

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PERFORMANSI JARINGAN *FIBER TO THE HOME*
WI-FI CLUSTER MUTIARA PERSADA RESIDENCE KOTA PADANG**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata
Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

TIARA RESTI INDAH RAHMAWATI

2310017111041

Disetujui oleh:
Pembimbing


(Ir. Arnita, M.T)

NIK/ NIP: 1962 2411 199203 2002

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,



(Prof. Dr. Ing. Reni Desmiarti, ST, MT)

NIDN : 1012097403

Jurusan Teknik Elektro

Ketua,



(Ir. Arzul, M.T)

NIDN : 1027086201

LEMBAR PENGESAHAN
PENGUJI SKRIPSI

ANALISA PERFORMANSI JARINGAN *FIBER TO THE HOME*
WI-FI CLUSTER MUTIARA PERSADA RESIDENCE KOTA PADANG
SKRIPSI

Oleh :

TIARA RESTI INDAH RAHMAWATI

2310017111041

Dipertahankan Di Depan Penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
Hari : Minggu, 16 Februari 2025

No. Nama

Tanda Tangan

1. Ir. Arnita, M.T
(Ketua dan Penguji)
2. Dr. Ir. Hidayat, M.T., IPM
(Penguji)
3. Ir. Yani Ridal, M.T
(Penguji)



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul **"Analisa Perormansi Jaringan Fiber To The Home Wi-Fi Cluster Mutiara Persada Residence Kota Padang"** adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Jakarta Selatan, 16 Maret 2025



Tiara Resti Indah Rahmawati
NPM : 2310017111041

ABSTRAK

Fiber to the Home (FTTH) adalah teknologi jaringan yang memanfaatkan serat optik untuk mengirimkan sinyal data. Serat optik mempunyai kemampuan untuk mentransfer data dengan kecepatan tinggi dan serat optik dapat mentransmisikan sinyal data jarak jauh tanpa perlu penguatan sinyal di tengah jalan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui performansi jaringan *fiber to the home* pada Cluster Mutiara Persada Residence sehingga pengguna dapat mengoptimalkan pemakaian layanan tersebut. Konfigurasi jaringan FTTH di Cluster Mutiara Persada Residence terdiri dari OLT, FDT, FAT, serta splitter 1:4 dan 1:8. Jarak OLT ke FDT adalah 4,38 km, sementara jarak FDT ke FAT bervariasi antara 0,53 km hingga 0,56 km jarak kabel sangat mempengaruhi redaman, daya masukan serta daya keluaran pada perangkat, redaman perangkat pada Cluster Mutiara Persada Residence memiliki stabilitas yang cukup tinggi dengan selisih rata-rata redaman hari kerja dan hari libur pada perangkat OLT 0,065 dB FDT 5,285 dB FAT 1 10,33 dB dan FAT 2 9,53 dB. Kecepatan rata-rata internet pada 10 pengguna saat hari kerja adalah 12,8042 Mbps sedangkan pada hari libur kecepatan rata-ratanya adalah 8,5211 Mbps hal ini disebabkan oleh lonjakan jumlah pengguna. Cluster Mutiara Persada Residence memiliki jaringan FTTH yang baik, dengan nilai redaman di bawah 24 dB dan daya terima pengguna tertinggi sebesar -17,66 dBm dengan margin 3 dB. Selain itu, jaringan memiliki kestabilan daya dan keselarasan data perhitungan, dengan persentase keselarasan data 98,2% hingga 99,1% dengan margin toleransi 0,9% hingga 1,8%.

Kata Kunci : Fiber Optik, FTTH, Redaman, *Power Link Budget*

ABSTRACT

Fiber to the Home (FTTH) is a network technology that utilizes optical fiber to transmit data signals. Optical fiber has the ability to transfer data at high speed and optical fiber can transmit data signals over long distances without the need for signal amplification in the middle of the road. The purpose of this study was to determine the performance of the fiber to the home network in the Mutiara Persada Residence Cluster so that users can optimize the use of these services. The FTTH network configuration in the Mutiara Persada Residence Cluster consists of OLT, FDT, FAT, and 1:4 and 1:8 splitters. The distance from OLT to FDT is 4.38 km, while the distance from FDT to FAT varies between 0.53 km to 0.56 km. The cable distance greatly affects the attenuation, input power and output power on the device. The attenuation of the device in the Mutiara Persada Residence Cluster has quite high stability with an average difference in attenuation on weekdays and holidays on the OLT device of 0.065 dB FDT 5.285 dB FAT 1 10.33 dB and FAT 2 9.53 dB. The average internet speed for 10 users during weekdays is 12.8042 Mbps while on holidays the average speed is 8.5211 Mbps this is due to the spike in the number of users. Mutiara Persada Residence Cluster has a good FTTH network, with an attenuation value below 24 dB and the highest user reception power of -17.66 dBm with a margin of 3 dB. In addition, the network has power stability and calculation data alignment, with data matching of 98.2% to 99.1% with a percentage of data alignment of 0.9% to 1.8%.

Keywords: Optical Fiber, FTTH, Loss, Power Link Budget

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJI	
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-3
1.3 Batasan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-5
2.1 Tinjauan Penelitian	II-5
2.2 Landasan Teori.....	II-8
2.2.1 Fiber Optik	II-8
2.2.2 Jenis – jenis Fiber Optik	II-9
2.2.3 Fiber To The Home (FTTH).....	II-11
2.2.4 Gigabit Passive Optical Network (GPON)	II-12
2.3 Perangkat FTTH.....	II-13
2.3.1 <i>Optical Line Terminal</i> (OLT)	II-13
2.3.2 <i>Optical Distribution Frame</i> (ODF)	II-13
2.3.3 Kabel Feeder	II-14
2.3.4 <i>Fiber Distribution</i> Terminal (FDT)	II-15
2.3.5 <i>Splitter</i>	II-15
2.3.6 Kabel Distribusi.....	II-16
2.3.7 FAT (<i>Fiber Access Terminal</i>)	II-16
2.3.8 <i>Closure</i>	II-17

2.3.9 <i>Optical Power Meter (OPM)</i>	II-17
2.3.10 <i>Patchcord</i>	II-18
2.4 Rugi-rugi pada Serat Optik.....	II-18
2.4.1 Redaman.....	II-18
2.4.2 <i>Power Link Budget</i>	II-20
2.4.3 <i>Rise Time Budget</i>	II-20
BAB III METODE PENELITIAN.....	III-22
3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	III-22
3.2 Alur Penelitian	III-22
3.3 Jaringan FTTH pada Cluster Mutiara Persada Residence	III-24
3.4 Konsep dari Redaman Jaringan Fiber Optik.....	III-29
3.5 Formulasi dan Parameter FTTH dari OLT ke FAT.....	III-31
3.5.1 Fomulasi Dasar	III-31
3.5.2 Parameter yang Mempengaruhi Redaman Total	III-31
3.6 Perbandingan Kualitas Layanan Jaringan 2 Titik FAT	III-32
3.7 Jalur Penelitian pada <i>Google Earth Pro</i>	III-33
3.8 Spesifikasi Perangkat FTTH.....	III-34
3.8.1 Spesifikasi OLT	III-34
3.8.2 Spesifikasi Kabel Optik	III-35
3.8.3 Spesifikasi <i>Patchcord</i>	III-35
3.8.4 Spesifikasi <i>Splitter</i>	iii-34
3.8.5 Spesifikasi FDT	III-35
3.8.6 Spesifikasi FAT	III-37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	III-39
4.1 Data Penelitian	III-39
4.1.1 Data Tegangan dan Arus pada OLT dan ONT	III-39
4.1.2 Data Kecepatan Internet Pengguna saat Hari Kerja.....	III-40
4.1.3 Data Kecepatan Internet pada Pengguna saat Hari Libur	III-41
4.1.4 Data Redaman dari OLT sampai dengan FAT dalam dB.....	III-42
4.1.5 Persentase Keselarasan Pengukuran dengan Perhitungan.....	III-45
4.1.6 Server dan IP	III-45
4.2 Analisa Data	III-47

4.2.1 Kecepatan Internet Pengguna.....	III-47
4.2.2 Perbandingan Data Pengukuran Perhitungan	III-47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	IX-49
5.1 Kesimpulan.....	IX-49
5.2 Saran.....	IX-50
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Fiber Optik	II-8
Gambar 2. 2 Fiber Optik Single Mode.....	II-10
Gambar 2. 3 Fiber Optik Step Index Multimode	II-10
Gambar 2. 4 Fiber Optik Graded Index Multimode.....	II-11
Gambar 2. 5 Segmen Jaringan FTTH	II-12
Gambar 2. 6 OLT (Optical Line Terminal)	II-13
Gambar 2. 7 ODF (Optical Distribution Frame).....	II-14
Gambar 2. 8 Kabel 96 Core.....	II-14
Gambar 2. 9 FDT (Fiber Distribution Terminal).....	II-15
Gambar 2. 10 Splitter	II-15
Gambar 2. 11 Kabel 48 dan 24 core.....	II-16
Gambar 2. 12 Fiber Access Terminal	II-16
Gambar 2. 13 Closure	II-17
Gambar 2. 14 Optical Power Meter	II-17
Gambar 2. 15 Patchcord.....	II-18
Gambar 3. 1 Flow Chart Penelitian.....	III-23
Gambar 3. 2 Arsitektur Jaringan FTTH Cluster Mutiara Persada Residence ..	III-24
Gambar 3. 3 Gambaran Pengukuran Input Output Perangkat Jaringan FTTH	III-30
Gambar 3. 4 Jalur Cluster Mutiara Permata Residence	III-33
Gambar 3. 5 Spesifikasi Optical Line Terminal.....	III-34
Gambar 3. 6 Spesifikasi Kabel Optik.....	III-35
Gambar 4. 1 Rangkaian Pengukuran Redaman.....	III-39
Gambar 4. 2 Grafik Kecepatan Pengguna pada Hari Kerja	III-41
Gambar 4. 3 Grafik Kecepatan Internet pada Pengguna saat Hari Libur.....	III-42
Gambar 4. 4 Grafik Input Output OLT	III-43
Gambar 4. 5 Grafik Input Output FDT	III-43
Gambar 4. 6 Grafik Input Output FAT 1	III-43
Gambar 4. 7 Grafik Input Output FAT 2	III-44
Gambar 4. 8 Server DNS dan DHCP	III-46

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Daftar Perangkat yang Digunakan	III-24
Tabel 3. 2 Kebutuhan Daya Listrik FTTH Gigabit-capable Passive Optical Network.....	III-25
Tabel 3. 3 Standar Redaman Elemen FTTH	III-30
Tabel 3. 4 Spesifikasi Parameter OLT PT. iForte Solusi Infotek.	III-34
Tabel 3. 5 Spesifikasi Pachcord	III-35
Tabel 3. 6 Spesifikasi Splitter 1:4	III-35
Tabel 3. 7 Spesifikasi Splitter 1 : 8	III-36
Tabel 3. 8 Spesifikasi FDT.....	III-36
Tabel 3. 9 Spesifikasi FDT	III-38
Tabel 4. 1 Tegangan Dan Arus	III-39
Tabel 4. 2 Kecepatan Internet 10 Pelanggan pada Hari Kerja	III-40
Tabel 4. 3 Kecepatan Internet 10 Pengguna pada Hari Libur	III-41
Tabel 4. 4 Redaman FAT pada Hari Kerja dan Hari Libur.....	III-42
Tabel 4. 5 Redaman FAT pada Hari Kerja dan Hari Libur.....	III-45

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi jaringan telekomunikasi merupakan media komunikasi yang sampai saat ini semakin meningkat dan menjadi saran media transmisi yang mampu menyalurkan informasi dengan kapasitas besar dan memiliki kecepatan yang mumpuni. Media transmisi itu sendiri adalah media yang menghubungkan antara pengirim dan penerima informasi. Media transmisi pada saat ini sudah mulai berkembang, baik dari media transmisi jenis *Guided Transmission* (Media transmisi terpandu merupakan jaringan yang menggunakan sistem kabel) maupun media transmisi jenis *Unguided Transmission* (media transmisi tidak terpandu merupakan jaringan yang menggunakan sistem gelombang). Salah satu jenis yang mulai digunakan sebagai media transfer data yaitu serat optik. [1]

Serat Optik atau *Fiber Optic* adalah sebuah teknologi yang menggunakan kabel serat optik yang sangat tipis dan transparan sebagai media transmisi untuk mentransfer data dalam bentuk cahaya. *Fiber to the Home* (FTTH) adalah teknologi jaringan yang memanfaatkan serat optik untuk mengirimkan sinyal data. Serat optik mempunyai kemampuan untuk mentransfer data dengan kecepatan tinggi dan serat optik dapat mentransmisikan sinyal data jarak jauh tanpa perlu penguatan sinyal di tengah jalan. Ini membuat serat optik ideal untuk penggunaan dalam jaringan jarak jauh seperti kabel bawah laut atau jaringan metropolitan, serat optik menggunakan cahaya untuk mentransmisikan data, sangat sulit bagi pihak luar untuk mengintersep atau menyadap sinyal yang dikirim melalui serat optik. Hal ini menjadikan serat optik sebagai pilihan yang aman untuk mentransfer data sensitif dan rahasia, kabel serat optik bisa mengatasi masalah interferensi elektromagnetik yang sering terjadi pada kabel tembaga. [2]

Seiring dengan perkembangan teknologi layanan telekomunikasi, sangat dibutuhkan kecepatan dalam proses pengiriman suara (telepon), video (televisi), maupun pertukaran data (internet) maka sangat dibutuhkan kabel serat optik untuk menjadi media transmisi jaringan telekomunikasi dengan berteknologi GPON,

Gigabit Passive Optical Network GPON dapat mengirimkan informasi sampai ke pengguna menggunakan kabel optik dan perangkat pasif splitter, menyediakan 2.5 Gbps *bandwidth downstream* dan 1.25 Gbps upstream yang dibagikan dengan maksimum 1:128. Sehingga mendukung kabel serat optik yang memiliki kecepatan pengantar data yang jauh lebih cepat dibandingkan kabel konvensional atau yang biasa kita kenal dengan kabel tembaga, dibandingkan kabel serat optik kabel tembaga tidak efisien apabila digunakan untuk saluran transmisi jaringan telekomunikasi karena kabel tembaga sangat rentan terhadap korosi, keterbatasan kapasitas total data yang dapat ditransmisikan, kabel lebih berat dan perlu ruang fisik yang besar, kabel tembaga memerlukan perawatan rutin dan dapat memerlukan penggantian lebih sering dibandingkan dengan serat optik.

Internet on Fiber menggunakan serat optik akan lebih tahan dalam kondisi cuaca apapun seperti serangan petir dan gangguan elektromagnet dibandingkan *High Speed Internet non FTTH*. Sehingga perangkat yang digunakan menjadi lebih aman. Hal ini juga mengakibatkan *Internet on Fiber* perlu perawatan secara berkala karena semakin meningkat dan berkembangnya penggunaan kabel fiber optik ini maka dapat ada kemungkinan terjadi peningkatan redaman. Redaman yang terjadi pada layanan tersebut pastinya dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal sehingga akan berdampak pada nilai redaman kabel dan akan berpengaruh juga dengan hasil perhitungan redaman yang terdeteksi adanya gangguan pada layanan jaringan tersebut hal ini biasa terjadi karena peningkatan nilai redaman yang melewati batas wajar redaman yang sudah ditentukan oleh standar PT. iForte yaitu sebesar 24 dB, apabila nilai redaman lebih dari 24 dB sudah dapat dikategorikan tidak layak karena sudah terindikasi terjadi gangguan. [3]

Dalam upaya mengatasi masalah peningkatan redaman baik pada jalur instalasi baru ataupun instalasi lama tetap harus dilakukan pengecekan kabel fiber optik dengan menggunakan perangkat dan alat ukurnya, karena bisa saja beberapa waktu setelah pemasangan posisi kabel banyak yang berubah atau bisa saja longgar, hilangnya energi cahaya karena kabel putus, kurang akurat dalam melakukan penyambungan kabel, tekukan kabel, jalur tempuh kurang efisien dan faktor lainnya yang sangat mempengaruhi peningkatan redaman. [4]

Berkenaan dengan hal tersebut maka dilakukan analisa performansi dari data distribusi, dalam penelitian ini memilih Cluster Mutiara Persada Residence karena jumlah penduduk yang cukup banyak dan membutuhkan jaringan FTTH yang baik dengan data distribusi yang dapat diambil *sample* dan dibandingkan data tersebut memiliki nilai redaman layak sampai dengan redaman tidak layak, dari jarak yang terdekat hingga jarak yang terjauh dari titik distribusi dan harus ditindak lanjuti untuk dilakukan langkah yang tepat seperti perbaikan dan perawatan. Hal ini sangat diperlukan untuk mengetahui performansi suatu jaringan FTTH (*Fiber To The Home*) dengan dilakukan evaluasi dan analisis perhitungan redaman.

Salah satu cluster yang terdapat di Kota Padang dengan nilai redaman yang tinggi adalah Cluster Mutiara Persada Residence yang mana memiliki jarak tempuh kurang lebih sepanjang 4380 meter dari perangkat OLT menuju titik pembagian distribusi pada jalur jaringan berdasarkan standarisasi redaman menggunakan perhitungan *power link budget* secara berkala untuk menilai performansi jaringan serta dapat mengambil keputusan dan solusi berdasarkan hasil analisis tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengetahui kualitas redaman 2 titik distribusi Wi-Fi pada FAT Cluster Mutiara Persada Residence?
2. Bagaimana konsep dari redaman jaringan fiber optik?
3. Apa saja yang parameter yang mempengaruhi nilai perhitungan total redaman FTTH dari OLT sampai dengan FAT?
4. Bagaimana menganalisa performansi layanan jaringan pada 2 titik distribusi FAT di Cluster Mutiara Persada Residence?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diangkat adalah :

1. Pengukuran *sample* dilakukan di Cluster Mutiara Persada Residence Kota Padang.

2. Menganalisa performansi *lay out* sistem jaringan fiber optik pada Cluster Mutiara Persada Residence Kota Padang.
3. Merancang sistem jaringan fiber optik.
4. Melakukan pengukuran dan perhitungan redaman hanya membahas dari OLT sampai dengan FAT dengan menggunakan metode *Power Link Budget*.
5. Alat ukur yang digunakan adalah *Optical Power Meter*.
6. Analisa redaman fiber optik dengan menggunakan metode *Power Link Budget*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mampu memahami jaringan FTTH.
2. Untuk menentukan kondisi kelayakan layanan antara setiap titik distribusi pada Cluster Mutiara Persada Residence Kota Padang.
3. Mampu mengevaluasi kesesuaiannya dengan standar kelayakan yang telah ditentukan pada penerapan jaringan FTTH.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui performansi jaringan FTTH di Cluster Mutiara Persada Residence Kota Padang.
2. Sebagai referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya.