoft windows 7 Ultimate* 32-bit.
- ZTE dan Fiberhome (sebagai media perbandingan).

#### **D. Tahapan-tahapan konfigurasi software.**

##### 1. Konfigurasi *google chrome*.

- Membuka terminal kemudian mengetik perintah 192.168.1.1 maka akan muncul tampilan *log in unser* dan *password* untuk melanjutkan ke *link* ZTE atau Fiberhome .
- Melakukan *speed test* dengan memasukkan perintah <https://speedtest.cbn.net.id/>, lalu klik tombol *GO*.

### E. Diagram Alir Penelitian



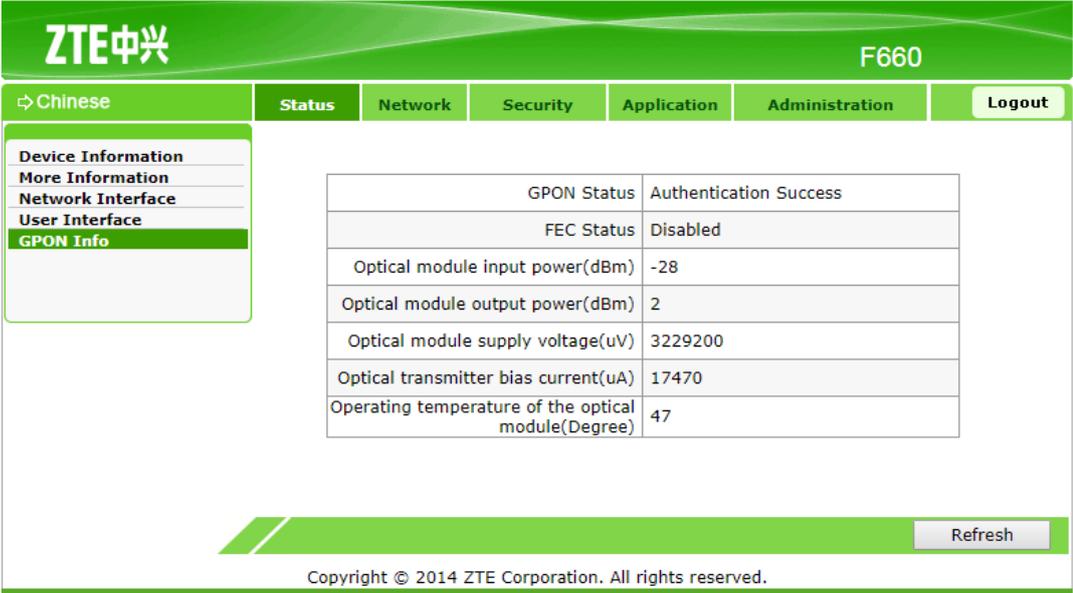
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Sesuai dengan diagram alir penelitian pada gambar 3.1, penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan .

1. Pengambilan data

Menyediakan ZTE dan Fiberhome

2. Menyambungkan ZTE ke laptop dengan kabel lan, kemudian masuk ke *google chrom* dengan mengetik perintah 192.168.1.1 untuk ke *web ZTE*.



The screenshot shows the ZTE F660 web management interface. The top navigation bar includes 'ZTE中兴', 'F660', and a language selector set to 'Chinese'. Below the navigation bar are tabs for 'Status', 'Network', 'Security', 'Application', 'Administration', and 'Logout'. The 'Status' tab is active, displaying a table of GPON information. A sidebar on the left lists menu items: 'Device Information', 'More Information', 'Network Interface', 'User Interface', and 'GPON Info'. A 'Refresh' button is located at the bottom right of the main content area. The footer contains the copyright notice: 'Copyright © 2014 ZTE Corporation. All rights reserved.'

GPON Status	Authentication Success
FEC Status	Disabled
Optical module input power(dBm)	-28
Optical module output power(dBm)	2
Optical module supply voltage(uV)	3229200
Optical transmitter bias current(uA)	17470
Operating temperature of the optical module(Degree)	47

Gambar 3.2 ZTE

Lalu atur *power* daya menjadi -28, -29, -30, -31, -32, -33 dbm, secara bertahap untuk mendapatkan power daya penulis harus melekukkan kabel optik untuk mendapatkan power daya yang diinginkan seperti pada gambar 3.2.

Selanjutnya masuk ke RUN exe. Lalu ketikan CMD, di menu cmd masukkan perintah *ping* [www.google.com](http://www.google.com) -t untuk melakukan pemeriksaan kestabilan jaringan.

```

C:\Windows\system32\cmd.exe - ping www.google.com -t
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

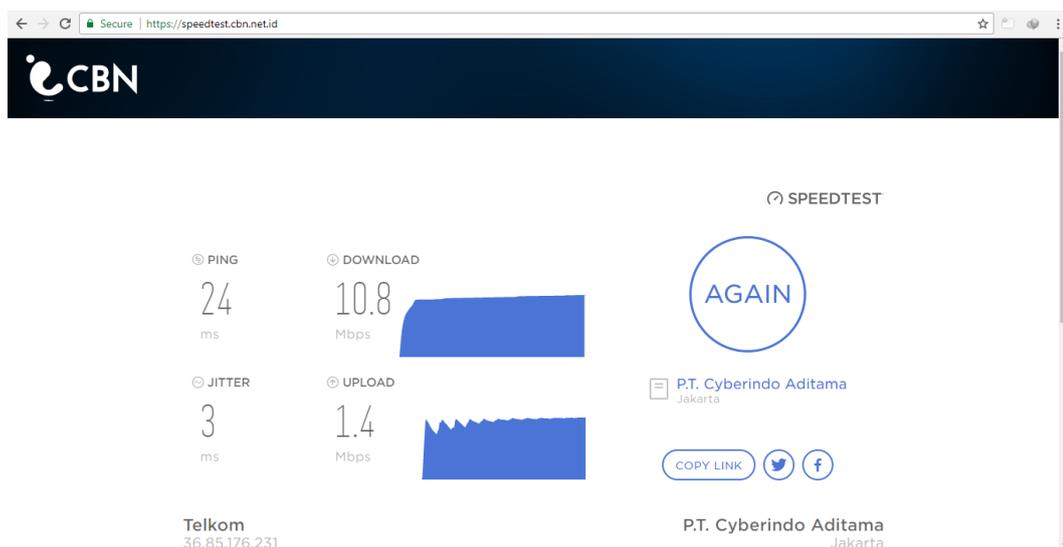
C:\Users\Abd Marri>ping www.google.com -t

Pinging www.google.com [172.217.24.100] with 32 bytes of data:
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=367ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=400ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=441ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=392ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=470ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=476ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=555ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=565ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=616ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=26ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=27ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=26ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=27ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=27ms TTL=53

```

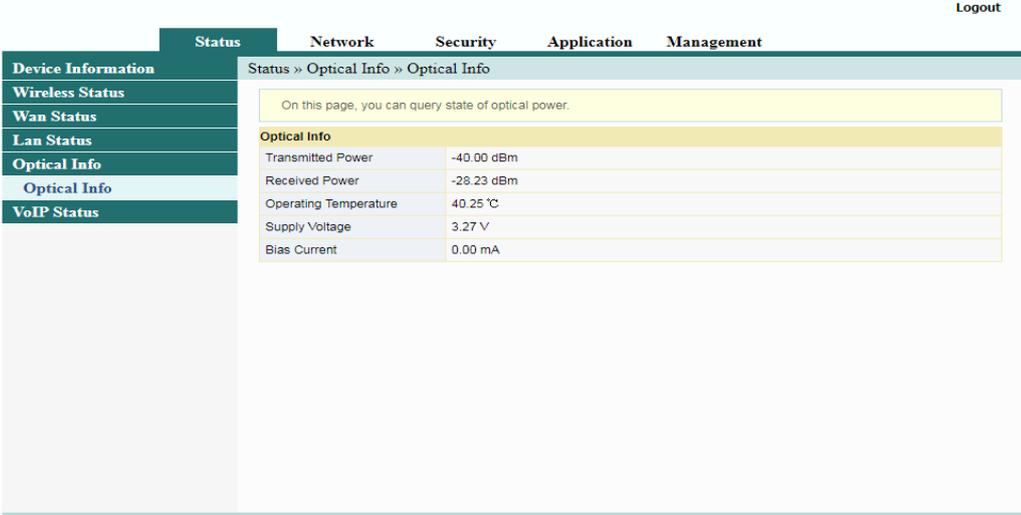
Gambar 3.3 ping [www.google.com](http://www.google.com) -t

Dari data pada gambar 3.3 selanjutnya melakukan *speed test* dengan memasuki *google chrom* dan memasukkan perintah <https://speedtest.cbn.net.id>.



Gambar 3.4 *speed test*

- Menyambungkan Fiberhome ke laptop dengan kabel *lan*, kemudian masuk ke *google chrome* dengan mengetik perintah 192.168.1.1 untuk ke *web* Fiberhome.



The screenshot shows the Fiberhome web interface. The top navigation bar includes 'Status', 'Network', 'Security', 'Application', and 'Management'. The left sidebar lists 'Device Information', 'Wireless Status', 'Wan Status', 'Lan Status', 'Optical Info', and 'VoIP Status'. The main content area is titled 'Status » Optical Info » Optical Info' and contains a table of optical information.

Optical Info	
Transmitted Power	-40.00 dBm
Received Power	-28.23 dBm
Operating Temperature	40.25 °C
Supply Voltage	3.27 V
Bias Current	0.00 mA

Gambar 3.5 Fiberhome

Lalu atur power daya menjadi -28, -29, -30, -31, -32, -33 dbm, secara bertahap untuk mendapatkan power daya penulis harus melekukkan kabel optik untuk mendapatkan power daya yang diinginkan seperti pada gambar 3.5

Selanjutnya masuk ke RUN exe. Lalu ketikan CMD, di menu cmd masukkan perintah `ping www.google.com -t` untuk melakukan pemeriksaan kestabilan jaringan.

```

C:\Windows\system32\cmd.exe - ping www.google.com -t
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

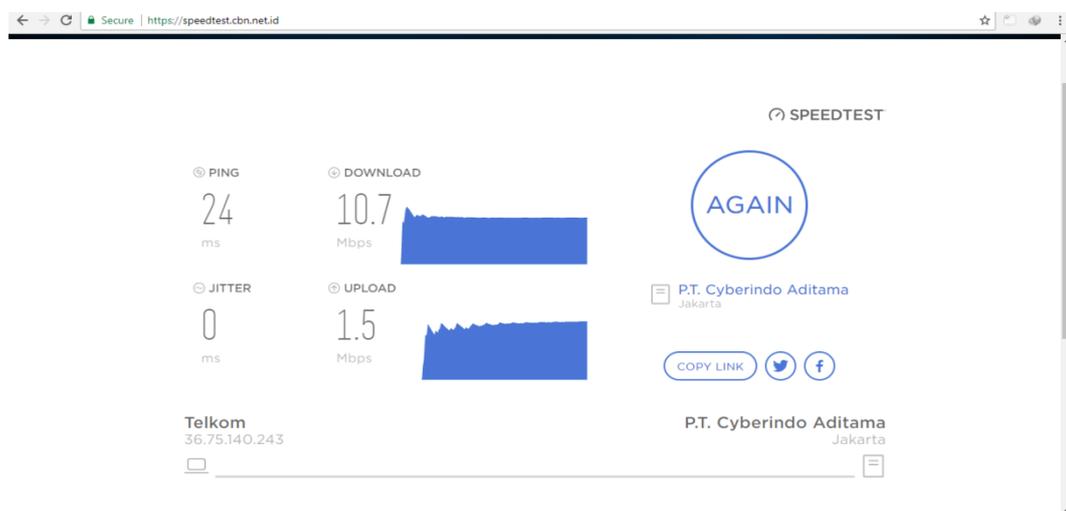
C:\Users\Abd Marri>ping www.google.com -t

Pinging www.google.com [74.125.24.147] with 32 bytes of data:
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=28ms TTL=43
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=27ms TTL=43

```

Gambar 3.6 ping [www.google.com](http://www.google.com) -t

Dari data pada gambar 3.3 selanjutnya melakukan *speed test* dengan memasuki *google chrom* dan memasukkan perintah <https://speedtest.cbn.net.id>.



Gambar 3.7 speed test

## BAB IV

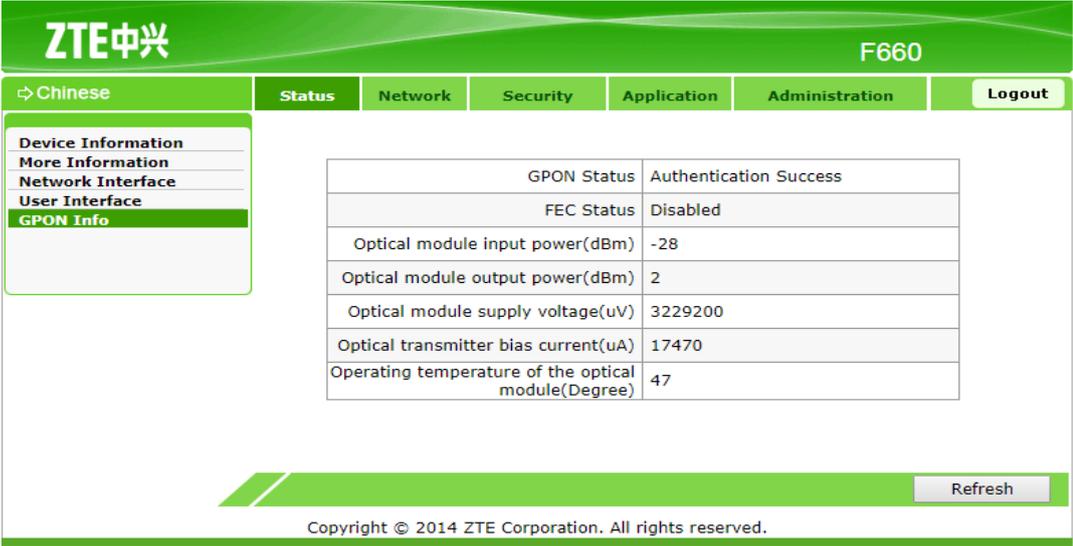
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Setelah melakukan percobaan penulis memperoleh hasil untuk mengetahui perbandingan performansi ZTE dan Fiberhome, dan hasil yang penulis dapatkan dengan beberapa percobaan *capture* dari proses cmd dan *speed test*.

##### 1. ZTE

- a. Percobaan pertama dengan optical module input power -28 dbm berikut:



The screenshot shows the ZTE F660 web interface. The top navigation bar includes 'ZTE中兴', 'F660', and a language selector 'Chinese'. Below the navigation bar are tabs for 'Status', 'Network', 'Security', 'Application', 'Administration', and 'Logout'. The 'Status' tab is active, displaying a table of GPON parameters. A sidebar on the left contains a menu with options like 'Device Information', 'More Information', 'Network Interface', 'User Interface', and 'GPON Info'. A 'Refresh' button is located at the bottom right of the main content area.

GPON Status	Authentication Success
FEC Status	Disabled
Optical module input power(dBm)	-28
Optical module output power(dBm)	2
Optical module supply voltage(uV)	3229200
Optical transmitter bias current(uA)	17470
Operating temperature of the optical module(Degree)	47

Gambar 4.1 ZTE -28 dbm

Level daya terima di ONT ZTE -28 dbm, yang keluar dari ONT menuju OLT 2 dbm, tegangan listrik 3,229200 uV dan 1,7470 uA, yang memiliki temperatur 47° C.

- b. Langkah kedua melakukan tes koneksi dengan memasukkan perintah di cmd, ping [www.google.com](http://www.google.com) -t.

```

C:\Windows\system32\cmd.exe - ping www.google.com -t
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Abd Marri>ping www.google.com -t

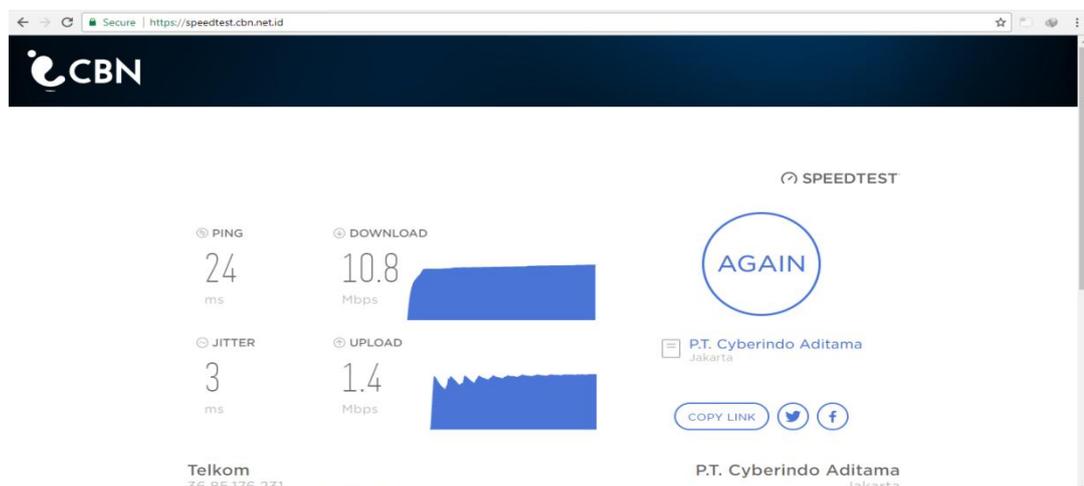
Pinging www.google.com [172.217.24.100] with 32 bytes of data:
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=367ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=400ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=441ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=392ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=470ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=476ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=555ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=565ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=616ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=26ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=27ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=26ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=27ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=27ms TTL=53

```

Gambar 4.2 ping [www.google.com](http://www.google.com) -t pada cmd

Jumlah gate yang dilewati sampai ke tujuan 53 *gate*, dengan mendapat jumlah *gate* maka yang harus diperhatikan selanjutnya ialah *timenya* yang terkadang kecepatannya tinggi dan rendah secara bergantian.

- c. Langkah ketiga dengan melakukan *speed test* melalui situs *web* dan memasukkan perintah <https://speedtest.cbn.net.id>.



Gambar 4.3 *speed test*

Tabel 4.1 *performansi ZTE*

No	GPON ZTE status					CMD	Speed test	
	Optical module input power (dbm)	Optical module output power (dbm)	Optical module supply voltage (uV)	Optical transmitter bias current (uA)	Operation temperature of the optical module (degree)	TTL (jumlah gate)	Download	Upload
1	-28	2	3,229200	1,7470	47°C	53	10,8 Mbps	1,4 Mbps
2	-29	2	3,226000	1,7438	48°C	44	10,9 Mbps	1.5 Mbps
3	-30	2	3,224400	1,7886	49°C	43	10,9 Mbps	1.5 Mbps
4	-31	2	3,224400	1,7694	49°C	43	10,8 Mbps	1.5 Mbps
5	-32	2	3,218000	1,7918	49°C	43	11,0 Mbps	1,5 Mbps
6	-33	2	3,222800	1,7984	49°C	43	10,9 Mbps	1.6 Mbps
7	-34	-	-	-	-	-	-	-

- ZTE Optical Module Input Power (dbm) -28

ZTE F660 adalah salah satu tipe dari ZTE yang digunakan, kami menggunakan salah satu tipe dalam analisis di Makassar Digital Valley, langkah pertama dengan *Optical Module Input Power* (dbm) -28 dbm itu level daya terima di ONT ZTE, *power* yang keluar dari ONT menuju OLT 2 dbm. dan memiliki tegangan listrik 3,229200 uV dan 1,7470 uA yang memiliki temperatur 47°C. Langkah kedua TTL adalah Jumlah *Gate* yang dilewati dari *user* sampai ke tujuan 53 *gate*, Dengan mendapat jumlah *gate* maka yang harus diperhatikan selanjutnya ialah *timenya* yang terkadang *speednya* tinggi dan rendah secara bergantian. Langkah ketiga *Test speed download* 10.8 Mbps, *upload* 1.4 Mbps karna pelanggan asimetrik dimana download dan upload tidak berbanding 1:1.

- ZTE Optical Module Input Power (dbm) -29

ZTE F660 adalah salah satu tipe dari ZTE yang digunakan, kami menggunakan salah satu tipe dalam analisis di Makassar Digital Valley, langkah pertama dengan *Optical Module Input Power* (dbm) -29 dbm itu level daya terima di ONT ZTE, *power* yang keluar dari ONT menuju OLT 2 dbm. dan memiliki tegangan listrik 3,226000 uV dan 1,7438 uA yang memiliki temperatur 48°C. Langkah kedua TTL adalah Jumlah *Gate* yang dilewati dari *user* sampai ke tujuan 44 *gate*, Dengan mendapat jumlah *gate* maka yang harus diperhatikan selanjutnya ialah *timenya* yang terkadang *speednya* tinggi dan rendah secara bergantian. Langkah ketiga *Test speed download* 10.9 Mbps, *upload* 1.5 Mbps karna pelanggan asimetrik dimana *download* dan *upload* tidak berbanding 1:1

- ZTE *Optical Module Input Power* (dbm) -30

ZTE F660 adalah salah satu tipe dari ZTE yang digunakan, kami menggunakan salah satu tipe dalam analisis di Makassar Digital Valley, langkah pertama dengan *Optical Module Input Power* (dbm) -30 dbm adalah *level* daya terima di ONT ZTE, yang keluar dari ONT menuju OLT 2 dbm dan memiliki tegangan listrik 3,224400 uV dan 1,7886 uA yang memiliki temperatur 49°C. Langkah kedua Jumlah *Gate* yang dilewati dari user sampai ke tujuan 43 *gate*, Dengan mendapat jumlah *gate* maka yang harus diperhatikan selanjutnya ialah *timenya* yang terkadang *speednya* tinggi dan rendah secara bergantian. Langkah ketiga *Test speed download* 10.9 Mbps, *upload* 1.5 Mbps karna pelanggan asimetrik dimana download dan upload tidak berbanding 1:1

- ZTE *Optical Module Input Power* (dbm) -31

ZTE F660 adalah salah satu *tipe* dari ZTE yang digunakan, kami menggunakan salah satu *tipe* dalam analisis di Makassar Digital Valley, Percobaan pertama dengan *Optical Module Input Power* (dbm) -31 adalah level daya terima di ONT ZTE, yang keluar dari ONT menuju OLT 2 dbm dan memiliki tegangan listrik 3,224400 uV dan 1,7694 uA yang memiliki temperatur 49°C. Langkah kedua Jumlah *Gate* yang dilewati dari user sampai ke tujuan 43 *gate*, Dengan mendapat jumlah *gate* maka yang harus diperhatikan selanjutnya ialah *timenya* yang terkadang *speednya* tinggi dan rendah secara bergantian. Langkah ketiga *Test speed download* 10.8 Mbps, *upload* 1.5 Mbps karna pelanggan asimetrik dimana *download* dan *upload* tidak berbanding 1:1

- ZTE *Optical Module Input Power* (dbm) -32

ZTE F660 adalah salah satu tipe dari ZTE yang digunakan, kami menggunakan salah satu tipe dalam analisis di Makassar Digital Valley, Percobaan pertama dengan *Optical Module Input Power* (dbm) -32 adalah level daya terima di ONT ZTE, yang keluar dari ONT menuju OLT 2 dbm dan memiliki tegangan listrik 3,218000 uV dan 1,7918 uA yang memiliki temperatur 49°C. Langkah kedua Jumlah *Gate* yang dilewati dari *user* sampai ke tujuan 43 *gate*, Dengan mendapat jumlah *gate* maka yang harus diperhatikan selanjutnya ialah *timenya* yang terkadang *speednya* tinggi dan rendah secara bergantian. Langkah ketiga *Test speed download* 11.0 Mbps, *upload* 1.5 Mbps karna pelanggan asimetrik dimana *download* dan *upload* tidak berbanding 1:1

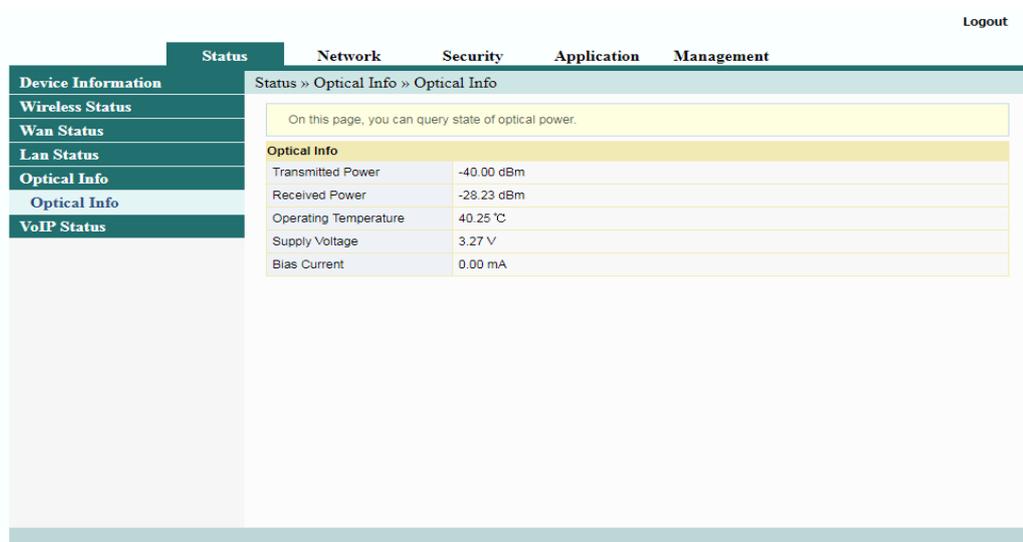
- ZTE *Optical Module Input Power* (dbm) -33

ZTE F660 adalah salah satu *tipe* dari ZTE yang digunakan, kami menggunakan salah satu *tipe* dalam analisis di Makassar Digital Valley, Percobaan pertama dengan *Optical Module Input Power* (dbm) -33 adalah *level* daya terima di ONT ZTE, yang keluar dari ONT menuju OLT 2 dbm dan memiliki tegangan listrik 3,222800 uV dan 1,7984 uA yang memiliki temperatur 49°C. Langkah kedua Jumlah *Gate* yang dilewati dari *user* sampai ke tujuan 43 *gate*, Dengan mendapat jumlah *gate* maka yang harus diperhatikan selanjutnya ialah *timenya* yang terkadang *speednya* tinggi dan rendah secara bergantian. Langkah ketiga *Test speed download* 10.9 Mbps, *upload* 1.6 Mbps karna pelanggan asimetrik dimana *download* dan *upload* tidak berbanding 1:1

Dengan melakukan pengukuran kestabilan jaringan pada ZTE dengan daya -28, -29, -30, 31, 32, 33 dbm, kestabilan jaringan ditentukan oleh *input power* semakin kecil *input power* nya semakin bagus pula kestabilan jaringan tersebut dan semakin besar *input power* nya maka kestabilan jaringannya akan terganggu atau *lost* koneksi.

## 2. Fiberhome

- a. Percobaan pertama dengan *optical module input power* -28 dbm berikut:



The screenshot shows the Fiberhome web interface with the 'Status' menu selected. The 'Optical Info' page is displayed, showing the following data:

Optical Info	
Transmitted Power	-40.00 dBm
Received Power	-28.23 dBm
Operating Temperature	40.25 °C
Supply Voltage	3.27 V
Bias Current	0.00 mA

Gambar 4.4 Fiberhome *Received power* (dbm)

level daya terima di ONT Fiberhome, yang keluar dari ONT menuju OLT 2 dbm memiliki tegangan listrik 3.27 V dan 0.00 mA yang memiliki temperatur 40.25°C.

- b. Langkah kedua dengan melakukan test koneksi pada *google* di cmd dengan memasukkan perintah ping [www.google.com](http://www.google.com) -t

```

C:\Windows\system32\cmd.exe - ping www.google.com -t
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Abd Marri>ping www.google.com -t

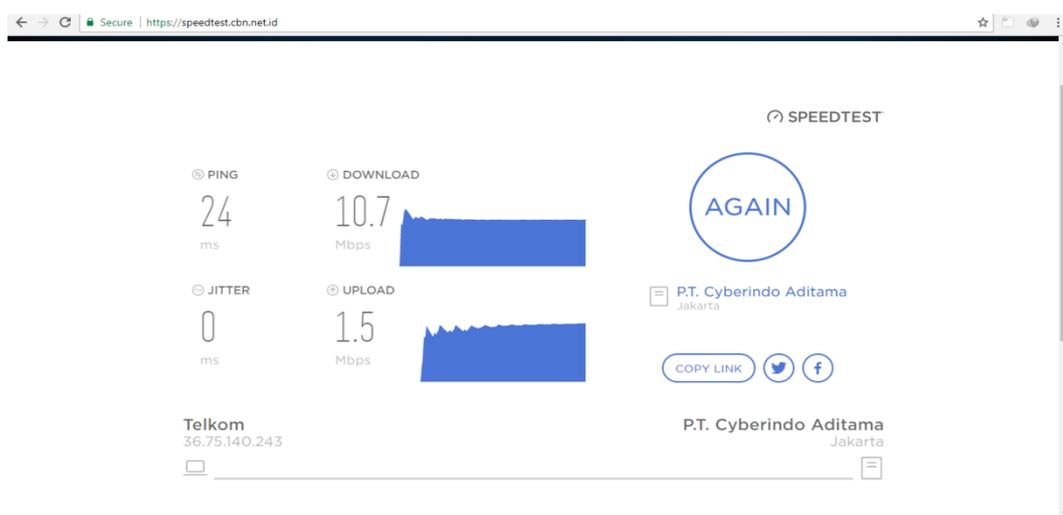
Pinging www.google.com [74.125.24.147] with 32 bytes of data:
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=27ms TTL=43
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=28ms TTL=43
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=27ms TTL=43

```

Gambar 4.5 Cmd ping [www.google.com](http://www.google.com) Received power (dbm)

Jumlah *gate* yang dilewati sampai ke tujuan 53 *gate*, dengan mendapat jumlah *gate* maka yang harus diperhatikan selanjutnya ialah *timenya* yang terkadang kecepatannya tinggi dan rendah secara bergantian.

- c. Langkah ketiga dengan melakukan *speed test* melalui situs *web* dan memasukkan perintah <https://speedtest.cbn.net.id>.



Gambar 4.6. Speed Test Received power (dbm)

Tabel 4.2 performansi Fiberhome

No	GPON Fiberhome status					CMD	Speed test	
	Received power (dbm)	Transmitted power (dbm)	supply voltage (uV)	bias current (uA)	Operation temperature	TTL (jumlah gate)	Download	Upload
1	-28	-40	3,27	0,00	40,25°C	43	10,7 Mbps	1,5 Mbps
2	-29	2	3,27	18,60	42,49°C	248	10,6 Mbps	1.5 Mbps
3	-30	2	3,27	19,25	41,82°C	53	10,5 Mbps	1.5 Mbps
4	-31	2	3,27	19,95	43,74°C	248	10,6 Mbps	1.4 Mbps
5	-32	2	3,27	19,85	43,74°C	42	10,5 Mbps	1,4 Mbps
6	-33	2	3,27	20,00	43,74°C	42	10,6 Mbps	1.5 Mbps
7	-34	-	-	-	-	-	-	-

- Fiberhome *Optical Module Input Power* (dbm) -28

FiberHome adalah salah satu link jaringan yang digunakan dalam Makassar Digital Valley, Percobaan pertama dengan *Optical Module Input Power* (dbm) -28 adalah level daya terima di ONT Fiberhome, yang keluar dari ONT menuju OLT 2 dbm memiliki tegangan listrik 3.27 V dan 0.00 mA yang memiliki temperatur 40.25°C, langkah kedua Jumlah *Gate* yang dilewati dari *user* sampai ke tujuan 43 *gate*, Dengan mendapat jumlah *gate* maka yang harus diperhatikan selanjutnya ialah *timenya* yang terkadang *speednya* tinggi dan rendah secara bergantian. Langkah ketiga *Test speed download* 10.7 Mbps, *upload* 1.5 Mbps karna pelanggan asimetrik dimana *download* dan *upload* tidak berbanding 1:1

- Fiberhome *Optical Module Input Power* (dbm) -29

FiberHome adalah salah satu link jaringan yang digunakan dalam Makassar Digital Valley, Percobaan pertama dengan *Optical Module Input Power* (dbm) -29 adalah *level* daya terima di ONT Fiberhome, yang keluar dari ONT menuju OLT 2 dbm memiliki tegangan listrik 42.49 V dan 3.27 mA yang memiliki temperatur 42.49°C. langkah kedua dengan melakukan *test* koneksi pada *google* di cmd dengan memasukkan perintah ping [www.google.com](http://www.google.com) -t, TTL Jumlah *Gate* yang dilewati dari *user* sampai ke tujuan 248 *gate*, Dengan mendapat jumlah *gate* maka yang harus diperhatikan selanjutnya ialah *time nya* yang terkadang *speed nya* tinggi dan rendah secara bergantian. Langkah ketiga dengan malakukan *speed test* malalui situs <https://speedtest.cbn.net.id>. *Test speed download* 10.6 Mbps, *upload*

1.5 Mbps karna pelanggan asimetrik dimana *download* dan *upload* tidak berbanding 1:1

- Fiberhome *Optical Module Input Power* (dbm) -30

FiberHome adalah salah satu link jaringan yang digunakan dalam Makassar Digital Valley, Percobaan pertama dengan *Optical Module Input Power* (dbm) -30 adalah level daya terima di ONT Fiberhome, yang keluar dari ONT menuju OLT 2 dbm memiliki tegangan listrik 3.27 V dan 19.25 mA yang memiliki temperatur 41.82°C Langkah kedua dengan melakukan *test* koneksi pada *google* di cmd dengan memasukkan perintah ping [www.google.com](http://www.google.com) -t, TTL Jumlah *Gate* yang dilewati dari *user* sampai ke tujuan 53 *gate*, Dengan mendapat jumlah *gate* maka yang harus diperhatikan selanjutnya ialah *timenya* yang terkadang *speednya* tinggi dan rendah secara bergantian. Langkah ketiga dengan malakukan *speed test* malalui situs <https://speedtest.cbn.net.id>. *Test speed download* 10.5 Mbps, *upload* 1.5 Mbps karna pelanggan asimetrik dimana *download* dan *upload* tidak berbanding 1:1.

- Fiberhome *Optical Module Input Power* (dbm) -31

FiberHome adalah salah satu link jaringan yang digunakan dalam Makassar Digital Valley, Percobaan pertama dengan *Optical Module Input Power* (dbm) -31 adalah level daya terima di ONT Fiberhome, yang keluar dari ONT menuju OLT 2 dbm memiliki tegangan listrik 3.27 V dan 19.95 mA yang memiliki temperatur 43.74°C . Langkah kedua dengan melakukan *test* koneksi pada *google* di cmd dengan memasukkan perintah ping [www.google.coim](http://www.google.coim) -t, TTL Jumlah *Gate* yang

dilewati dari user sampai ke tujuan 248 *gate*, Dengan mendapat jumlah *gate* maka yang harus diperhatikan selanjutnya ialah *timenya* yang terkadang *speednya* tinggi dan rendah secara bergantian. Langkah ketiga dengan malakukan *speed test* malalui situs <https://speedtest.cbn.net.id>. *Test speed download* 10.6 Mbps, *upload* 1.4 Mbps karna pelanggan asimetrik dimana *download* dan *upload* tidak berbanding 1:1

- Fiberhome *Optical Module Input Power* (dbm) -32

FiberHome adalah salah satu link jaringan yang digunakan dalam Makassar Digital Valley, Percobaan pertama dengan *Optical Module Input Power* (dbm) -32 adalah level daya terima di ONT Fiberhome, yang keluar dari ONT menuju OLT 2 dbm memiliki tegangan listrik 3.27 V dan 19.85 mA yang memiliki temperatur 43.74°C. Langkah kedua dengan melakukan *test* koneksi pada *google* di cmd dengan memasukkan perintah ping [www.google.com](http://www.google.com) -t, TTL Jumlah *Gate* yang dilewati dari *user* sampai ke tujuan 42 *gate*, Dengan mendapat jumlah *gate* maka yang harus diperhatikan selanjutnya ialah *timenya* yang terkadang *speednya* tinggi dan rendah secara bergantian. Langkah ketiga dengan malakukan *speed test* malalui situs <https://speedtest.cbn.net.id>. *Test speed download* 10.5 Mbps, *upload* 1.4 Mbps karna pelanggan asimetrik dimana *download* dan *upload* tidak berbanding 1:1

- Fiberhome *Optical Module Input Power* (dbm) -33

FiberHome adalah salah satu link jaringan yang digunakan dalam Makassar Digital Valley, Percobaan pertama dengan *Optical Module Input Power* (dbm) -33

adalah level daya terima di ONT Fiberhome, yang keluar dari ONT menuju OLT 2 dbm memiliki tegangan listrik 3.27 V dan 20.00 mA yang memiliki temperatur 43.74°C. Langkah kedua dengan melakukan *test* koneksi pada *google* di cmd dengan memasukkan perintah ping [www.google.com](http://www.google.com) -t, TTL Jumlah *Gate* yang dilewati dari user sampai ke tujuan 42 *gate*, Dengan mendapat jumlah *gate* maka yang harus diperhatikan selanjutnya ialah *timenya* yang terkadang *speednya* tinggi dan rendah secara bergantian. Langkah ketiga dengan melakukan *speed test* melalui situs <https://speedtest.cbn.net.id>. *Test speed download* 10.6 Mbps, *upload* 1.5 Mbps karna pelanggan asimetrik dimana *download* dan *upload* tidak berbanding 1:1

Dengan melakukan pengukuran kestabilan jaringan pada Fiberhome dengan daya -28, -29, -30, 31, 32, 33 dbm, kestabilan jaringan ditentukan oleh *input power* semakin kecil *input power* nya semakin bagus pula kestabilan jaringan tersebut dan semakin besar *input power* nya maka kestabilan jaringannya akan terganggu atau *lost* koneksi.

## B. Pembahasan

Dengan teknologi GPON yang dikembangkan ITU-T via G.984 adalah tipe terbaru yang mendukung jaringan akses data, *voice*, dan tv digital dalam satu *core*,

No	Optical Module Input Power (dbm)	ZTE		Fiberhome	
		Download	Upload	Download	Upload
1	-28	10.8 Mbps	1.4 Mbps	10.7 Mbps	1.5 Mbps
2	-29	10.9 Mbps	1.5 Mbps	10.6 Mbps	1.5 Mbps
3	-30	10.9 Mbps	1.5 Mbps	10.5 Mbps	1.5 Mbps
4	-31	10.8 Mbps	1.5 Mbps	10.6 Mbps	1.4 Mbps
6	-32	11.0 Mbps	1.5 Mbps	10.5 Mbps	1.4 Mbps
7	-33	10.9 Mbps	1.6 Mbps	10.6 Mbps	1.5 Mbps
8	-34	Lost	Lost	Lost	Lost

Tabel 4.3 Perbandingan *speed test*

Setelah melakukan analisis *Optical Module Input Power* (dbm), di dapatkan Selisih Perbandingan antara ZTE dengan Fiberhome memiliki selisih kecepatan akses yang sangat tipis, ZTE dengan kecepatan rata-rata *download* : 10,88 mbps dan *upload* : 1,5 mbps, Fiberhome memiliki kecepatan rata-rata *download* : 10.58 Mbps, *upload* : 1.46 Mbps.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Simpulan

1. Dari perbandingan akses internet antara ZTE dan fiberhome yang memiliki kestabilan jaringan dan kecepatan akses lebih baik ialah ZTE dimana ZTE dengan daya terima -28 dbm, -29 dbm, -30 dbm, -31 dbm, -32 dbm, -33 dbm, ZTE dan Fiberhome mempunyai kecepatan rata-rata *download* : 10,88 Mbps dan *upload* : 1.5 Mbps, Fiberhome dengan kecepatan rata-rata *download* : 10,58 mbps dan *upload* : 1,46 mbps.
2. Dan uji ketahanan saat pemakaian jaringan antara ZTE dan Fiberhome terdapat perbedaan yang cukup signifikan diantaranya koneksi network yang sering lost koneksi seperti pada fiberhome dan ZTE walaupun jumlah user bertambah koneksi jaringan tetap terhubung meskipun jaringannya down yang tergantung pemakaian user.

#### B. Saran

Berdasarkan hasil yang kami dapatkan di lapangan dan analisis beberapa alat ada beberapa hal yang harus diperhatikan saat ingin memasang akses baik ZTE atau Fiberhome :

1. Mengetahui alur pemasangan awal sampai akhir
2. Dan yang harus diperhatikan standard power antara -8 s/d -27,5
3. Memastikan sendiri performance jaringannya

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Adawiyah, Rabiah, Sugito & Heri Iiyanto. 2010. *Evaluasi Perancangan Jaringan FTTH dengan Teknologi GPON (Studi Kasus Komplek Green Mansion Jakarta)*. Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Jakarta. Diakses pada 7:58, March 10, 2018.
- Ali, Md. Hayder, Md. Saipul Islam, *GPON Triple Play and SDH Connectivity Structure with Cost Analysis*, ), Institute of Information and Communication Technology (IICT) Bangladesh University of Engineering and Technology (BUET). Diakses pada 3:42, March 27, 2018.
- Dermawan Brilian, Imam Santoso & Teguh Prakoso. 2016. *Analisis Jaringan FttH (Fiber To The Home) Berteknologi Gpon (Gigabit Passive Optical Network)*. Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang Jln. Prof. Sudharto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia. Diakses pada 8:39, March 11, 2018.
- Fakhri, A Aldrin, Andrea Vinaldo, & Andri Ril lio A, Dkk, *Pengenalan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON)*, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Bandung Indonesia. Diakses pada 6:13, March 27, 2018.
- Gita.D.P, Igtia, Sugito, S.Si.,MT & Ageak Raporte Bermano,S.T. 2015. *Perancangan Jaringan Akses Fiber To The Home (FTTH) dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) di Private Village, Cikoneng*. e-Proceeding of Engineering : Vol.2, No.3 | Page 7116. Diakses pada 6:11, March 27, 2018.
- Rahayu, Rosanti, Sugito, & Bambang Uripno, 2012, *Perancangan Jaringan Fiber To The Home (FttH) Dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (Gpon) (Studi Kasus Di Buah Batu Regensi Bandung)*, Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom. Diakses pada 8:01, March 10, 2018.
- Rizki, Nur Yulizar, Akhmad Hambali, Ir., MT., & Andi Audy Oceanto, ST., MT, 2015, *Analisis Perancangan Teknologi Hybrid Gpon Dan Xgpon Pada Jaringan FttH Di Perumahan Batununggal*, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Divisi Akses PT. Telkom Indonesia, Tbk. Lembong Bandung, e-Proceeding of Engineering : Vol.2, Page 2287. Diakses pada 6:18, March 27, 2018.

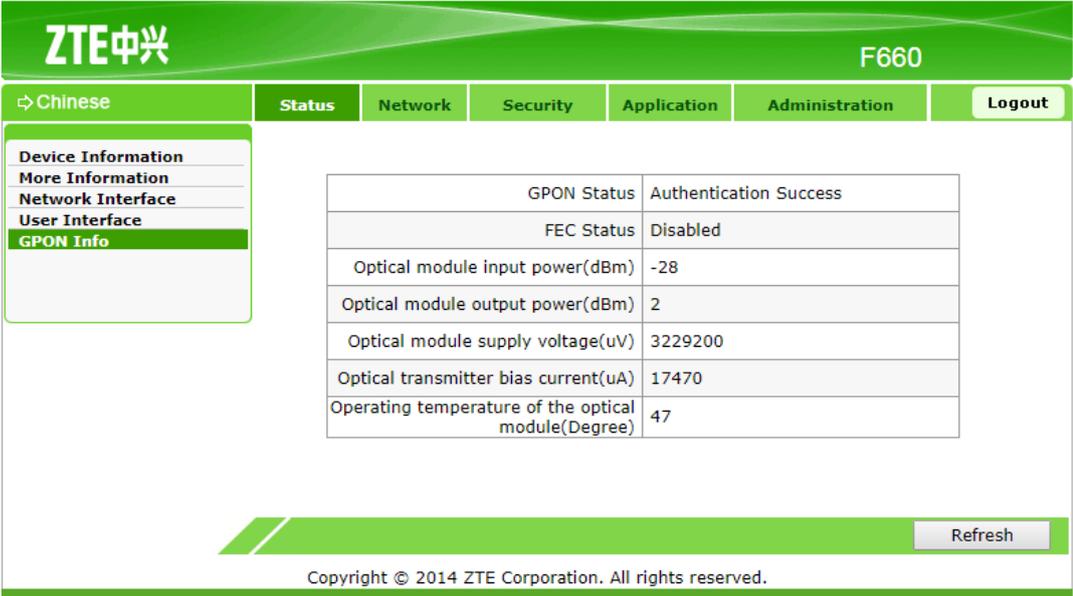
- Safitri, Dhian Ulfa, Rizal Munadi & Hubbul Walidainy. 2016. *Analisis Kualitas Jaringan Akses Indihome untuk Teknologi Gpon dan Msan di STO Darussalam*. Jurnal Online Teknik Elektro, Vol.1 No.3, hal. 27-34. Diakses pada 6:16, March 27, 2018.
- Sumanpreet, Mr. Sanjeev Dewra, 2014, *A Review On Gigabit Passive Optical Network (GPON)*, International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, Vol 3, Issue 3. Diakses pada 6:12, 6:13, March 27, 2018.
- Toago, Sembara P, Alamsyah, & Ardi Amir, *perancangan jaringan fiber to the home (ftth) berteknologi Gigabit passive optical network (gpon) di perumahan Citraland palu*, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tadulako Jl. Soekarno-Hatta KM 9, Palu, Sulawesi Tengah. Diakses pada 6:12, March 27, 2018.
- Yolanda, Fratika Arie, Naemah Mubarrakah. *Analisis Perbandingan Kinerja Teknologi Msan Dan Gpon Pada Layanan Triple Play*. Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (USU). Diakses pada 3:40, March 27, 2018.
- Yulizar, Nur Rizki, Akhmad Hambali, Ir., MT., & Andi Audy Oceanto, ST., MT. 2015, *Analisis perancangan teknologi hybrid GPON dan XGPON pada jaringan FTTH di perumahan batununggal*. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro, Universitas Telkom Divisi Akses PT. Telkom Indonesia, Tbk. Lembong Bandung, e-Proceeding of Engineering : Vol.2, No.2 | Page 2287. Diakses pada 6:18, 6:13, March 27, 2018.

## LAMPIRAN

### A. Hasil penelitian ZTE dan Fiberhome

#### 1. ZTE

##### a. ZTE -28

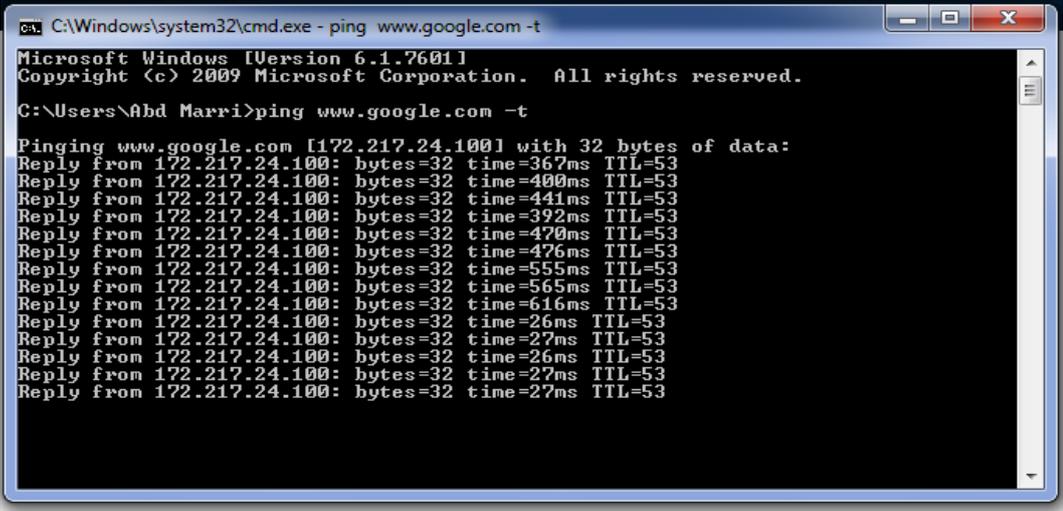


The screenshot shows the ZTE F660 web management interface. The top navigation bar includes 'Chinese', 'Status', 'Network', 'Security', 'Application', 'Administration', and 'Logout'. The 'Status' tab is active, displaying a table of GPON Status information. A sidebar on the left contains links for 'Device Information', 'More Information', 'Network Interface', 'User Interface', and 'GPON Info'. A 'Refresh' button is located at the bottom right of the main content area.

GPON Status	Authentication Success
FEC Status	Disabled
Optical module input power(dBm)	-28
Optical module output power(dBm)	2
Optical module supply voltage(uV)	3229200
Optical transmitter bias current(uA)	17470
Operating temperature of the optical module(Degree)	47

Copyright © 2014 ZTE Corporation. All rights reserved.

Gambar 1 ZTE Status



```

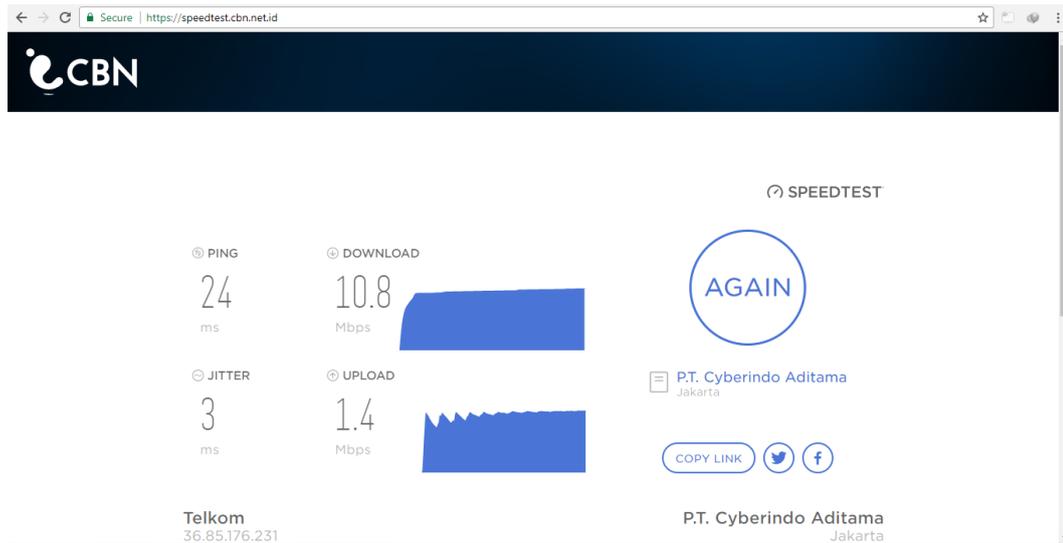
C:\Windows\system32\cmd.exe - ping www.google.com -t
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Abd Marri>ping www.google.com -t

Pinging www.google.com [172.217.24.100] with 32 bytes of data:
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=367ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=400ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=441ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=392ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=470ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=476ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=555ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=565ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=616ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=26ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=27ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=26ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=27ms TTL=53
Reply from 172.217.24.100: bytes=32 time=27ms TTL=53

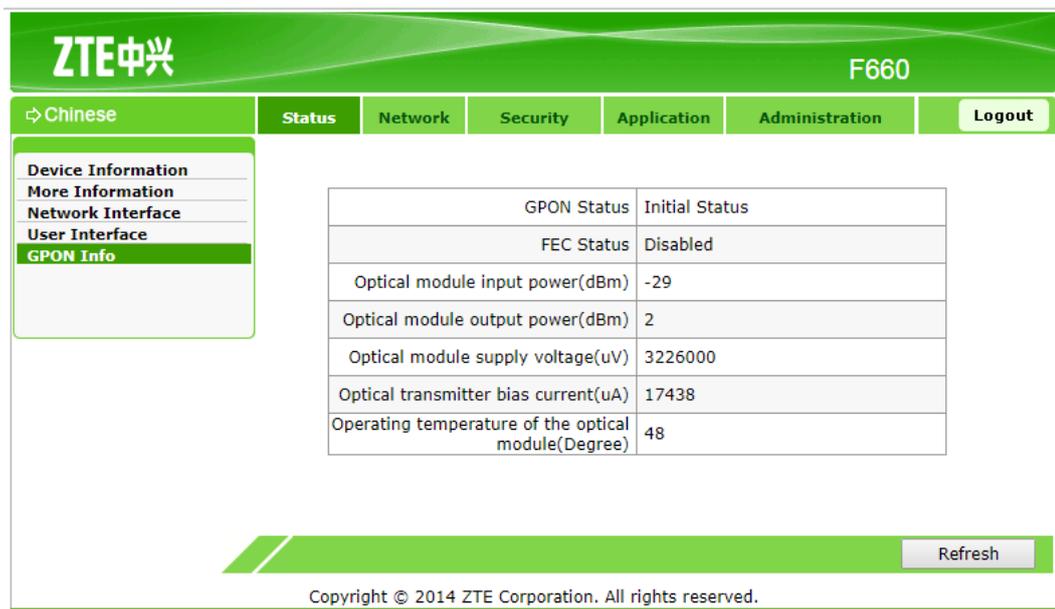
```

Gambar 2 Cmd



Gambar 3 Speed test

## b. ZTE -29



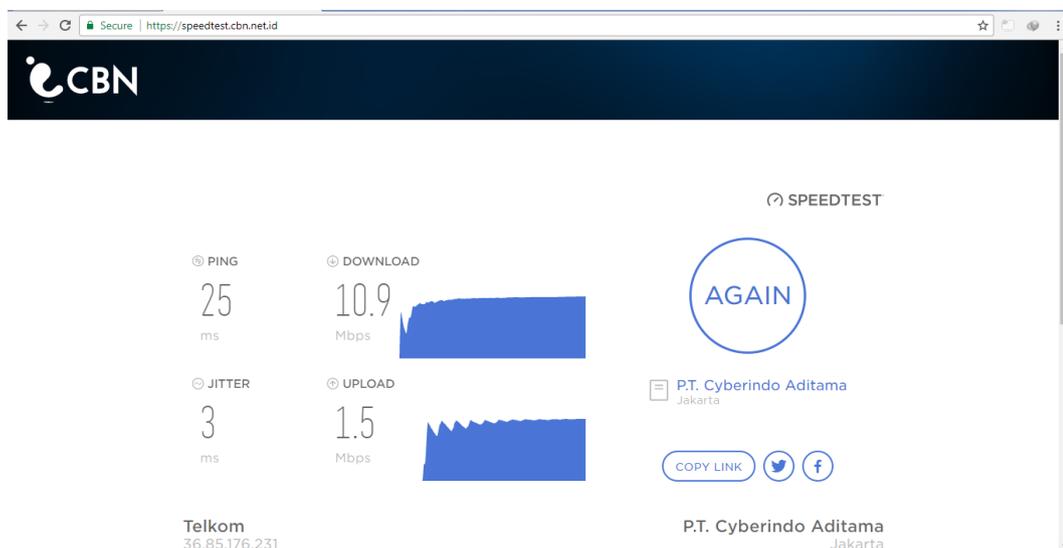
Gambar 4 ZTE Status

```

C:\Windows\system32\cmd.exe - ping www.google.com -t
Minimum = 27ms, Maximum = 28ms, Average = 27ms
C:\Users\Abd Marri>ping www.google.com -t
Pinging www.google.com [74.125.24.147] with 32 bytes of data:
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=27ms TTL=44
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=28ms TTL=44
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=27ms TTL=44
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=28ms TTL=44

```

Gambar 5 Cmd



Gambar 6 Speed test

## c. ZTE -30

The screenshot shows the ZTE F660 web management interface. The top navigation bar includes 'Chinese', 'Status', 'Network', 'Security', 'Application', 'Administration', and 'Logout'. The 'GPON Info' menu item is selected in the left sidebar. The main content area displays a table with GPON status information.

GPON Status	Initial Status
FEC Status	Disabled
Optical module input power(dBm)	-30
Optical module output power(dBm)	2
Optical module supply voltage(uV)	3224400
Optical transmitter bias current(uA)	17886
Operating temperature of the optical module(Degree)	49

A 'Refresh' button is located at the bottom right of the table area. The footer contains the text: 'Copyright © 2014 ZTE Corporation. All rights reserved.'

Gambar 7 ZTE Status

```

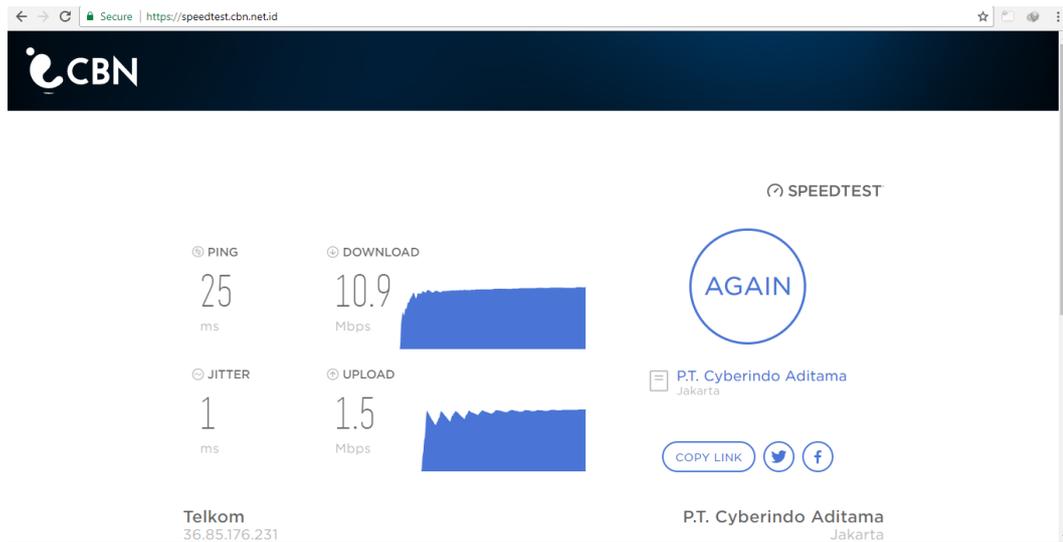
C:\Windows\system32\cmd.exe - ping www.google.com -t
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Abd Marri>ping www.google.com -t

Pinging www.google.com [74.125.24.147] with 32 bytes of data:
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=28ms TTL=43
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=27ms TTL=43
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=28ms TTL=43

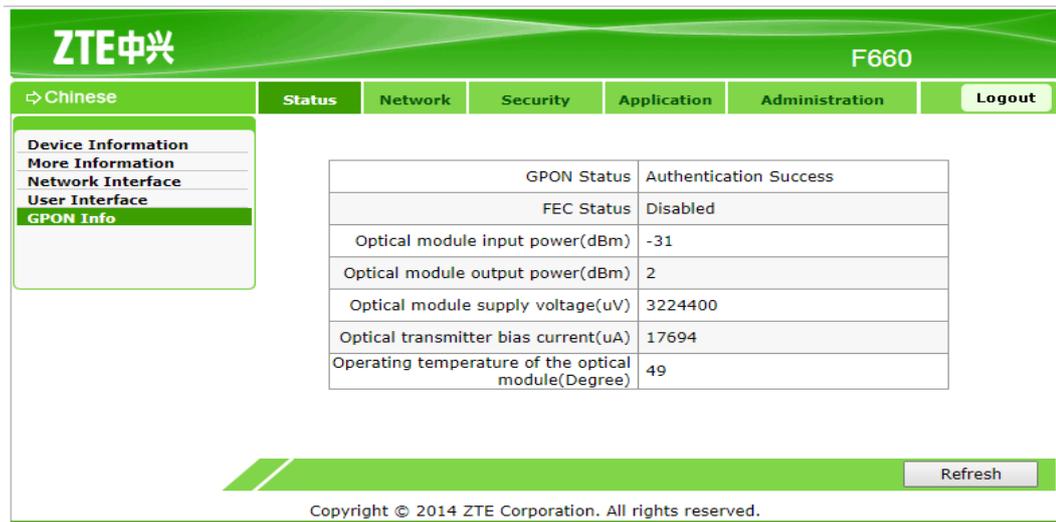
```

gambar 8 cmd

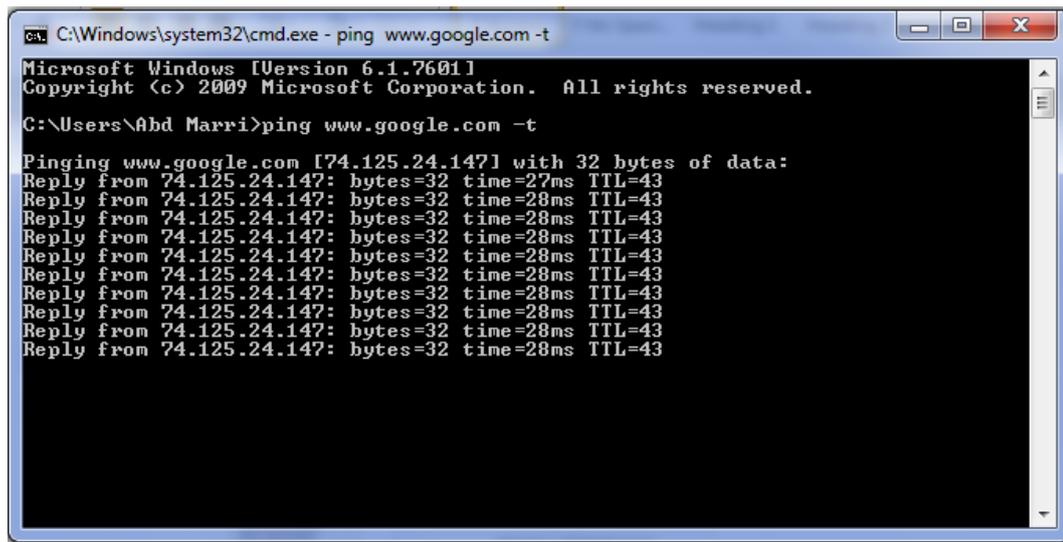


gambar 10 speed test

## d. ZTE -31



gambar 11 ZTE status

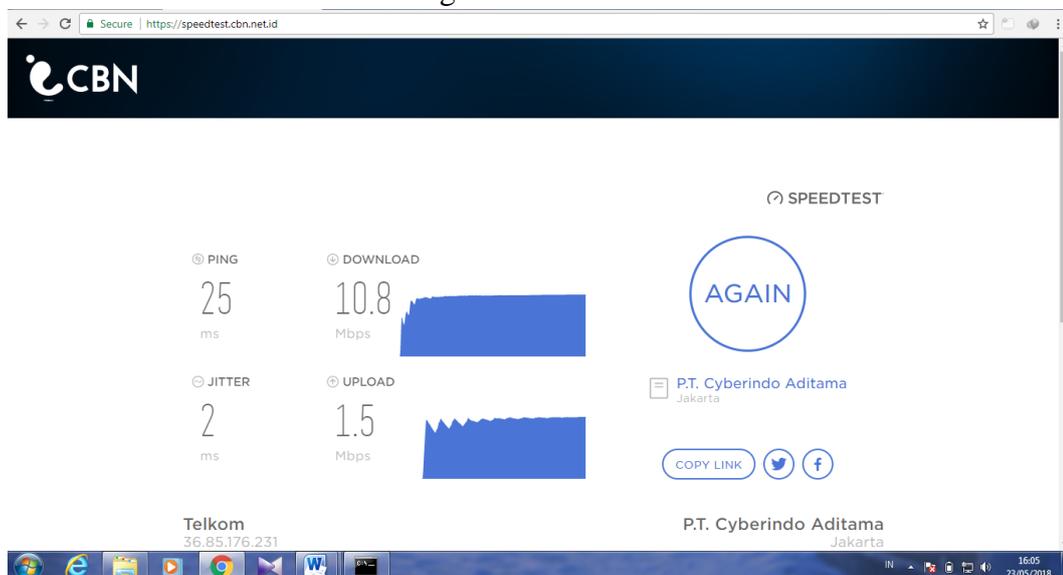


```
C:\Windows\system32\cmd.exe - ping www.google.com -t
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Abd Marri>ping www.google.com -t

Pinging www.google.com [74.125.24.147] with 32 bytes of data:
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=27ms TTL=43
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=28ms TTL=43
```

gambar 12 cmd



gambar 13 speed test

## e. ZTE -32

The screenshot shows the ZTE F660 web management interface. The top navigation bar includes 'Chinese', 'Status', 'Network', 'Security', 'Application', 'Administration', and 'Logout'. The left sidebar contains a menu with 'GPON Info' selected. The main content area displays a table of GPON status information.

GPON Status	Authentication Success
FEC Status	Disabled
Optical module input power(dBm)	-32
Optical module output power(dBm)	2
Optical module supply voltage(uV)	3218000
Optical transmitter bias current(uA)	17918
Operating temperature of the optical module(Degree)	49

At the bottom right of the main content area, there is a 'Refresh' button. The footer contains the text: 'Copyright © 2014 ZTE Corporation. All rights reserved.'

gambar 14 ZTE status

The screenshot shows a Windows command prompt window with the following text:

```

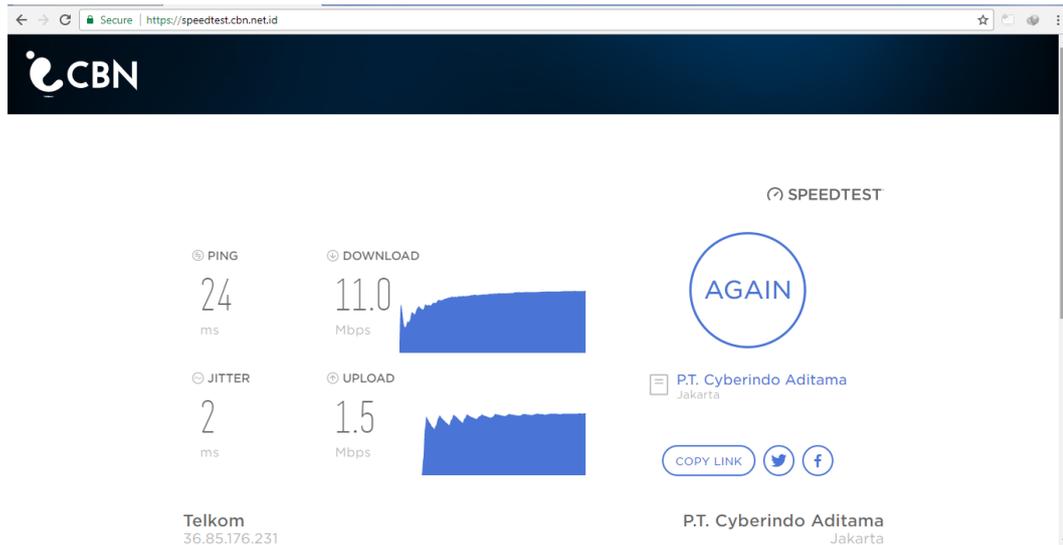
C:\Windows\system32\cmd.exe - ping www.google.com -t
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Abd Marri>ping www.google.com -t

Pinging www.google.com [74.125.24.147] with 32 bytes of data:
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=28ms TTL=43

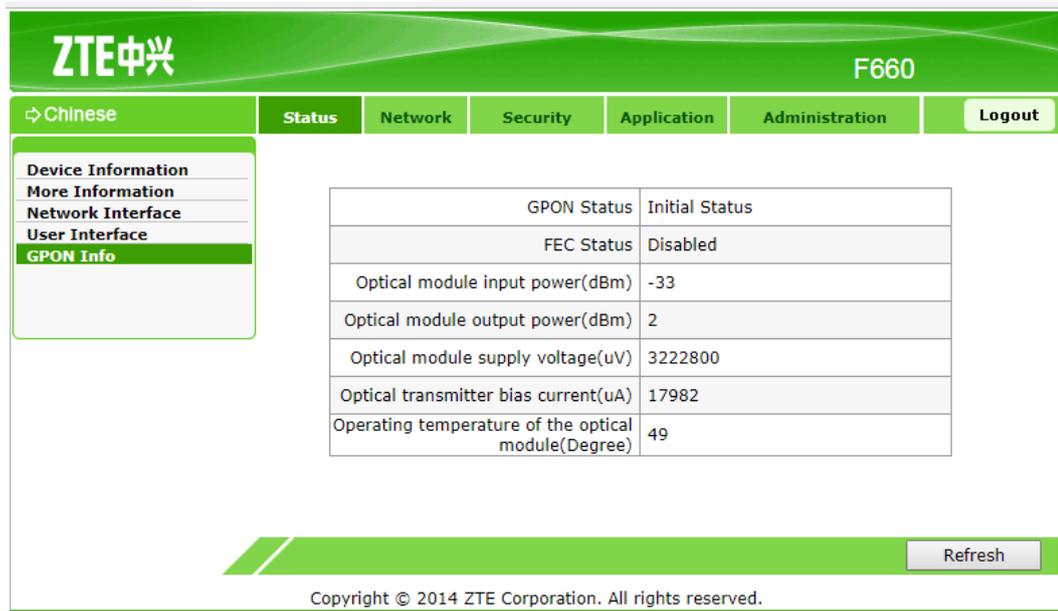
```

gambar 15 cmd

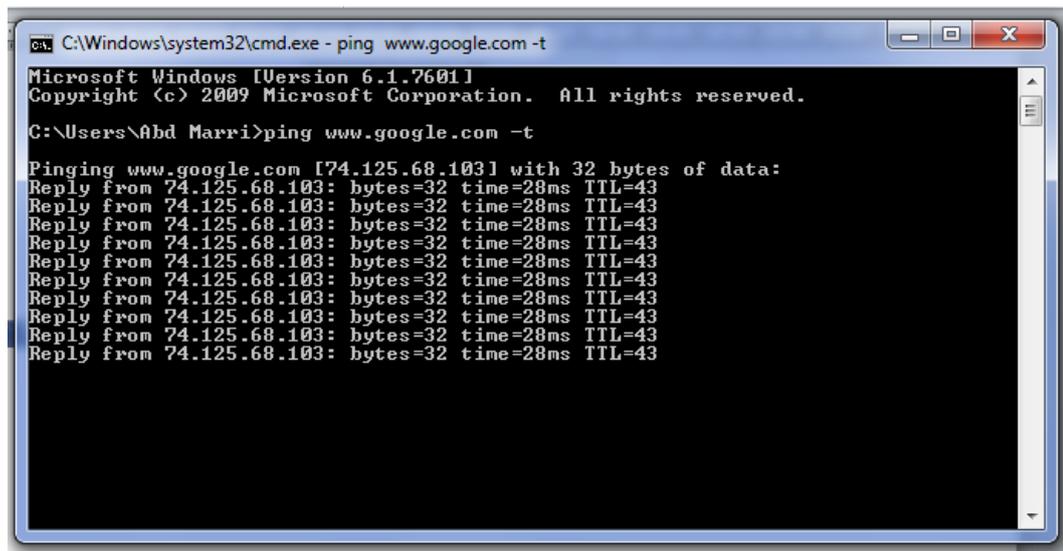


gambar 16 speed test

f. ZTE -33



gambar 17 ZTE status

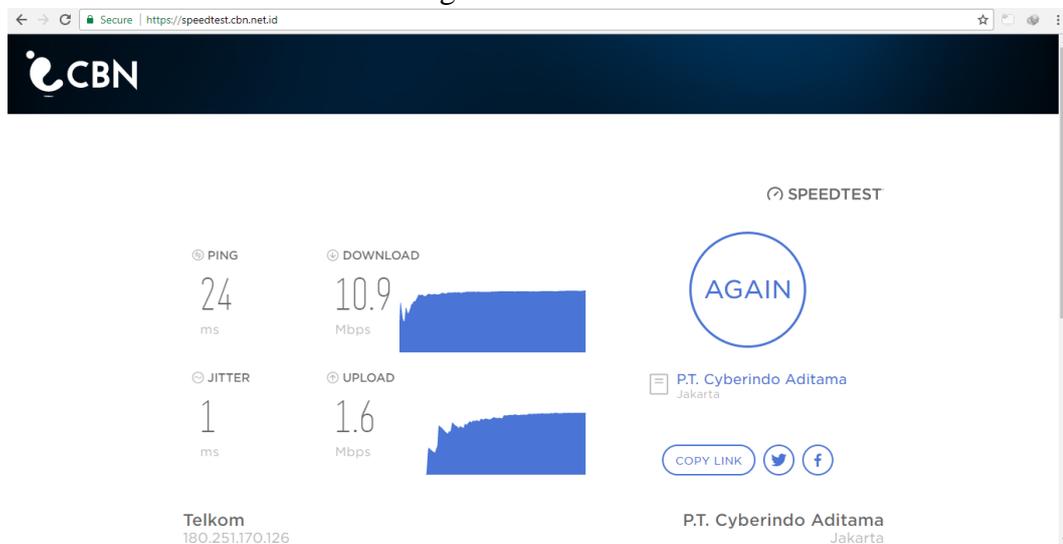


```
C:\Windows\system32\cmd.exe - ping www.google.com -t
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Abd Marri>ping www.google.com -t

Pinging www.google.com [74.125.68.103] with 32 bytes of data:
Reply from 74.125.68.103: bytes=32 time=28ms TTL=43
```

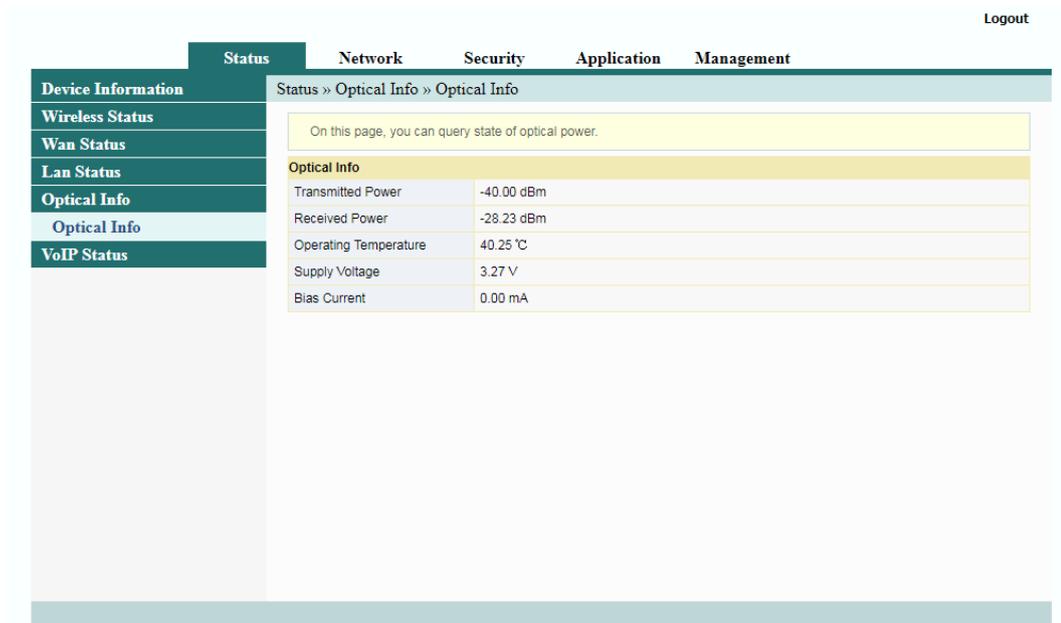
gambar 18 cmd



gambar 19 speed test

## 2. Fiberhome

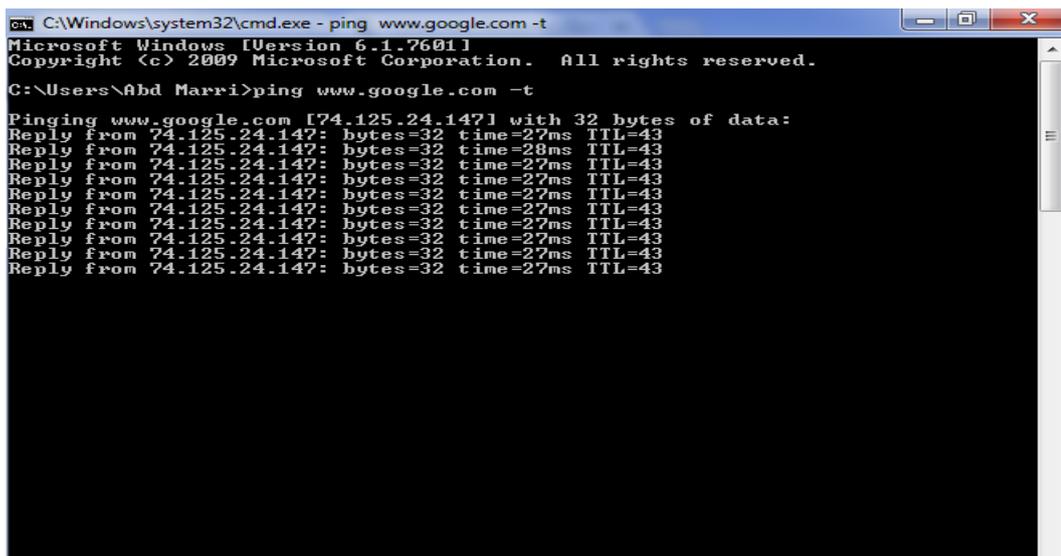
### a. Fiberhome -28



The screenshot shows the Fiberhome management interface. The top navigation bar includes 'Status', 'Network', 'Security', 'Application', and 'Management'. The 'Status' tab is active, and the breadcrumb path is 'Status » Optical Info » Optical Info'. A sidebar on the left lists various status categories: Device Information, Wireless Status, Wan Status, Lan Status, Optical Info (selected), and VoIP Status. The main content area displays a message: 'On this page, you can query state of optical power.' Below this is a table titled 'Optical Info' with the following data:

Optical Info	
Transmitted Power	-40.00 dBm
Received Power	-28.23 dBm
Operating Temperature	40.25 °C
Supply Voltage	3.27 V
Bias Current	0.00 mA

gambar 20 Fiberhome status

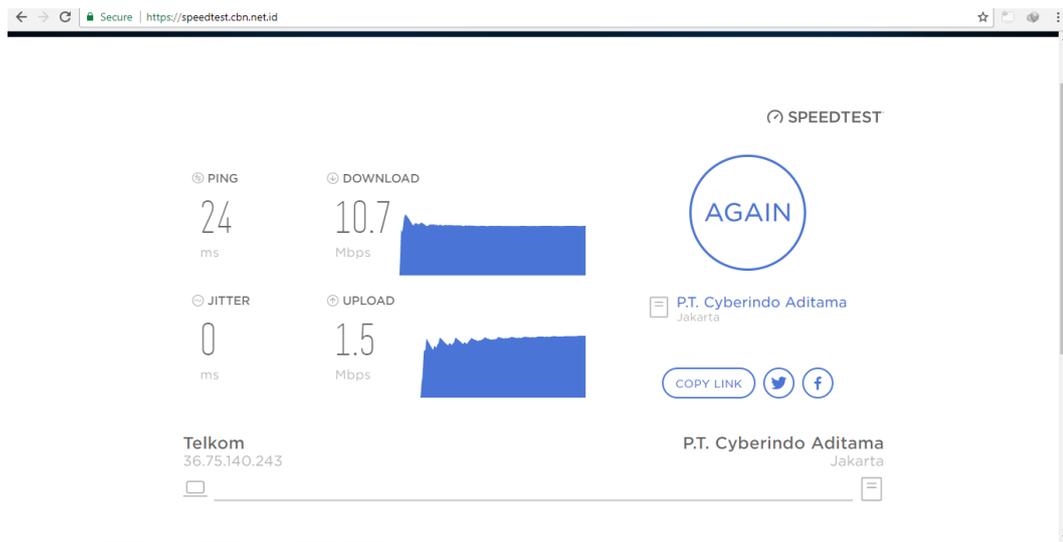


```
C:\Windows\system32\cmd.exe - ping www.google.com -t
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Abd Marri>ping www.google.com -t

Pinging www.google.com [74.125.24.147] with 32 bytes of data:
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=27ms TTL=43
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=28ms TTL=43
Reply from 74.125.24.147: bytes=32 time=27ms TTL=43
```

gambar 21 cmd



gambar 22 speed test

## b. Fiberhome -29

Logout

Status	Network	Security	Application	Management
<b>Device Information</b>	Status » Optical Info » Optical Info			
<b>Wireless Status</b>	On this page, you can query state of optical power.			
<b>Wan Status</b>	<b>Optical Info</b>			
<b>Lan Status</b>	Transmitted Power	2.94 dBm		
<b>Optical Info</b>	Received Power	-29.20 dBm		
<b>Optical Info</b>	Operating Temperature	42.49 °C		
<b>VoIP Status</b>	Supply Voltage	3.27 V		
	Bias Current	18.60 mA		

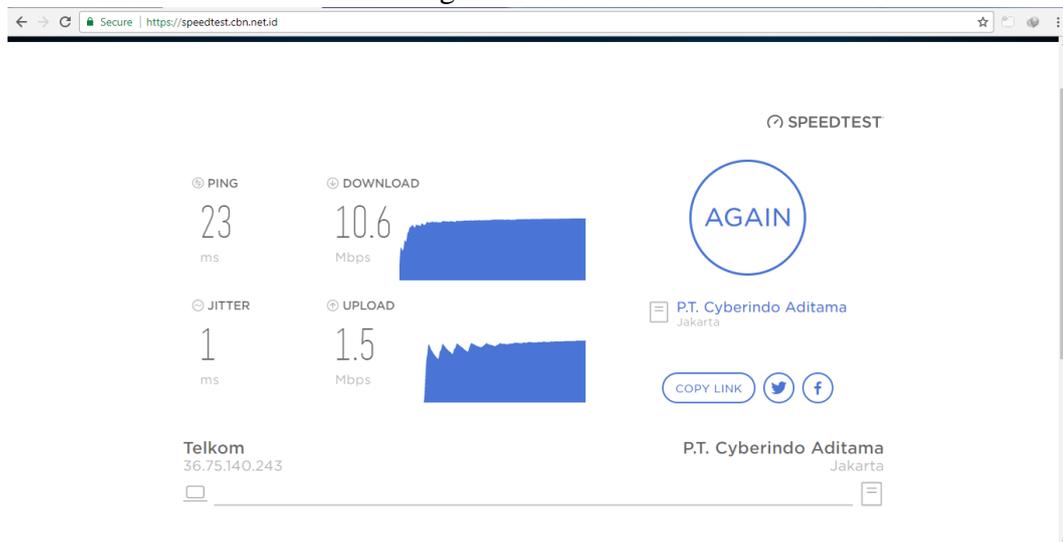
gambar 23 Fiberhome status

```
ca. C:\Windows\system32\cmd.exe - ping www.google.com -t
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Abd Marri>ping www.google.com -t

Pinging www.google.com [74.125.130.105] with 32 bytes of data:
Reply from 74.125.130.105: bytes=32 time=242ms TTL=248
Reply from 74.125.130.105: bytes=32 time=283ms TTL=248
Reply from 74.125.130.105: bytes=32 time=331ms TTL=248
Reply from 74.125.130.105: bytes=32 time=444ms TTL=248
Reply from 74.125.130.105: bytes=32 time=439ms TTL=248
Reply from 74.125.130.105: bytes=32 time=482ms TTL=248
Reply from 74.125.130.105: bytes=32 time=382ms TTL=248
Reply from 74.125.130.105: bytes=32 time=451ms TTL=248
Reply from 74.125.130.105: bytes=32 time=434ms TTL=248
Reply from 74.125.130.105: bytes=32 time=528ms TTL=248
```

gambar 24 cmd



gambar 25 speed test

## c. Fiberhome -30

Logout

Status    Network    Security    Application    Management

Device Information    Status » Optical Info » Optical Info

Wireless Status

Wan Status

Lan Status

Optical Info

Optical Info

VoIP Status

On this page, you can query state of optical power.

Optical Info	
Transmitted Power	2.91 dBm
Received Power	-30.45 dBm
Operating Temperature	41.82 °C
Supply Voltage	3.27 V
Bias Current	19.25 mA

gambar 26 Fiberhome status

```

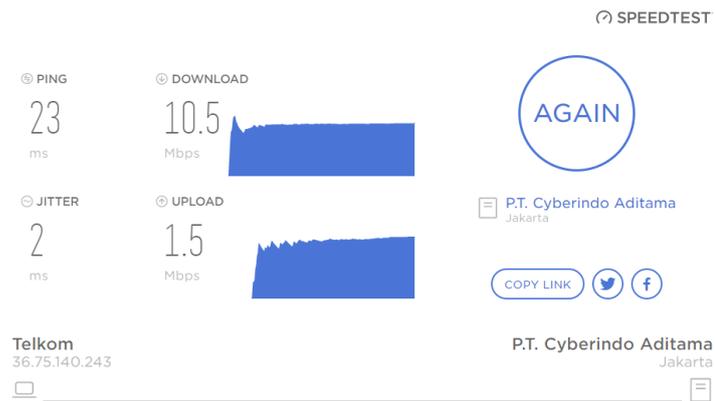
C:\Windows\system32\cmd.exe - ping www.google.com -t
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Abd Marri>ping www.google.com -t

Pinging www.google.com [172.217.160.41] with 32 bytes of data:
Reply from 172.217.160.4: bytes=32 time=379ms TTL=53
Reply from 172.217.160.4: bytes=32 time=435ms TTL=53
Reply from 172.217.160.4: bytes=32 time=477ms TTL=53
Reply from 172.217.160.4: bytes=32 time=392ms TTL=53
Reply from 172.217.160.4: bytes=32 time=396ms TTL=53
Reply from 172.217.160.4: bytes=32 time=288ms TTL=53
Reply from 172.217.160.4: bytes=32 time=383ms TTL=53
Reply from 172.217.160.4: bytes=32 time=382ms TTL=53
Reply from 172.217.160.4: bytes=32 time=476ms TTL=53
Reply from 172.217.160.4: bytes=32 time=386ms TTL=53

```

gambar 27 cmd



gambar 28 speed test

## d. Fiberhome -31

The screenshot shows a web interface for Fiberhome status. The navigation menu includes **Status**, **Network**, **Security**, **Application**, and **Management**. The **Status** section is expanded to show **Optical Info**. The page content includes a message: "On this page, you can query state of optical power." and a table of optical information.

Optical Info	
Transmitted Power	2.94 dBm
Received Power	-31.54 dBm
Operating Temperature	43.74 °C
Supply Voltage	3.27 V
Bias Current	19.95 mA

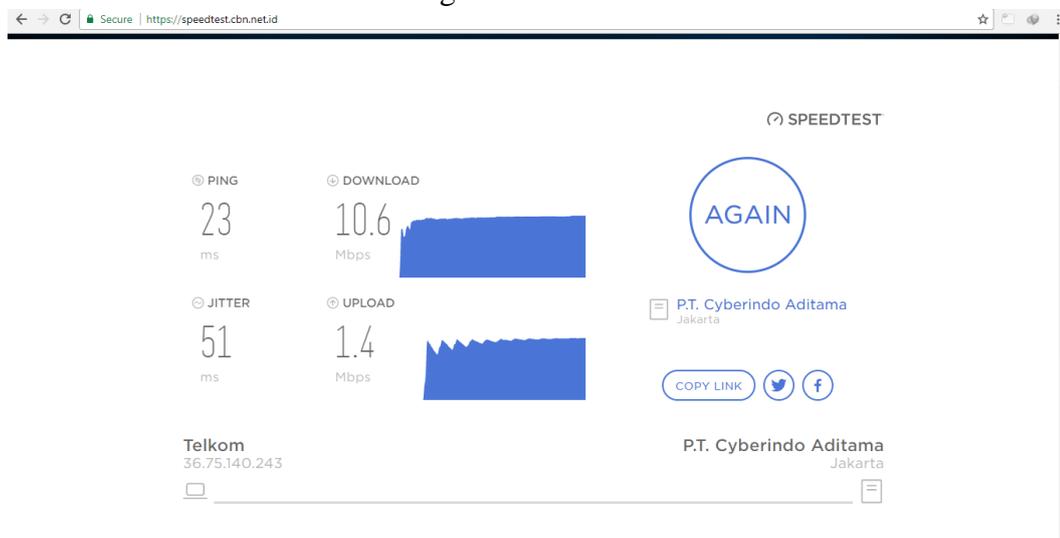
gambar 29 Fiberhome status

```
C:\Windows\system32\cmd.exe - ping www.google.com -t
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Abd Marri>ping www.google.com -t

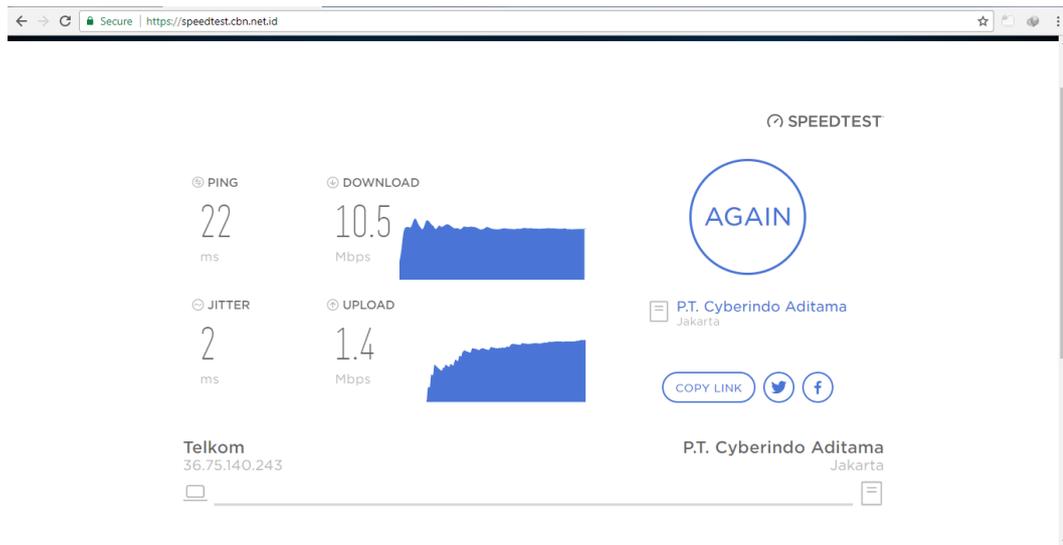
Pinging www.google.com [172.217.27.41] with 32 bytes of data:
Reply from 172.217.27.4: bytes=32 time=198ms TTL=248
Reply from 172.217.27.4: bytes=32 time=291ms TTL=248
Reply from 172.217.27.4: bytes=32 time=333ms TTL=248
Reply from 172.217.27.4: bytes=32 time=425ms TTL=248
Reply from 172.217.27.4: bytes=32 time=464ms TTL=248
Reply from 172.217.27.4: bytes=32 time=28ms TTL=248
```

gambar 30 cmd



gambar 31 speed test





gambar 34 speed test

## f. Fiberhome -33



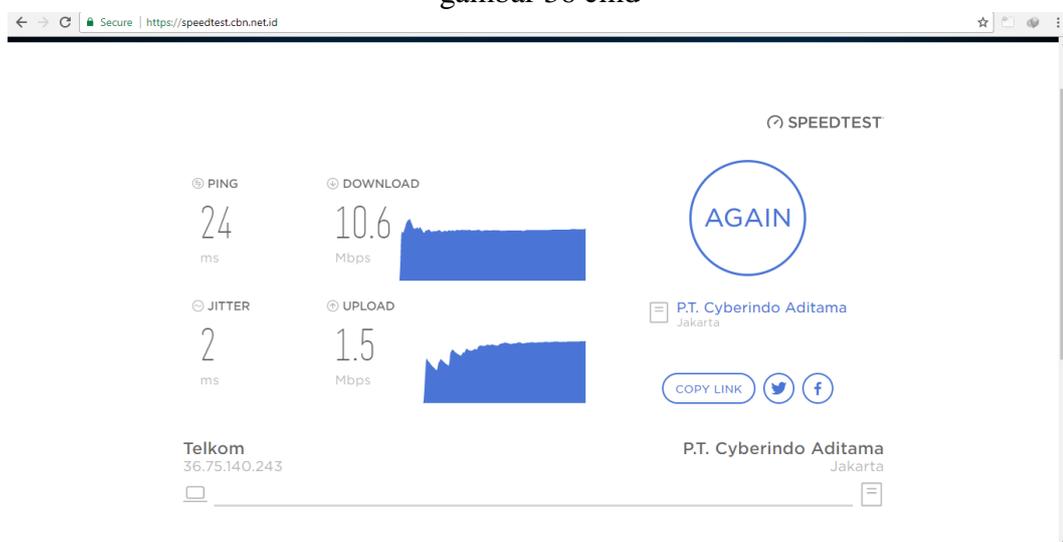
gambar 35 Fiberhome status

```
C:\Windows\system32\cmd.exe - ping www.google.com -t
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Abd Marri>ping www.google.com -t

Pinging www.google.com [172.217.194.99] with 32 bytes of data:
Reply from 172.217.194.99: bytes=32 time=27ms TTL=42
Reply from 172.217.194.99: bytes=32 time=27ms TTL=42
Reply from 172.217.194.99: bytes=32 time=27ms TTL=42
Reply from 172.217.194.99: bytes=32 time=28ms TTL=42
Reply from 172.217.194.99: bytes=32 time=27ms TTL=42
```

gambar 36 cmd



gambar 37 speed test