

# Analisis Jaringan Akses *Fiber to The Home* Menggunakan Teknologi *Gigabit Passive Optical Network*

## *Network Analysis of Fiber Access to The Home Using Gigabit Passive Technology Optical Network*

Meida Nurus Sya'adah\*, Odi Nurdiawa<sup>2</sup>, Martanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>STMIK IKMI Cirebon

\*e-mail: meida.ns92@gmail.com<sup>1</sup>, odynurdiawan@gmail.com<sup>2</sup>, martantomusijo@gmail.com<sup>3</sup>

Received: 16.09.2023	Revised: 11.10.2023	Accepted: 17.10.2023	Available online: 30.10.2023
-------------------------	------------------------	-------------------------	---------------------------------

**Abstrak:** Serat optic merupakan saluran transmisi atau jenis kabel yang terbuat dari kaca atau plastic yang sangat halus dan lebih kecil dari sehelai rambut, dan dapat digunakan untuk mentransmisikan sinyal cahaya dari suatu tempat ke tempat lain, sumber cahaya yang digunakan biasanya adalah laser atau LED. Teknologi fiber merupakan media yang tidak diragukan untuk menyediakan *bandwidth* yang besar, tidak dipengaruhi interferensi gelombang elektromagnetik, bebas korosi dan menyediakan rugi-rugi minimal untuk transportasi data. Sekarang ini kebanyakan dari *backbone* jaringan yang ada telah dikonstruksikan dengan fiber optik. Di dalam jaringan fiber optik masalah yang terjadi adalah perambatan cahaya yang kurang maksimal disebabkan oleh makrobending yang terjadi di sepanjang alur kabel atau jaringan. Kajian secara eksperimental untuk menganalisa redaman pada makrobending telah dilakukan. Pengambilan data dilakukan dengan mengukur perubahan nilai intensitas cahaya akibat adanya gejala pembengkokan (*bending*) melalui perangkat Optical Power Meter. Penelitian dilakukan pada CV. Anugerah Tekhnik Pratama adalah penelitian asosiatif dengan menggunakan metode analisis kuantitatif. T-hitung sebesar 129.262, dan t-table sebesar 2.0057. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa T-hitung > dari T-table yakni sebesar 129.262 > 2.0057. Hal tersebut berarti H0 diterima dan Ha ditolak H0 : analisis jaringan akses fiber to the home (fith) menggunakan teknologi gigabit passive optical network lebih besar dari 60 %.

**Kata kunci:** Serat Optik, Redaman, Makrobending, jaringan

**Abstract:** *Optical fiber is a transmission line or type of cable made of glass or plastic that is very smooth and smaller than a hair, and can be used to transmit light signals from one place to another, the light source used is usually a laser or LED. Fiber technology is an unquestionable medium to provide large bandwidth, is not affected by electromagnetic wave interference, is corrosion free and provides minimal losses for data transport. Currently, most of the existing network backbone has been constructed with optical fiber. In the fiber optic network, the problem that occurs is that the light propagation is less than optimal caused by macrobending that occurs along the cable or network path. Experimental studies to analyze the attenuation in macrobending have been carried out. Data retrieval is done by measuring changes in the value of light intensity due to bending symptoms through the Optical Power Meter device. The research was conducted on CV. Anugerah Tekhnik Pratama is associative research using quantitative analysis methods. T-count is 129.262, and t-table is 2.0057. So it can be concluded that T-count > from T-table which is 129,262 > 2.0057. This means that H0 is accepted and Ha is rejected. H0: analysis of fiber to the home (fith) access network using gigabit passive optical network technology is greater than 60%.*

**Keywords:** *Optical Fiber, Attenuation, Macrobending, network*

### 1. PENDAHULUAN

Pada era modern ini kemajuan teknologi sangat pesat terutama teknologi informasi dan komunikasi. Kebutuhan masyarakat akan layanan komunikasi juga berubah. Dahulu masyarakat hanya membutuhkan layanan suara, namun pada saat ini masyarakat juga memerlukan layanan video dan data. Perkembangan teknologi informasi yang sangat cepat mendorong peningkatan permintaan masyarakat akan layanan akses internet yang cepat, praktis dan mudah sehingga merangsang penyediaan sarana komunikasi yang membutuhkan media akses dengan bandwidth besar agar kebutuhan akses internet dapat terpenuhi, Modernisasi jaringan terus dilakukan untuk meningkatkan kapasitas bandwidth agar didapatkan peningkatan layanan multimedia video, voice, dan data. Media transmisi yang cocok untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah fiber optic. Komunikasi fiber optic adalah teknologi komunikasi yang menggunakan pulsa cahaya untuk mentransfer informasi dari satu titik ke titik lain melalui optical fiber (fiber optic). Fiber optic dipilih di antaranya karena memiliki bandwidth yang besar, loss dan biaya rendah, ringan, tahan

terhadap gangguan elektromagnetik, dan berbagai gangguan lainnya (noise). *Fiber To the Home* menggunakan koneksi Internet *broadband* yang memakai kabel serat optik untuk pengguna personal atau rumahan. Seperti yang sudah diketahui, sistem berbasis optik dapat menghantarkan beragam informasi digital, seperti suara, video, data, dan sebagainya secara lebih efektif. Jika dibandingkan dengan kabel tembaga yang bisa mengangkut data sampai 1,5 Mbps untuk jarak dekat (kurang dari 2,5 km), kabel serat optik bisa mengangkut data hingga 2,5 Gbps untuk jarak yang lebih jauh (200 km) artinya dengan jarak 80 kali lebih panjang, kabel serat optik mampu mengangkut data lebih dari 1.500 kali kemampuan kabel tembaga (Ridho et al., 2020).

Penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan Fahrudin Rosanto, Dodi Zulherman, Fauza Khair pada tahun 2017 membahas tentang Peningkatan kebutuhan bandwidth yang lebar dan kecepatan transfer data yang tinggi mendorong pengembangan jaringan berbasis serat optik hingga ke layanan rumahan (Fiber to The Home) seperti kawasan hunian Jakarta Garden City. Perancangan jaringan Fiber to The Home (FTTH) berbasis Gigabit Passive Optical Network (GPON) mengikuti standar ITU-T dengan proses perancangan jaringan menggunakan Google Earth dan OptiSystem kemudian penghitungan link power budget dan rise time budget, dan pengukuran kinerja berdasarkan spektrum sinyal elektrik dan spektrum optik. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai link budget rata-rata 22 dBm, margin daya 3 dBm dan rise time budget untuk downstream menggunakan bit rate 2,488 Gbps sebesar 0,27 ns. Upstream menggunakan bit rate 1,244 Gbps sebesar 0,25 ns. RF Spectrum Analyzer dan Optical Spectrum Analyzer menampilkan grafik sinyal optik dengan puncak sebesar -19,94 dBm dan grafik sinyal elektrik, nilai sebesar -66,44 dBm. Semua parameter pengukuran menghasilkan nilai yang memenuhi standar jaringan FTTH berdasarkan ITU-T (Rosanto et al., 2017).

Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Fahmi Pahlawan, Dwi Astuti Cahyasiwi, Kun Fayakun pada tahun 2017 membahas tentang merancang jaringan FTTH menggunakan teknologi GPON di Perumahan Graha Permai Ciputat, dimana lokasi tersebut dipilih karena adanya kebutuhan untuk melakukan modernisasi jaringan. Metode yang digunakan pada perancangan ini dengan survey lapangan dan pengambilan data pada provider yang bersangkutan, dan menggunakan software bantu berupa google earth, AutoCAD, dan optisystem. Hasil dari penelitian tugas akhir ini berdasarkan perhitungan manual didapatkan Power Link Budget sebesar -24,8342 dBm di downstream dan -25,2854 dBm di upstream, sedangkan pada simulasi sebesar -18,864 dBm di downstream dan -19,316 dBm di upstream. Parameter Rise Time Budget hanya didapatkan dari perhitungan manual sebesar 0,25102 ns di downstream dan upstream. Sedangkan dari hasil simulasi nilai Bit Error Rate yang diperoleh adalah  $1,25847 \times 10^{-67}$  pada downstream dan  $1,07355 \times 10^{-111}$  pada upstream. Dari perhitungan manual dan simulasi dapat disimpulkan bahwa perancangan jaringan FTTH tersebut layak untuk diimplementasikan karena nilai - nilai parameternya masih berada pada batas maksimal standar kelayakan jaringan FTTH (Pahlawan et al., 2017).

CV. Anugrah Teknik Pratama merupakan salah satu provider layanan jaringan Fiber To The Home (FTTH) yang di mana teknisi yang ada di CV. Anugrah Teknik Pratama langsung memasang semua perangkat dan ujicoba kelayakan jaringan FTTH dari sentral sampai ke pelanggan dengan cara manual tanpa ada simulasi rancangan dan ujicoba kelayakan jaringan FTTH terlebih dahulu, sehingga tidak ada referensi bagi masyarakat untuk mempelajari jaringan FTTH yang ada di CV. Anugrah Teknik Pratama. Maka di diperlukan perancangan jaringan berupa penentuan jalur dan jumlah perangkat yang akan digunakan dalam suatu jaringan akses tersebut, yang kemudian dianalisa kelayakan sistemnya, Akar masalah dalam penelitian ini adalah keterbatasan jaringan yang dinilai belum cukup untuk dapat menampung kapasitas bandwidth yang besar. Untuk mengatasi masalah tersebut solusinya adalah dengan analisis jaringan supaya dapat meningkatkan kualitas layanan. Banyak operator merekomendasikan dan menggunakan teknologi GPON untuk jaringan FTTH. Gigabit Passive Optical Network (GPON) adalah salah satu dari beberapa teknologi sistem komunikasi serat optik. GPON bermula dari passive optical network (PON) yang kemudian berevolusi dan berkembang hingga sampai tahap sekarang. Sehubungan dengan belum adanya uji kelayakan jaringan akses Fiber to The Home (FTTH) di CV. Anugrah Teknik Pratama. Berdasarkan masalah di atas maka penulis akhirnya berinisiatip untuk membuat

rancangan uji coba kelayakan jaringan FTTH dari sentral sampai ke kawasan pelanggan dengan menggunakan teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON).

Instalasi *Fiber to The Home* akan mengembangkan industri multimedia dikarenakan kemampuan fiber optik yang dapat menyampaikan layanan multimedia seperti HDTV. Hal ini akan mempunyai dampak yang besar dalam dunia ekonomi dan akan menyaksikan bentuk baru yang muncul dari dunia bisnis dalam sektor teknologi. Teknologi GPON dalam jaringan *Fiber to The Home* akan merangsang pertumbuhan bisnis terutama dalam bidang *Internet Service Provider*, karena imbas dari teknologi ini berpengaruh pada kecepatan dan besarnya bandwidth yang diterima oleh pelanggan atau *end user*. *Internet Service Provider* juga akan menghasilkan keuntungan baru seperti meningkatkan transfer data dan dapat menutupi biaya instalasi dari jaringan yang akan digunakan. Oleh karena itu penulis membuat suatu analisa dengan judul “ANALISA JARINGAN AKSES FIBER TO THE HOME (FTTH) MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON)” Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan analisis mendalam terhadap jaringan akses Fiber to the Home (FTTH) yang menggunakan teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) guna mengevaluasi kinerja, efisiensi, dan biaya penerapan teknologi tersebut. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi kendala yang mungkin timbul serta memberikan rekomendasi untuk pengembangan dan peningkatan jaringan akses broadband masa depan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### a. Teori Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah kumpulan dua atau lebih komputer yang saling berhubungan satu sama lain untuk melakukan komunikasi data dengan menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi (kabel atau nirkabel), sehingga komputer-komputer tersebut dapat saling berbagi informasi, data, program-program, dan penggunaan perangkat keras secara bersama. Jenis jaringan komputer terdiri dari Jaringan Nirkabel: Jaringan nirkabel adalah satu jenis jaringan yang media transmisinya menggunakan wireless frekuensi radio, yang mana sinyal-sinyal yang dikirim menyebar keseluruh client dari hasil broadcast link suatu alat yang sering disebut dengan access point dan Jaringan Kabel: Jaringan kabel LAN merupakan jaringan yang terbentuk dari gabungan beberapa komputer yang saling tersambung melalui saluran fisik (kabel). Dimana jaringan LAN menggunakan empat tipe kabel yaitu Coaxial, UTP, STP, dan Fiber Optik. (Sitohang & Setiawan, 2018).

### b. Fiber to The Home (FTTH)

FTTH merupakan jaringan optik dari provider ke pelanggan. Multiplex dari sinyal optik dibawa ke splitter dalam sebuah alat yang dekat dengan lokasi pemakai. Jenis dan spesifikasi splitter juga berbeda-beda. Sehingga dengan menggunakan teknologi FTTH akan banyak pelanggan yang dapat menikmati layanan triple play (Moh.Fatkuroji et al., 2019).

### c. Fiber Optik

Fiber optic merupakan saluran transmisi yang terbuat dari kaca yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal cahaya dari suatu tempat ke tempat lain. Fiber optik terdiri dari 3 bagian yaitu Core, Cladding, Buffer/Jacket. Jenis kabel fiber optik berdasarkan gelombang cahaya yaitu single mode dan multi mode (Suryawan et al., 2019).

## 3. METODE

### a. Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini, tahap penelitian yang digunakan adalah menggunakan metode kuantitatif. Sugiyono (2015:14) bahwa pendekatan kuantitatif merupakan penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme untuk meneliti populasi atau sampel tertentu dan pengambilan sampel secara random dengan pengumpulan data menggunakan instrumen, analisis data bersifat statistik.

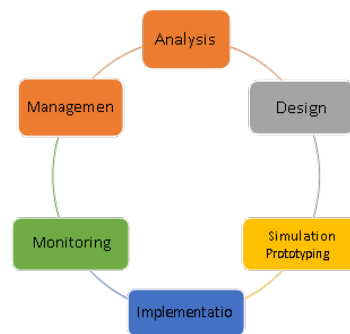
### b. Metode Analisis Data

Menurut Prof. Dr. Sugiyono Metode analisis data merupakan proses pengumpulan data yang diperoleh dari responden atau sumber lain yang sudah terkumpul, jika semua data yang diperlukan sudah terkumpul maka bisa dilanjutkan pada proses selanjutnya (Albar & Rizki, 2020). Berikut dibawah ini tahapan-tahapan yang terdapat pada metode analisis data.

1. Analysis  
 Tahapan pertama yang dilakukan yaitu menganalisa permasalahan yang muncul, menganalisa user, dan menganalisa topologi jaringan yang sedang berjalan yang ada di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Lemah abang
2. Design  
 Tahap selanjutnya dimana pada tahapan ini data data yang didapatkan sebelumnya akan didesain topologi jaringan, skema jaringan yang sedang berjalan dan skema jaringan yang diusulkan yang terdapat pada Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Lemahabang(Albar & Rizki, 2020).
3. Simulation Prototyping  
 Pada tahapan ketiga yaitu tahap simulasi peneliti akan membuat prototype arsitektur jaringan dengan bantuan tools menggunakan GNS 3 sebagai simulasi untuk melihat kinerja awal dari jaringan yang akan dibangun(Albar & Rizki, 2020).
4. Implementation  
 Pada tahapan ini akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan dirancang sebelumnya, pada tahap implementasi ini akan menentukan berhasil atau tidaknya penelitian yang dibangun(Gunawan et al., 2018).
5. Monitoring  
 Setelah tahap implementasi pada tahapan ini dilakukan pengujian terhadap infrastruktur jaringan untuk mengetahui kualitas kinerja sistem yang telah dibangun dibandingkan dengan sistem jaringan yang sudah ada, berjalan atau tidak(Gunawan et al., 2018).
6. Management  
 Tahapan yang terakhir yaitu tahap management yaitu memanajemen atau mengatur agar sistem yang dibangun berjalan dengan baik dan dapat berlangsung lama dan terjaga keamanannya(Albar & Rizki, 2020).

**c. Alur Penelitian**

Alur penelitian yang digunakan pada penelitian Evaluasi pembatasan akses jaringan internet pada mikrotik menggunakan GPON untuk meningkatkan keamanan jaringan yaitu NDLC (Network Development Life Cycle). Tahapan-tahapan yang dilakukan adalah seperti terlihat pada diagram dibawah ini:



Sumber: Jurnal Mantik Penusa  
 Gambar 1. Alur Penelitian

Berdasarkan Gambar 1. bahwa tahapan dalam NDLC terdiri dari 6 tahapan yaitu analysis, design, simulation prototyping, implementation, monitoring, dan management. Berikut ini penejelasan dari tahapan-tahapan NDLC (Netowrk Development Life Cycle) :

1. Analysis  
 Tahapan pertama yang dilakukan yaitu menganalisa permasalahan yang muncul, menganalisa user, dan menganalisa topologi jaringan yang sedang berjalan yang ada di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Lemah abang
2. Design  
 Tahap selanjutnya dimana pada tahapan ini data data yang didapatkan sebelumnya akan didesain topologi jaringan, skema jaringan yang sedang berjalan dan skema jaringan yang

diusulkan yang terdapat pada Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Lemahabang(Albar & Rizki, 2020).

3. Simulation Prototyping

Pada tahapan ketiga yaitu tahap simulasi peneliti akan membuat prototype arsitektur jaringan dengan bantuan tools menggunakan GNS 3 sebagai simulasi untuk melihat kinerja awal dari jaringan yang akan dibangun(Albar & Rizki, 2020).

4. Implementation

Pada tahapan ini akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan dirancang sebelumnya, pada tahap implementasi ini akan menentukan berhasil atau tidaknya penelitian yang dibangun(Gunawan et al., 2018).

5. Monitoring

Setelah tahap implementasi pada tahapan ini dilakukan pengujian terhadap infrastruktur jaringan untuk mengetahui kualitas kinerja sistem yang telah dibangun dibandingkan dengan sistem jaringan yang sudah ada, berjalan atau tidak(Gunawan et al., 2018).

6. Management

Tahapan yang terakhir yaitu tahap management yaitu memanajemen atau mengatur agar sistem yang dibangun berjalan dengan baik dan dapat berlangsung lama dan terjaga keamanannya(Albar & Rizki, 2020)

4. HASIL

a. Analisis kebutuhan perangkat

Spesifikasi perangkat dan alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Media Converter

Media Converter berfungsi sebagai pemberi beban/sinyal cahaya yang akan dirambatkan ke perangkat selanjutnya. Media Converter yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

Tabel 1. Media Converter

1	Merk	OPTONE
2	Model	OPT-1201S20
3	Speed/Bandwidth	10/100 Mbps
4	Distance	20 Km
5	Wavelength	TX-1550nm/RX-1310nm

Ketika Media Converter dihubungkan oleh arus listrik maka ketika dihubungkan lagi dengan perangkat lainnya melalui connector yang ada di perangkat ini, maka Media Converter akan mengeluarkan beban/sinyal cahaya.

2. Passive Splitter

Passive Splitter adalah perangkat yang digunakan untuk membagi sinyal cahaya pada serat optic dengan rasio tertentu. Passive Splitter yang digunakan ada dua jenis yaitu :

PS 1:4 untuk dihubungkan langsung ke Media Converter, dan PS 1:8 untuk pembagi di End User, sedangkan spesifikasi Passive Splitter yang penulis gunakan dapat dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 2. Spesifikasi Passive Splitter

Jenis Passive Splitter	Merk	Model
Passive Splitter 1:4	SUNSEA	PLC 1:4 SC/UPC. 1,5M
Passive Splitter 1:8	PAZ	PLC 1:8 SC/UPC. 1,5M

3. Adaptor FO

Adaptor Optik adalah alat penghubung antara dua konektor optik, digunakan untuk menyambung atau menghubungkan kabel fiber optic satu dengan lainnya. Jika penyambungan dilakukan terhadap kabel fiber optic yang memiliki konektor berbeda maka disebut adaptor

hybrid atau special adapter. Adaptor FO yang digunakan adaptor type SC/SC dengan merk PAZ

**4. Patchcord**

Patchcord adalah kabel fiber optic dengan panjang tertentu yang telah dipasang konektor di ujungnya dan dipakai hanya untuk di dalam ruangan saja. Patchcord digunakan untuk menghubungkan antar perangkat atau ke koneksi telekomunikasi. Patchcord ada dua jenis yaitu simplex yang terdiri dari 1 kabel konektor dan duplex terdiri dari 2 kabel konektor. Patchcord yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 3. Patchcord

1	Merk	PAZ
2	Type	SC/PC – SC/SPC SMSX 3,0MM.5M

**5. Optical Power Meter (OPM)**

Optical Power Meter (OPM) adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur energi dalam sinyal optic. Sebuah perangkat OPM khas terdiri dari unit sensor, layar dan manajemen dikalibrasi. Sensor ini terutama terdiri dari fotodiode yang cocok untuk mengukur kisaran yang tepat panjang gelombang. Di unit layar, diukur daya optik dan panjang gelombang yang diukur ditampilkan. Tergantung pada gelombang set pengukuran power meter, daya yang diukur dapat bervariasi karena kalibrasi perangkat. Power meter yang dikalibrasi menggunakan standar kalibrasi dilacak seperti standar NIST (*National Institute Of Standard and Technology*). OPM yang Penulis gunakan adalah sebagai berikut :

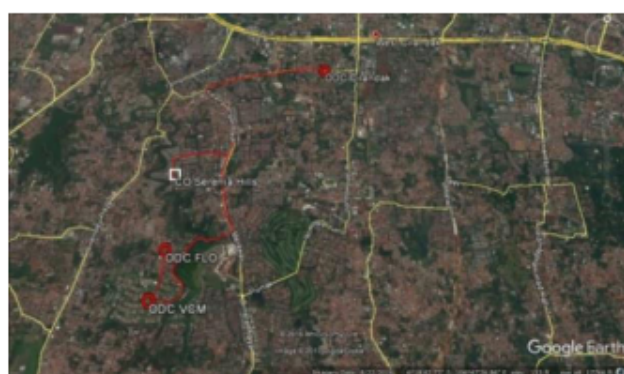
Tabel 4. Optical Power Meter (OPM)

1	Merk	JOINWIT
2	Type	JW3208
3	Wavelength	800-1700nm
4	Measurement Range (dBm)	-50 -- +26
5	Resolution dB	0,01
6	Optical Connector	FC (Interchangeable SC,ST)

Perangkat dan alat tersebut di atas dapat digunakan untuk melakukan uji coba sebagai manifestasi jaringan yang ada di lapangan karena perangkat dan alat tersebut mewakili konfigurasi FTTH yang menggunakan teknologi GPON yang akan dianalisa.

**6. Topology Jaringan Feeder**

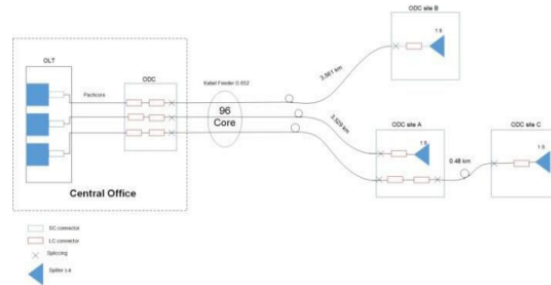
Topologi yang digunakan dalam perancangan jaringan Fiber To The Home (FTTH) yang sesuai dengan standar PT. Indosat menggunakan topologi jaringan Point To Point, dimana pusat titik jaringan yaitu CO (Central Office) sebagai OLT (Optical Line Terminal) dan ODC (Optical Distribution Cabinet) sebagai pusat terminasi dan distribusi jaringan.



Gambar 2. Topologi Jaringan Feeder untuk FTTH 4

**7. Desain Jaringan Feeder**

Berdasarkan Gambar 2 CO SRH = CO, sedangkan ODC VCM = ODC site A. ODC Cilandak = ODC site B, ODC FLO=ODC site C.



Gambar 3. Perancangan Jaringan Feeder untuk FTTH

**8. Perangkat yang Dibutuhkan**

Perangkat yang dibutuhkan dalam perancangan jaringan Fiber To The Home (FTTH) sebagai berikut:

1. OLT (Optical Line Terminal) mempunyai fungsi untuk mengubah sinyal elektrik menjadi sinyal optik dan berfungsi sebagai alat multiplex.
2. ODC (Optical Distribution Cabinet) ditempatkan diluar ruangan bisa di lapangan (Outdoor),
3. Connector - LC (Long Connector) di gunakan untuk jenis kabel fiber optic singel dan multi mode. LC terletak di ODC. - SC (Subscriber Connector): digunakan untuk kabel single mode, dengan sistem dicabut-pasang. SC terletak di OLT.
4. Feeder Cable adalah kabel fiber optic diinstalasi/diterminasi dari ODF ke ODC. e. Patchord merupakan kabel fiber indoor yang dipakai hanya untuk dalam ruangan. Terletak sebagai penghubung OLT dan ODC.
5. Splicing penyambungan kabel fiber optic (Dewi et asl., 2017).

**4.2 PEMBAHASAN:**

**a. Hasil Desain**

Uji Validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas instrumen. Instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan atau dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat (Suharsimi Arikunto, 2006: 169). Uji validitas dan realibilitas diperlukan dalam penelitian ilmiah yang merupakan dasar untuk mempercayai bahwa instrumen tersebut layak digunakan dalam penelitian.

Analisa yang digunakan dalam uji validitas dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan korelasi *product moment* sesuai dengan pendapat Pearson dalam (Suharsimi Arikunto, 2010: 213) pada setiap butir alat ukur dengan skor total yang merupakan jumlah tiap skor butir dan kemudian dibantu dengan program SPSS:17 guna pengelompokkan data menggunakan rumus r ealibilitas berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan :

b.

$r_{xy}$  = Angka indeks korelasi “r” produk moment antara X dan Y

N = Number of cases (Jumlah Karyawan uji coba)

$\sum XY$  = Jumlah hasil penelitian antara skor X dan skor Y

$\sum X$  = Jumlah seluruh skor X

$\sum Y$  = Jumlah seluruh skor Y

N = Jumlah responden

Uji ini menggunakan software SPSS. Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan uji validitas yang sudah dilakukan menggunakan software SPSS berdasarkan indikator variabel X dan Y. Setelah dilakukan pembobotan pada tahap sebelumnya, selanjutnya adalah pengujian validitas ini dihasilkan menggunakan tools IBM SPSS v.22 yaitu dengan melalui perintah *Corellate > Bivariate*. Aturan pada uji validitas ini adalah, apabila nilai validitas > nilai r table (n-2) maka dinyatakan valid. Sedangkan apabila nilai validitas < dari r table (n-2) maka tidak valid. Pada proses ini menjelaskan bahwa variabel yang termasuk valid dan tidak.

Tabel 5. Tabel Hasil Uji Validitas

Pertanyaan	r Hitung	r Tabel	Keterangan
Q1	0.391	0.2706	valid
Q2	0.452	0.2706	valid
Q3	0.379	0.2706	valid
Q4	0.541	0.2706	valid
Q5	0.426	0.2706	valid
Q6	0.382	0.2706	valid
Q7	0.475	0.2706	valid
Q8	0.387	0.2706	valid
Q9	0.526	0.2706	valid
Q10	0.387	0.2706	valid
Q11	0.304	0.2706	valid
Q12	0.49	0.2706	valid
Q13	0.337	0.2706	valid
Q14	0.421	0.2706	valid
Q15	0.45	0.2706	valid
Q16	0.307	0.2706	valid
Q17	0.441	0.2706	valid
Q18	0.372	0.2706	valid
Q19	0.424	0.2706	valid
Q20	0.468	0.2706	valid

Berdasarkan hasil uji validitas yang dilakukan, diperoleh 20 nilai variable dinyatakan valid karena nilainya > dari r tabel.

**b. Uji Reabilitas**

Hasil pengujian Reabilitas ini dihasilkan menggunakan tools IBM SPSS v.22 yaitu dengan melalui perintah *Scale > Relability Analysis*. Kategori dalam uji reabilitas adalah sebagai berikut.

- a) Jika nilai alpha antara 0,80 - 1,00 maka reliabilitas sangat tinggi
- b) Jika nilai alpha antara 0,60 - 0,80 maka reliabilitas tinggi
- c) Jika nilai alpha antara 0,40 - 0,60 maka reliabilitas sedang
- d) Jika nilai alpha antara 0,20 - 0,40 maka reliabilitas rendah

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	53	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	53	100.0

Listwise deletion based on all variables in the procedure.



Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.710	21

Berdasarkan tabel diatas Melalui rumus Alpha Cronbach, data yang dihasilkan menunjukkan 0,710. Hal tersebut berarti data yang diuji termasuk reliabel tinggi.

c. Uji Normalitas

Hasil pengujian normalitas ini dihasilkan menggunakan tools IBM SPSS v.22 yaitu dengan melalui perintah *Descriptive Statistics > Explore*. Aturan yang terdapat dalam uji normalitas ini adalah:

- Jika nilai signifikansi lebih besar dari 0.05 maka data berdistribusi normal
- Jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05 maka data tidak berdistribusi normal

Descriptives			
		Statistic	Std. Error
VAR00021	Mean	87.1509	.67422
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	85.7980	
	Upper Bound	88.5039	
	5% Trimmed Mean	86.9927	
	Median	87.0000	
	Variance	24.092	
	Std. Deviation	4.90838	
	Minimum	77.00	
	Maximum	100.00	
	Range	23.00	
	Interquartile Range	7.50	
	Skewness	.448	.327
	Kurtosis	.203	.644

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VAR00021	.103	53	.200*	.965	53	.120
*. This is a lower bound of the true significance.						
Lilliefors Significance Correction						

Hasilnya menunjukkan bahwa nilai Sig dari uji normalitas menggunakan rumus Shapiro Wilk menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,200 artinya bahwa data tersebut menunjukkan tingkat normalitas memenuhi kriteria data berdistribusi normal maka pengujian hepotesa menggunakan *One Sample T-Test*.

d. Uji hipotesa

Hasil uji hipotesis ini dihasilkan menggunakan tools IBM SPSS v.22 yaitu dengan melalui perintah *One Sample T-Test*. Penggunaan pengujian hipotesis ini, karena dalam penelitian ini menggunakan data deskriptif normal dengan data satu sampel.

Adapun hipotesis yang terdapat dalam penelitian ini adalah :

H0 : analisis jaringan akses fiber to the home (ftth) menggunakan teknologi gigabit passive optical network lebih besar dari 60 %.

Ha : analisis jaringan akses fiber to the home (ftth) menggunakan teknologi gigabit passive optical network kurang dari 60 %.

Pengujian hipotesa ini didasarkan pada nilai (nilai yang dihipotesakan). Selain itu juga diberikan nilai kepercayaan (*confidence interval percantage*) sebesar 95%. Sehingga hasilnya adalah sebagai berikut.

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAR00021	53	87.1509	4.90838	.67422

Perhitungan One-Sample Statistik yang dengan menghitung variabel total dari menghasilkan nilai rata-rata setelah pengujian sebesar 87.1509.

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VAR00021	129.262	52	.000	87.15094	85.7980	88.5039

Pada tabel *One-Sample Test* dikolom t hitung bernilai 129.262 dengan nilai derajat frekuensi sebesar 52

**e. Hasil**

Dalam penelitian ini memiliki aturan adalah sebagai berikut.

- Jika t-hitung > t-table maka H0 diterima, dan Ha ditolak
- Jika t-hitung < t-table maka Ha diterima, dan H0 ditolak

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan *one sample t-test*, ditambahkan nilai signifikan sebesar 5% atau sama dengan nilai 0,05, serta derajat kebebasan (Df) = n-1 maka diperoleh nilai dengan menggunakan tools microsoft excell 2.0057. Sehingga dapat diketahui hasilnya adalah sebagai berikut.

T-hitung sebesar 129.262, dan t-table sebesar 2.0057. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa T-hitung > dari T-table yakni sebesar 129.262 > 2.0057. Hal tersebut berarti H0 diterima dan Ha ditolak H0 : analisis jaringan akses fiber to the home (ftth) menggunakan teknologi gigabit passive optical network lebih besar dari 60 %.

**5. KESIMPULAN**

Uji coba yang telah dilakukan menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :1) Konfigurasi jaringan *Fiber to The Home* dapat dimanifestasikan dalam pengujian sederhana dengan menggunakan beberapa perangkat seperti *media converter*, adaptor, *passive splitter* dan *patchcord*. 2) Besaran redaman serat optik sangat bergantung pada kondisi setelah instalasi jaringan tersebut di buat, apakah terjadi hambatan perambatan cahaya yang terjadi akibat pembengkokan atau makrobending atau terhambat karena kondisi konektor yang kurang bersih atau kotor. 3) Makrobending sangat berpengaruh pada sinyal cahaya yang di terima pelanggan atau end user yaitu dapat menghambat perangkat telekomunikasi yang digunakan oleh pelanggan seperti internet atau telepon. Semakin besar penekanan atau sudut pembengkokan yang terjadi maka semakin besar redaman yang dihasilkan dan tentu saja sinyal cahaya yang merambat pada kabel serat optik akan semakin terhambat. 4) T-hitung sebesar 129.262, dan t-table sebesar 2.0057. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa T-hitung > dari T-table yakni sebesar 129.262 > 2.0057. Hal tersebut berarti H0 diterima dan Ha ditolak H0: analisis jaringan akses fiber to the home (ftth) menggunakan teknologi gigabit passive optical network lebih besar dari 60 %.

**DAFTAR PUSTAKA**

Albar, R., & Rizki, Z. M. (2020). *Analisa Pengaruh Teknik Splice Mekanik Dan Splice Fusion Fiber Optik Terhadap Redaman ( Db ) Pada Pt . Telkom Indonesia Regional I Witel – Aceh the Analysis of the Effect of Mechanical and Splice Engineering Splice Fusion Fiber Optic Against Attention ( D. 6(2)*.  
 Ali, Y., & Dwihapsari, R. (2017). Perancangan Kapasitas Jaringan Fiber To The Home (FTTH) Pada Perumahan Tawang Anom Magetan Menggunakan Optisystem. *Jurnal ICT Penelitian Dan Penerapan Teknologi, 1*, 10–21.  
 Dinina, I. A., Santoso, I., & Prakoso, T. (2016). Analisis Perbandingan Teknologi GPON Dan XGPON Untuk Perancangan Jaringan Fiber To The Home. *Transient, 5(4)*, 470.

- Igntia Gita.D.P1, Sugito, S.Si., MT2, Ageak Raporte Bermano, S. T. (2015). Perancangan Jaringan Akses Fiber To The Home (FTTH) Dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) Di Private Village, Cikenong. *E-Proceeding of Engineering*, 2(3), 7116–7124.
- Moh.Fatkuroji, Adnan, G., Handoyo, D. W., Syafira, M., & Syahputra, D. (2019). *Analisis Fiber To The Home (FTTH) Menggunakan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) di PT. TELKOM WITEL RIDAR*. 6(1855201142).
- Mutaharrik, M. I. (2016). Perancangan Jaringan Fiber To the Home ( FTTH ) Menggunakan Teknologi Gigabit Passive Optical network (GPON) Di Central Karawaci. *E-Proceeding of Engineering*, 3(1), 576–583.
- Muttaqien, R. M., Hambali, A., Elektro, F. T., Budget, L. P., Budget, R. T., Rate, B. E., & Residence, C. (2016). Perancangan jaringan akses fiber to the home (ftth) menggunakan teknologi 10 - gigabit passive optical network (xgpon) untuk perumahan graha yasa asri dengan ducting bersama. *E-Proceeding of Engineering, Universitas Telkom*, 3(2), 1584–1594.
- Nuari, E., Fitri, I., & Nurhayati, N. (2020). Analisis Perancangan Jaringan Fiber to The Home Area Universitas Nasional Blok IV dengan Optisystem. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(2), 257. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i2.1984>
- Pahlawan, F., Cahyasiwi, D. A., & Fayakun, K. (2017). Perancangan Jaringan Akses Fiber To the Home ( Ftth ) Menggunakan Teknologi Gigabit Passive Optical Network ( Gpon ) Studi Kasus Perumahan Graha Permai Ciputat. *Seminar Nasional Teknoka*, 2(2502), 47–54.
- Pengembangan, A., Dan, K., Serta, K., Terhadap, P., Of, P., Bank, P. T., Unit, B. R. I., Bahu, M., Tewal, B., Untu, V., Manajemen, J., & Ekonomi, F. (n.d.). *Issn 2303-1174*. 5(3), 3108–3117.
- Resusun, A. R., Tumbel, A. L., Mandagie, Y., Perbandingan, A., Pelayanan, K., & Kepuasan, T. (2019). Analisis Perbandingan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Konsumen Pengguna Transportasi Online Gojek Dan Grab Pada Mahasiswa Fakultas Teknik Mesin Unsrat. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 7(4), 6030–6036. <https://doi.org/10.35794/emba.v7i4.26619>
- Ridho, S., Nur Aulia Yusuf, A., Andra, S., Nikken Sulastrie Sirin, D., & Apriono, C. (2020). Perancangan Jaringan Fiber to the Home (FTTH) pada Perumahan di Daerah Urban (Fiber to the Home (FTTH) Network Design at Housing in Urban Areas). *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 9(1), 94–103. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v9i1.138>
- Rosanto, F., Zulherman, D., Khair, F., Studi, P., Telekomunikasi, T., Tinggi, S., Telekomunikasi, T., Purwokerto, T., Budget, L. P., Budget, R. T., & Elektrik, S. (2017). Analisis Perancangan Jaringan Fiber To The Home Area Jakarta Garden City ( Jakarta Timur ) dengan Metode Link Power Budget dan Rise Time Budget. *Proceedings 2nd Seminar Nasional IPTEK Terapan (SENIT) 2017*, 2, 105–111.
- Sitohang, S., & Setiawan, S. A. (2018). Implementasi Jaringan Fiber To the Home (Ftth) Dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (Gpon). *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(2), 879–888. <https://doi.org/10.24176/simet.v9i2.2430>
- Suryawan, I. P. D., Sudiarta, P. K., Sukadarmika, G., Studi, P., Elektro, T., Teknik, F., & Udayana, U. (2019). *Optical Network ( Gpon ) Menggunakan Optisystem Untuk Area Sukawati*. 6(3), 81–86.
- Teten Dian Hakim, M. (2019). *Jurnal Ilmiah Elektrokrisna Vol. 7 No.2 Februari 2019* 35. 7(2), 35–44.
- Yuda Pramana Putra, I. P., Sudiarta, P. K., & Sukadarmika, G. (2018). Studi Perbandingan Jaringan Optik Eksisting dengan Gigabit Passive Optical Network (GPON) di Kampus Universitas Udayana Bukit Jimbaran. *Jurnal SPEKTRUM*, 5(2), 43. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2018.v05.i02.p06>
- Z, A. N. U., & Fausiah, F. (2019). Analisis Redaman pada Jaringan Fiber to the Home (FTTH) Berteknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) di PT Telkom Makassar. *Ainet : Jurnal Informatika*, 1(1), 21–27. <https://doi.org/10.26618/ainet.v1i1.2287>