

ANALISIS KUALITAS JARINGAN FIBER OPTIK

PADA LAYANAN INDIHOME PT TELKOM

AREA KAB. BARRU



HASRUL BAHRI

DIAN ISLAMI PUTRY

105821109817

105821111217

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2023

HALAMAN JUDUL

**“ANALISIS KUALITAS JARINGAN FIBER OPTIK PADA LAYANAN
INDIHOME PT TELKOM AREA KAB. BARRU”**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Elektro

Disusun dan diajukan oleh:

HASRUL BAHRI

105821109817

DIAN ISLAMI PUTRY

105821111217

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2023



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

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

Judul Skripsi : **ANALISIS KUALITAS JARINGAN FIBER OPTIK PADA LAYANAN INDIHOME PT. TELKOM AREA KAB. BARRU**

Nama : 1. Hasrul Bahri

2. Dian Islami Putri

Stambuk : 1. 105 82 11112 17

2. 105 82 11098 17

Makassar, 30 Mei 2023

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Rahmania, S.T.,M.T

Dr. Hj. Rossy Timur Wahyuningsih, S.T.,M.T

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Elektro



Ir. Adriani, S.T., M.T.,IPM

NBM : 1044 202



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama **Hasrul Bahri** dengan nomor induk Mahasiswa 105 82 11112 17 dan **Dian Islami Putry** dengan nomor induk Mahasiswa 105 82 11098 17, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0004/SK-Y/20201/091004/2023, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu, 22 Mei 2023.

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

Makassar, 10 Dzulqa'dah 1444 H
30 Mei 2023 M

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., ASEAN, Eng

2. Penguji

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

b. Sekretaris : Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM

3. Anggota : 1. Andi Fajaruddin, S.T., M.T

2. Ir. Abdul Hafid, M.T

3. Ridwang, S.Kom., M.T

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Rahmania, S.T., M.T

Dr. Hj. Rossy Timur Wahyuningsih, S.T., M.T

Dekan



Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T., IPM

NBM 795 108

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa terpanjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala nikmat, karunia dan limpahan rahmatnya yang telah memberikan kekuatan sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik yang harus ditempuh dalam rangka penyelesaian program studi pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul tugas akhir penulis adalah: “Analisis Kualitas Jaringan *Fiber* Optik pada Layanan Indihome Area Kab. Barru”.

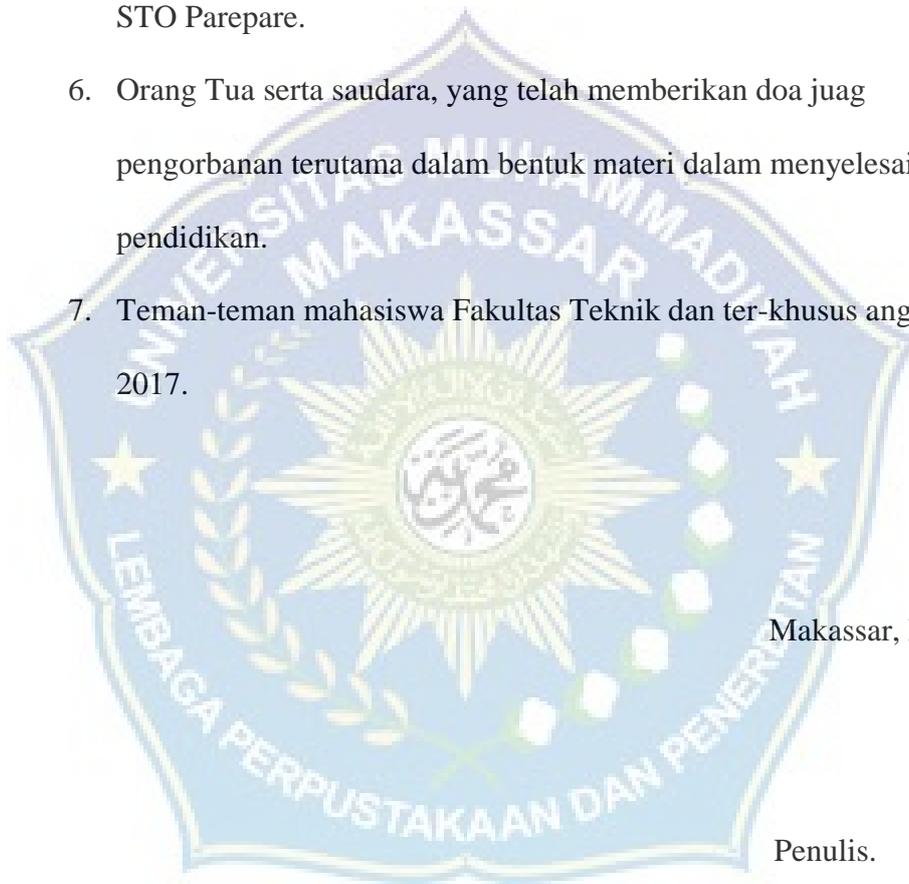
Pada penyusunan tugas akhir ini berbagai hambatan dan keterbatasan dihadapi, berbagai kekurangan baik itu dari segi teknis penulisan maupun perhitungan. Oleh karena, itu penulis menerima segala koreksi serta perbaikan demi penyempurnaan tugas akhir ini.

Penulis menerima banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Ibu Adriani, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu Rahmania, ST., MT. selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Hj. Rossy Timur Wahyuningsih, S.T., M.T selaku pembimbing II, yang telah

meluangkan waktunya untuk membimbing penyusunan tugas akhir penulis.

4. Bapak dan Ibu Dosen serta staf pegawai Fakultas Teknik
5. Ibu Asrianti Arifin selaku Pj. Manager Access Operation yang telah memberikan izin untuk penulis melakukan penelitian di PT Telkom STO Parepare.
6. Orang Tua serta saudara, yang telah memberikan doa juag pengorbanan terutama dalam bentuk materi dalam menyelesaikan pendidikan.
7. Teman-teman mahasiswa Fakultas Teknik dan ter-khusus angkatan 2017.



Makassar, Mei 2023

Penulis.

Hasrul Bahri¹, Dian Islami Putry²

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah
Makassar

e-mail: hasrulbhr28@gmail.com¹, dianislamiputry17@gmail.com²

ABSTRAK

Abstrak: Hasrul Bahri dan Dian Islami Putry: (2023) Analisis kualitas jaringan fiber optik pada layanan indihome area Kab. Barru. (Dibimbing oleh Rahmania, S.T., M.T dan Dr. Rossy Timur Wahyuningsih, S.T., M.T). Perkembangan teknologi telekomunikasi yang semakin pesat memberikan kemudahan masyarakat dalam bertukar informasi dapat berupa data, suara, gambar, dan video yang dikirimkan melalui sebuah perantara. Dalam hal ini, kualitas jaringan memiliki peran penting untuk kestabilan pengiriman informasi. PT Telkom Indonesia yang mengembangkan jaringan *fiber* optik dengan nama FTTH (*Fiber To The Home*) dengan label nama produk Indihome yang menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan pelayanan sistem komunikasi. Jenis penelitian yang digunakan adalah studi pustaka, pengambilan data di PT Telkom STO Parepare, pengolahan data dan analisis terhadap parameter kualitas jaringan yaitu Attenuation dan Rx power. Nilai attenuation hasil pengukuran yaitu 16.1 dB sampai dengan 25.19 dB sedangkan hasil perhitungan ada diantara 19.34 dB sampai dengan 24.76 dB. Nilai ini masih dalam range yang diizinkan yaitu 0.0 dB sampai 29.99 dB. nilai Rx Power hasil pengukuran diperoleh -13.63 dBm sampai dengan -22.76 dBm sedangkan hasil perhitungan teoretis diperoleh antara -16.36 sampai -22.21 dBm. Nilai ini masih dalam kategori baik sesuai dengan *range* standar yang diizinkan PT Telkom yaitu -13 dBm sampai dengan -24,99 dBm. Berdasarkan hasil analisis data untuk nilai Attenuation dan Rx Power, terlihat kualitas jaringan fiber optik pada layanan indihome di area Kab. Barru masih dalam kategori yang baik, yang artinya jaringannya masih dalam cakupan stabil sesuai dengan parameter kualitas jaringan yang telah dihitung dan dianalisis.

Kata kunci : *fiber* optik, indihome, attenuation, rx power.

ABSTRACT

Abstrack: Hasrul Bahri and Dian Islami Putry: (2023) Analysis of fiber optic network quality in indihome area services in Barru District. (Guided by Rahmania, S.T., M.T and Dr. Rossy Timur Wahyuningsih, S.T., M.T). The rapid development of telecommunications technology makes it easier for people to exchange information in the form of data, sound, images, and videos sent through an intermediary. In this case, network quality has an important role for the stability of information delivery. PT Telkom Indonesia developed a fiber optic network called FTTH (Fiber To The Home) with the Indihome product name label which is one of the solutions to improve communication system services. The type of research used is literature study, data collection at PT Telkom STO Parepare, data processing and analysis of network quality parameters, namely Attenuation and Rx power. The attenuation value of the measurement results is 16.1 dB to 25.19 dB while the calculation results are between 19.34 dB to 24.76 dB. This value is still within the permissible range of 0.0 dB to 29.99 dB. The Rx Power value of the measurement results was obtained from -13.63 dBm to -22.76 dBm while the theoretical calculation results were obtained between -16.36 to -22.21 dBm. This value is still in the good category in accordance with the standard range allowed by PT Telkom, which is -13 dBm to -24.99 dBm. Based on the results of data analysis for Attenuation and Rx Power values, it can be seen that the quality of fiber optic networks in indihome services in the Barru Regency area is still in a good category, which means that the network is still in stable coverage in accordance with the network quality parameters that have been calculated and analyzed.

Keywords : fiber optics, indihome, attenuation, rx power.

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Batasan Masalah	2
E. Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Indihome (Indonesia <i>Digital Home</i>)	4
B. <i>Fiber</i> Optik	4
C. Teknologi Jaringan Lokal Akses <i>Fiber</i> Optik	11
D. <i>Fiber To The Home</i> (FTTH)	12
E. Parameter Kualitas Jaringan	14

BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Waktu dan Tempat Penelitian	21
B. Alat dan Bahan	21
C. Jenis Data yang Diperlukan	21
D. Metode Pengumpulan Data	22
E. Tahapan Penelitian	23
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	26
A. Profil Kabupaten Barru	26
B. Jaringan FTTH pada PT Telkom	26
C. Hasil Pengukuran dan Perhitungan <i>Attenuation</i>	27
D. Hasil Pengukuran dan Perhitungan <i>Rx Power</i>	33
BAB V PENUTUP.....	38
A. Kesimpulan	38
B. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Acuan Nilai Parameter <i>Attenuation</i>	16
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran <i>Attenuation</i> Menggunakan Aplikasi iBooster ...	28
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan <i>Attenuation</i>	30
Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Pengukuran dan Perhitungan <i>Attenuation</i>	31
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran <i>Rx Power</i> (PRx) Menggunakan Aplikasi iBooster	33
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan <i>Rx Power</i> (PRx)	35
Tabel 4.6 Perbandingan Hasil Pengukuran dan Perhitungan <i>Rx Power</i>	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo Indihome	4
Gambar 2.2 Konfigurasi Sistem dan Transmisi <i>Fiber Optik</i>	7
Gambar 2.3 Struktur Dasar Kabel <i>Fiber Optik</i>	8
Gambar 2.4 Perambatan Gelombang pada <i>Single-mode Fibers</i>	10
Gambar 2.5 Perambatan Gelombang pada <i>Multi-mode Fibers</i>	11
Gambar 2.6 Konfigurasi Umum FTTH	14
Gambar 2.7 Transmisi Sinyal dari Tx ke Rx	18
Gambar 2.8 Tampilan Awal Aplikasi iBooster	20
Gambar 3.1 Alur Penelitian	23
Gambar 4.1 Peta Kabupaten Barru	26
Gambar 4.2 Konfigurasi FTTH	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Tampilan awal aplikasi iBooster yang digunakan dalam pengukuran parameter kualitas <i>fiber</i> optik	43
Lampiran 2 : Tampilan data dari aplikasi iBooster	43
Lampiran 3 : Dokumentasi kegiatan pengambilan data	44



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi telekomunikasi yang semakin pesat memberikan kemudahan masyarakat dalam bertukar informasi yang dapat berupa data, suara, gambar, dan video yang dikirimkan melalui sebuah perantara. Dalam hal ini, kualitas jaringan memiliki peran penting untuk kestabilan pengiriman informasi. Masyarakat membutuhkan kualitas jaringan yang baik untuk dapat mengakses internet sebagai media informasi maupun komunikasi. Kebutuhan internet dari waktu ke waktu menjadi hal yang wajib bagi masyarakat saat ini setelah kebutuhan primer.

Sejalan dengan besarnya kebutuhan masyarakat akan internet dengan kualitas jaringan yang baik, persaingan dalam bisnis internet pun semakin ketat. Perusahaan-perusahaan penyedia jasa layanan telekomunikasi dituntut menjadi lebih kreatif, inovatif dan berupaya untuk memberikan pelayanan kepada pelanggan dengan maksimal.

Salah satunya adalah PT Telkom Indonesia yang mengembangkan jaringan *fiber* optik dengan nama FTTH (*Fiber To The Home*) dengan label nama produk Indihome (menawarkan layanan *triple play*). FTTH merupakan teknologi penghantaran data menggunakan *fiber* optik sebagai media transmisi data yang menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan pelayanan sistem komunikasi. Kemampuan mentransfer data dengan kecepatan *megabit per second*, terjaminnya kerahasiaan data yang dikirimkan, dan tidak terganggu

oleh pengaruh cuaca dan gelombang elektromagnetik.

Berdasarkan penjelasan tersebut penelitian ini membahas tentang kualitas layanan indihome PT Telkom di daerah Kabupaten Barru. Analisis dari parameter ini berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan dari kualitas *fiber* optik yaitu *Attenuation* dan *Rx Power*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana kualitas jaringan *fiber* optik pada layanan indihome area Kab. Barru.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas jaringan *fiber* optik pada layanan Indihome area Kab. Barru.

D. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu analisis hasil pengukuran dan perhitungan dari kualitas jaringan *fiber* optik sebagai berikut:

1. Area penelitian kualitas jaringan Indihome yang terdapat pada wilayah Kab. Barru
2. Pengukuran dan perhitungan dilakukan hanya pada parameter kualitas jaringan yaitu *Attenuation* dan *Rx Power*
3. Pengukuran *Attenuation* dan *Rx Power* menggunakan aplikasi iBooster
4. Data yang digunakan merupakan data sampel pelanggan Indihome area Kab. Barru

E. Sistematika Penulisan

1. BAB I PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai teoretis dalam berbagai aspek yang akan mendukung ke arah analisis skripsi yang akan dibuat.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang proses penelitian yang akan dilaksanakan, yakni lokasi penelitian, waktu dan pelaksanaan serta analisis penelitian.

4. BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis dan pembuktian hasil pengukuran dan perhitungan.

5. PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Indihome (Indonesia *Digital Home*)



Gambar 2.1 Logo Indihome

(Sumber: <https://www.masvian.com/2021/04/download-logo-indihome-vektor-ai.html>)

Telkom adalah Perusahaan Perseroan (Persero) PT Telekomunikasi Indonesia Tbk yang bertindak sebagai penyedia Layanan Indihome. Layanan Indihome merupakan layanan Telkom, baik yang diselenggarakan sendiri oleh Telkom maupun yang bekerjasama dengan pihak ketiga, yang terdiri dari (indihome.co.id):

1. Indihome *Single Play* (Indihome 1P) adalah layanan Indihome yang terdiri dari satu layanan yaitu telepon atau internet.
2. Indihome *Double Play* (Indihome 2P) adalah layanan Indihome yang terdiri dari dua layanan yaitu telepon & internet, atau telepon & IPTV, atau IPTV & internet.
3. Indihome *Triply Play* (Indihome 3P) adalah layanan Indihome yang terdiri dari tiga layanan yaitu telepon, internet dan IPTV.

B. *Fiber* Optik

Fiber optik adalah adalah untaian tipis dari kaca atau plastik yang menghubungkan sumber cahaya ke tujuannya (dalam sistem komunikasi *fiber* optik menghubungkan 26 *transmitter* ke *receiver*). Sumber cahaya yang digunakan biasanya adalah laser atau *LED* (Agrawal, 2012).

Fiber optik merupakan satu diantara media transmisi fisik yang menyalurkan informasi dengan menggunakan gelombang cahaya. Dengan kata lain mentransmisikan data dengan cara mengubah signal listrik menjadi cahaya. Konsep dasar yang dipakai dalam pembuatannya adalah hukum optik biasa, dengan dasar bahwa cahaya dapat dikirim melalui media tertentu. Sebagaimana hukum *snellius* menyatakan, jika seberkas masuk pada suatu ujung *fiber* optik (media yg transparan) dengan sudut kritis dan sinar itu datang dari medium yang mempunyai indeks bias lebih kecil dari udara menuju inti *fiber* optik (*kuartz* murni) yang mempunyai indeks bias lebih besar maka seluruh sinar akan merambat sepanjang inti *fiber* optik menuju ujung yang satu. (Purbawanto, 2020)

Fiber optik memiliki berbagai kelebihan diantaranya adalah memiliki ukuran yang lebih kecil dan ringan daripada kabel lainnya, mempunyai lebar pita (*bandwidth*) yang lebar sehingga mampu meyalurkan data yang lebih banyak dengan kecepatan tinggi, kebal terhadap gelombang elektromagnet, memiliki redama yang rendah sehingga mengalirkan sinyal lebih jauh dengan jumlah penguat ulang (*repeater*) yang lebih sedikit, lebih aman karena tidak mengalirkan arus listrik sehingga terhindar dari terjadinya hubungan arus

pendek (*short circuit*) (Purbawanto, 2020).

Selain kelebihan, *fiber* optik juga memiliki kekurangan antara lain biaya instalasi dan *maintenance* mahal, konstruksi *fiber* optik lemah sehingga dalam pemakaiannya diperlukan lapisan penguat sebagai proteksi, membutuhkan sumber cahaya yang kuat, karakteristik transmisi dapat berubah bila terjadi tekanan dari luar yang berlebihan, tidak dapat diletakkan atau dipasang pada belokan yang sangat tajam karena jika ditekuk maka cahaya akan bocor dan mengalir ke tekukan tersebut, perawatan dan pemasangan sulit jika terjadi kerusakan pada *fiber* optik (Purbawanto, 2020).

1. Konsep Dasar Sistem Transmisi *Fiber* Optik

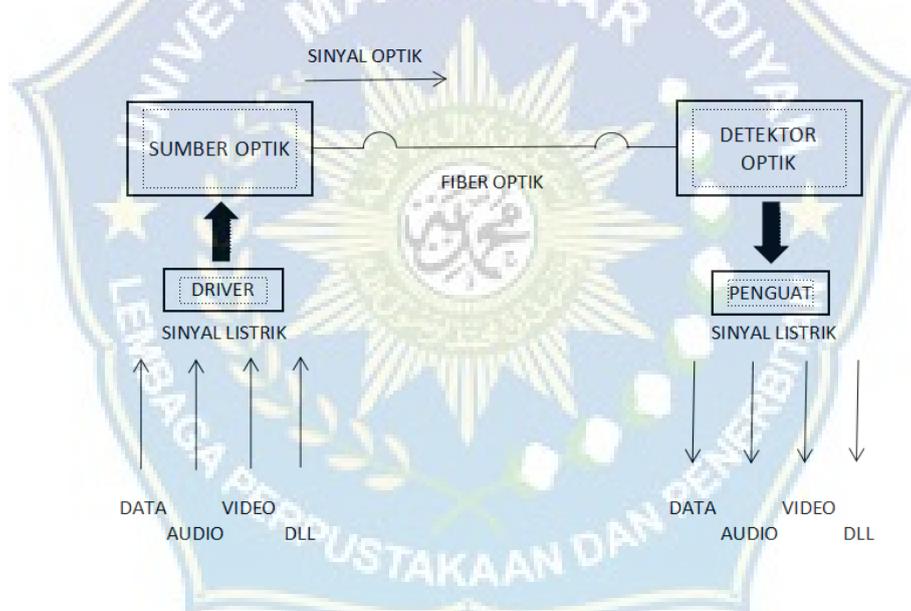
Apabila cahaya memasuki salah satu ujung dari serat optik dengan syarat-syarat tertentu, maka sebagian besar dari cahaya itu akan merambat dan bergerak di sepanjang *fiber* optik dan keluar dari ujung *fiber* optik. Hanya sebagian kecil dari cahaya akan keluar lewat dinding sisi *fiber*, sedangkan sebagian besar akan terkurung di dalam *fiber* dan akan dituntun ke ujung yang lain (Purbawanto, 2020).

Suatu besaran yang penting pada *fiber* optik adalah perbedaan indeks bias relatif antara bahan inti serat (*core*) dengan lapisan selimutnya (*cladding*). karena besaran ini akan berfungsi di dalam menentukan kopling cahaya dari sumber optik dan menentukan variasi lintas cahaya yang merambat pada *fiber* optik (Purbawanto, 2020).

Prinsip transmisi secara optik dengan *fiber* optik sebagai media transmisi berawal dari informasi yang sudah berbentuk sinyal listrik, pada

sisi pengirim (*optical transmitter*) diubah oleh transduser yang berlaku sebagai sumber optik (*LED/LASER Diode*) menjadi gelombang cahaya. Kemudian gelombang cahaya ini dimasukkan dan ditransmisikan melalui kabel *fiber optik* menuju ke penerima (*optical receiver*). Pada sisi penerima, gelombang cahaya ini diubah kembali oleh transduser yang berupa detektor optik (*photo diode*) menjadi sinyal listrik kembali (Purbawanto, 2020).

Secara umum, konfigurasi sistem transmisi *fiber optik* ditunjukkan seperti gambar:

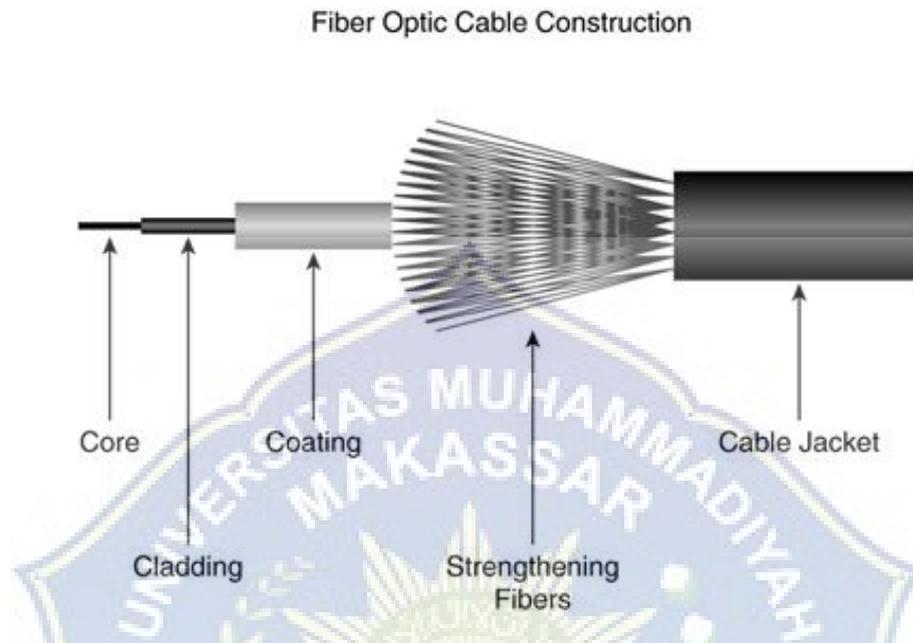


Gambar 2.2 Konfigurasi Sistem Transmisi *Fiber Optik*.

2. Struktur Dasar Kabel *Fiber Optik*

Dalam bentuknya yang paling sederhana, fiber optik terdiri dari inti pusat yang dikelilingi oleh lapisan selongsong yang indeks biasanya sedikit lebih rendah daripada inti. Serat tersebut umumnya disebut sebagai serat step-index untuk membedakannya dari serat graded-index dimana indeks

bias inti berkurang secara bertahap dari pusat ke batas inti (Agrawal, 2012).



Gambar 2.3 Struktur Dasar Kabel *Fiber* Optik

(Sumber: https://elib.itda.ac.id/fileta/abstrakTA/07010001_ABSTRAK.pdf)

Struktur *fiber* optik terdiri dari (Purbawanto, 2020):

a. Inti (*core*)

Bagian ini dinamakan bagian inti (*core*), yang merupakan bagian utama di mana gelombang cahaya yang dikirimkan akan merambat dan memiliki indeks bias lebih besar dari lapisan kedua. *Core* terbuat dari kaca (*glass*) yang memiliki diameter antara $2\mu\text{m}$ - $125\mu\text{m}$, diameter ini dapat berbeda tergantung dari jenis *fiber* optik yang digunakan.

b. Lapisan Selimut (*Cladding*)

Cladding berfungsi sebagai cermin untuk memantulkan cahaya

agar dapat merambat ke ujung lainnya. *Cladding* membuat cahaya dapat merambat dalam *core fiber* optik. *Cladding* terbuat dari bahan gelas dengan indeks bias yang lebih kecil dari *core*. *Cladding* merupakan selubung dari *core*. Diameter *cladding* antara $5\mu\text{m}$ - $250\mu\text{m}$, hubungan indeks bias antara *core* dan *cladding* akan memengaruhi perambatan cahaya pada *core* (yaitu memengaruhi besarnya sudut kritis).

c. Pelindung (*Coating*)

Coating berfungsi sebagai pelindung mekanis pada *fiber* optik dari kerusakan dan identitas kode warna terbuat dari bahan plastik.

d. *Streng Thening* (Serat Penguat)

Streng thening serat memiliki fungsi sebagai serat yang menguatkan bagian dalam kabel sehingga tidak mudah putus. Bagian ini terbuat dari bahan serat kain sejenis benang yang sangat banyak dan mempunyai ketahanan yang baik.

e. *Jacket Cable* (Selongsong Kabel)

Jacket cable memiliki fungsi sebagai pelindung kesemua bagian dalam kabel *fiber* optik dan di dalamnya terdapat tanda pengenal yang terbuat dari bahan PVC.

3. Jenis - Jenis *Fiber* Optik

Berdasarkan keperluan yang berbeda-beda, maka *fiber* optik dibuat dalam dua jenis utama yang berbeda, yaitu (Mulyana, 2016):

a. *Fiber* Optik *Single-mode Fibers*

Single-mode fibers mentransmisikan cahaya laser inframerah (panjang gelombang 1300 - 1550 nm). *Single-mode fibers* mempunyai inti sangat kecil yang memiliki diameter sekitar 9×10^{-6} meter atau 9 mikro meter (Cisco, 2008:12). Diameter inti yang sangat kecil menyebabkan *singlemode* hanya mampu membawa satu *mode* di mana pengiriman cahaya berupa garis lurus yang melalui inti. Jenis serat ini digunakan untuk mentransmisikan satu sinyal dalam setiap serat. *Fiber* ini sering dipakai dalam pesawat telepon dan TV (televisi) kabel.



Gambar 2.4 Perambatan Gelombang pada *Single-mode Fibers*

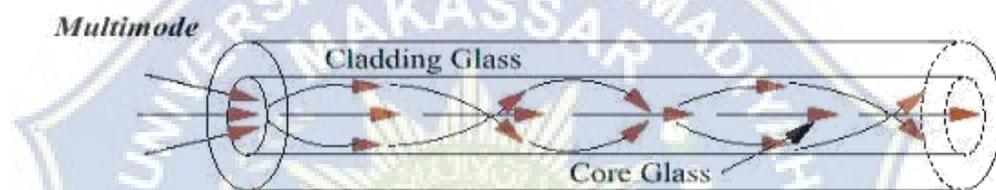
(Sumber: Muliandhi, 2020)

b. *Fiber Optik Multi-mode Fibers*

Multi-mode fibers merupakan yang pertama kali diproduksi dan dikomersilkan mempunyai ukuran inti lebih besar (berdiameter sekitar $6,35 \times 10^{-5}$ meter atau 63,5 mikro meter) dan mentransmisikan cahaya inframerah (panjang gelombang 850- 1300 nm) dari lampu *light-emitting diodes* (LED). Diameter inti yang lebih besar dari *singlemode* sehingga cahaya yang dikirimkan akan membentuk sudut cahaya yang berbeda dan membentur dinding serat. Serat ini

digunakan untuk mentransmisikan banyak sinyal dalam setiap serat dan sering digunakan pada jaringan komputer dan *local area network* (LAN).

Fiber optik multi-mode merambatkan lebih dari satu *mode*, dapat merambatkan lebih dari 100 *mode*. Jumlah *mode* yang merambat bergantung pada ukuran inti dan *numerical aperture* (NA). Jika ukuran inti dan NA bertambah maka jumlah *mode* bertambah. Ukuran inti dan NA biasanya sekitar 50 – 100 μm dan 0,20 – 0,229.



Gambar 2.5 Perambatan Gelombang pada *Multi-mode Fibers*
(Sumber: Muliandhi, 2020)

C. Teknologi Jaringan Lokal Akses *Fiber Optik*

Jaringan lokal akses *fiber optik* adalah teknologi penggunaan kabel *fiber optik* sebagai media transmisi dalam jaringan akses. *Fiber optik* dipilih sebagai media transmisi karena kemampuannya yang dapat mengirimkan data berkapasitas besar dengan kecepatan tinggi untuk jarak jauh sehingga mampu memenuhi permintaan *bandwidth* yang sangat besar. Proses pengiriman informasi menggunakan media *fiber optik* adalah dengan melakukan peralihan sinyal elektrik menjadi sinyal optik (cahaya). Hal itu dilakukan agar sinyal dapat ditransmisikan melalui *fiber optik* (Paramarta, 2017).

Teknologi Jarlokaf yang saat ini sudah berkembang dengan baik antara

lain: DLC (*Digital Loop Carrier*), PON (*Passive Optical Network*), dan AON (*Active Optical Network*) dan HFC (*Hybrid Fiber Coax*). DLC, PON dan AON, merupakan teknologi jarlokaf dan dapat terintegrasi dengan *copper pair*, sedangkan HFC merupakan teknologi jarlokaf yang terintegrasi dengan *coaxial* (Paramarta, 2017).

D. *Fiber To The Home* (FTTH)

Fiber to The Home (FTTH) adalah jaringan akses berbasis *fiber* optik (*ibre-based*), yang menghubungkan para pengguna (*end-users*) dalam jumlah besar ke titik pusat yang dikenal sebagai *node* akses atau *Point of Presence* (POP). FTTH merupakan salah satu pengimplementasian dari teknologi transmisi *fiber* optik yang biasa disebut juga FTTx dapat mentransmisikan data dengan laju bit yang cepat dan stabil untuk sampai ke rumah dengan menggunakan media *fiber* optik (Muliandhi, 2020).

FTTx mampu memberikan layanan hingga 2 Gbps lebih. Selain itu teknologi FTTx dapat memberikan layanan *triple play*, yaitu data, *voice*, serta video. Berdasarkan letak TO (Titik Konversi Optik), FTTx dibagi menjadi 4, yaitu: *Fiber To The Building* (FTTB), *Fiber To The Node* (FTTN), *Fiber To The Curb* (FTTC), *Fiber To The Home* (FTTH). Perbedaan mendasarnya keempatnya ialah letak Titik Konversi Optik (TKO) pada masing-masing jaringan (Muliandhi, 2020).

1. Perangkat-perangkat FTTH

- a. OLT (*Optical Line Termination*) adalah perangkat utama yang dipasang di sisi *provider* (*central office*).

b. ODN (*Optical Distribution Network*) adalah perangkat pendukung jaringan optik antara OLT sampai perangkat ONU/ONT. ODN menyediakan sarana transmisi optik OLT terhadap pelanggan dan sebaliknya. Transmisi ini menggunakan komponen optik pasif. ODN menyediakan peralatan transmisi optik antara OLT dan ONU. Peralatan transmisi optik pada ODN yaitu:

1) *Optical Distribution Cabinet* (ODC)/Rumah Kabel

ODC (*Optical Distribution Cabinet*) adalah salah satu perangkat di dalam topologi jaringan FTTH (*fiber to the home*). Letak dari ODC di topologi adalah diantara ODF dan ODP dan menjadi tempat menghubungkan kabel *feeder* dengan kabel distribusi. Fungsi dari ODC adalah untuk tempat instalasi sambungan jaringan kabel *fiber* optik.

2) Konektor

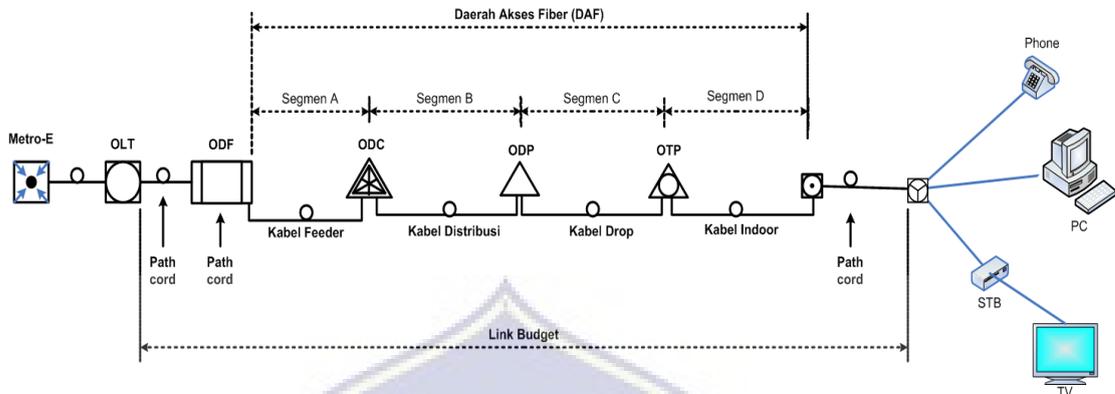
Konektor optik merupakan salah satu perlengkapan kabel *fiber* optik yang berfungsi sebagai penghubung *fiber*.

3) *Splitter*

Splitter merupakan komponen pasif yang dapat memisahkan daya optik dari satu input *fiber* ke dua atau beberapa output *fiber*.

c. ONT / ONU (*Optical Network Terminal/Unit*) adalah perangkat aktif di sisi pelanggan untuk keperluan internet, *voice* dan IP TV (Muliandhi, 2020).

2. Konfigurasi FTTH



Gambar 2.6 Konfigurasi Umum FTTH

(Sumber: Muliandhi, 2020)

- OLT adalah ujung *fiber* optik pada bagian CO yang menghubungkan jaringan ke *backbone Metro Ethernet* (ME) atau ke jaringan yang lain.
- ONU atau ONT adalah ujung *fiber* optik pada sisi pelanggan, dimana terdapat titik konversi optik.
- Daerah Akses *Fiber* (DAF) atau bagian ODN yang dibagi menjadi 4 segmen berdasarkan jenis kabel *fiber* optik yang digunakan, yaitu segmen 1 kabel *feeder*, segmen 2 kabel distribusi, segmen 3 kabel *drop*, segmen 4 kabel *indoor* (Muliandhi, 2020).

E. Parameter Kualitas Jaringan

1. Attenuation

Attenuation merupakan proses peredaman sinyal hingga kekuatan sinyal berkurang seiring dengan penambahan jarak yang ditempuh. Penurunan dalam hal kekuatan sinyal, sering kali terjadi bila jaraknya

terlalu jauh melalui media transmisi. Jika nilai redaman semakin besar, maka sinyal yang akan dihasilkan akan semakin kecil. Semakin rendah nilai redaman semakin besar pula sinyal dan kemungkinan mendapatkan kualitas pada jaringan transmisi. Satuan pengukuran redaman adalah *decibel* (dB) yang merupakan satuan perbedaan antara kekuatan daya pancar sinyal (Fernando, 2020).

Daya yang digabungkan ke dalam serat, sinyal optik akan berinteraksi dengan serat tersebut. Ada dua efek interaksi utama, *attenuation* dan dispersi. *Attenuation* menurunkan daya optik dan dispersi mengurangi bandwidth yang tersedia. kedua efek menurunkan kinerja link, semakin panjang link semakin besar degradasinya. Menurut rekomendasi *Fiber Optic Association EIA/TIA 568*, kabel serat optik harus mempunyai koefisien redaman 0,5 dB/km untuk panjang gelombang 1310 nm dan 0,4 dB/km untuk panjang gelombang 1550 nm. Tapi besarnya koefisien ini bukan merupakan nilai yang mutlak, karena harus mempertimbangkan proses pabrikasi, desain & komposisi *fiber*, dan desain kabel (Green, 1993)

Untuk menghitung *attenuation* (redaman) kabel pada optik dapat dihitung sebagai berikut:

$$\alpha = P_{Tx} - P_{Rx} \quad (1)$$

Dimana :

$$\alpha = \text{attenuation (dB)}$$

$$P_{Tx} = \text{daya yang dipancarkan (dBm)}$$

PR_x = daya yang diterima (dBm)

Untuk menghitung *attenuation* (redaman) total digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\alpha_{tot} = \alpha_f + \alpha_c + S_p = (L \times I_f) + (N_c \times I_c) + S_p \quad (2)$$

Dimana: α_{tot} = *attenuation* total (dB)

α_f = *attenuation* kabel serat optik (L x I_f)

L = panjang kabel (km)

I_f = *attenuation* yang timbul (dB/km)

α_c = *attenuation* pada konektor (N_c x I_c)

N_c = total konektor yang digunakan

I_c = *attenuation* konektor (dB)

S_p = *attenuation splitter* (dB)

Tabel 2.1 Standar Acuan Nilai Parameter *Attenuation*

Parameter	Standar	Keterangan
Attenuation	00,0 dB~19,99 dB	Bagus sekali
	20,0 dB~29,99 dB	Bagus
	30,0 dB~39,99 dB	Baik
	40,0 dB~49,99 dB	Cukup
	50,0 dB~59,99 dB	Buruk
	60,0 dB~ke atas	Buruk sekali

(Sumber: Fitri, 2014)

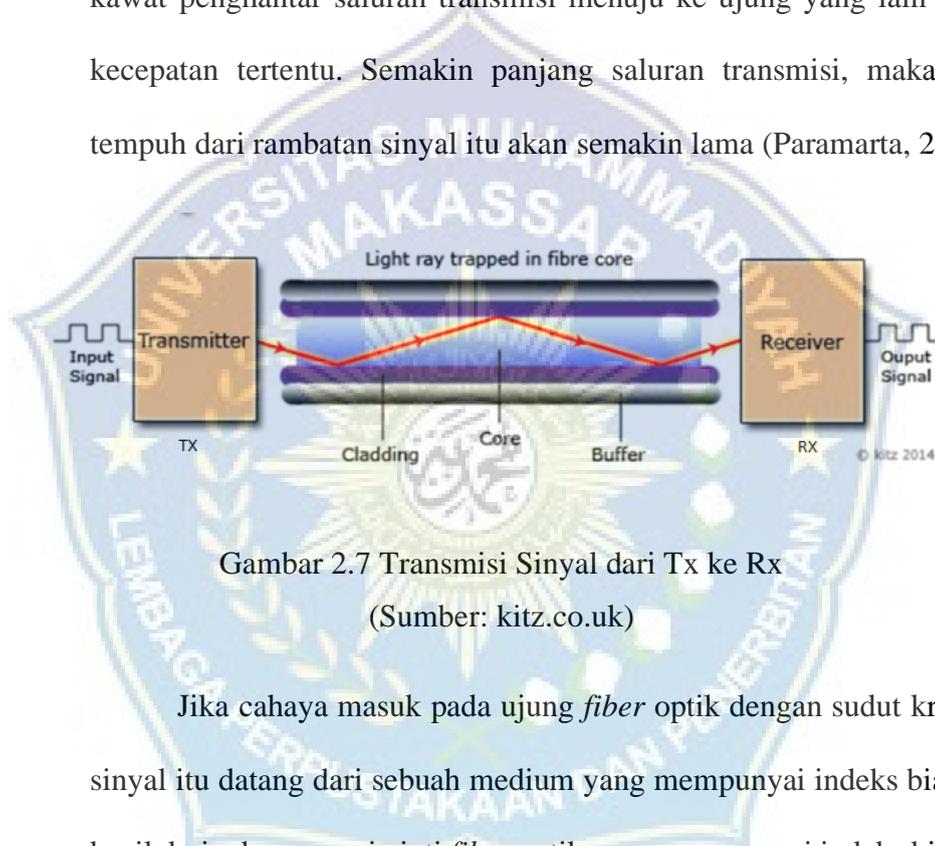
Terjadinya *attenuation* (redaman) pada *fiber* optik ada beberapa penyebabnya yaitu (Green, 1993):

- a. *Scattering* (penghamburan), terjadi akibat adanya berkas cahaya yang merambat dalam materi dipancarkan / dihamburkan ke segala arah dikarenakan struktur materi yang tidak murni. *Scattering* biasanya terjadi pada lokasi-lokasi tertentu di dalam bahan, dan ukuran daerah yang terkena pengaruh perubahan efek terpancarnya cahaya sangat kecil, yaitu kurang dari satu gelombang cahaya.
- b. *Absorption* (penyerapan) adalah proses diserapnya *power* daya oleh material *fiber* optik. Proses ini terjadi akibat ketidakhomogenan bahan *fiber* optik yang digunakan. Bila cahaya menabrak sebuah partikel dari unsur yang tidak murni maka sebagian dari cahaya tersebut akan terserap.
- c. Rugi pada *core* dan *cladding*, kedua bagian tersebut memiliki bahan penyusun yang berbeda, sehingga karakteristiknya berbeda satu sama lain. *Core* dan *cladding* mempunyai komponen pelemahan sinyal, pelemahan sinyal kedua bagian tersebut berbeda sesuai dengan bahan penyusunnya.
- d. *Bending losses* atau rugi lengkungan, lengkungan atau bengkokan yang terjadi pada *fiber* optik mengakibatkan rugi – rugi. *Bending* ada 2 jenis yaitu *makrobending* dan *mikrobending*.

2. *Rx Power*

Rx Power (PRx) merupakan daya kuat sinyal yang diterima pada proses transmisi paket data. Proses transmisi sinyal yang terjadi dari

Tx ke Rx. Proses ini dimulai dengan pengangkutan suatu informasi dari titik yang berperan sebagai *transmitter* (pengirim informasi) ke titik yang lain yang berperan sebagai *receiver* (penerima informasi) di mana jarak antar titik bisa sangat jauh. Ketika hubungan antara sumber sinyal dengan beban sedang berlangsung, maka sinyal akan merambat pada pasangan kawat penghantar saluran transmisi menuju ke ujung yang lain dengan kecepatan tertentu. Semakin panjang saluran transmisi, maka waktu tempuh dari rambatan sinyal itu akan semakin lama (Paramarta, 2017).



Gambar 2.7 Transmisi Sinyal dari Tx ke Rx
(Sumber: kitz.co.uk)

Jika cahaya masuk pada ujung *fiber* optik dengan sudut kritis dan sinyal itu datang dari sebuah medium yang mempunyai indeks bias lebih kecil dari udara menuju inti *fiber* optik yang mempunyai indeks bias yang lebih besar maka sinar seluruhnya akan merambat pada sepanjang inti (*core*) dan itu merupakan prinsip kerja *fiber* optik berdasarkan hukum *Snellius* (Safitri, 2016).

Pengukuran untuk mengetahui nilai *Rx Power*, PT Telkom Indonesia melalui anak perusahaannya yaitu PT Telkom Akses menyediakan aplikasi yaitu iBooster yang dapat mengukur nilai *Rx Power*

secara total. Standar yang ditetapkan aplikasi tersebut untuk nilai *Rx Power* adalah antara -13 dBm sampai dengan -25 dBm (Nugroho, 2020).

Untuk menghitung *Rx Power*, digunakan persamaan sebagai berikut:

$$PR_x = PT_x - \alpha_{tot} \quad (3)$$

Dimana:

PR_x = daya sinyal yang diterima (dBm)

PT_x = daya optis yang dipancarkan dari sumber cahaya (dBm)

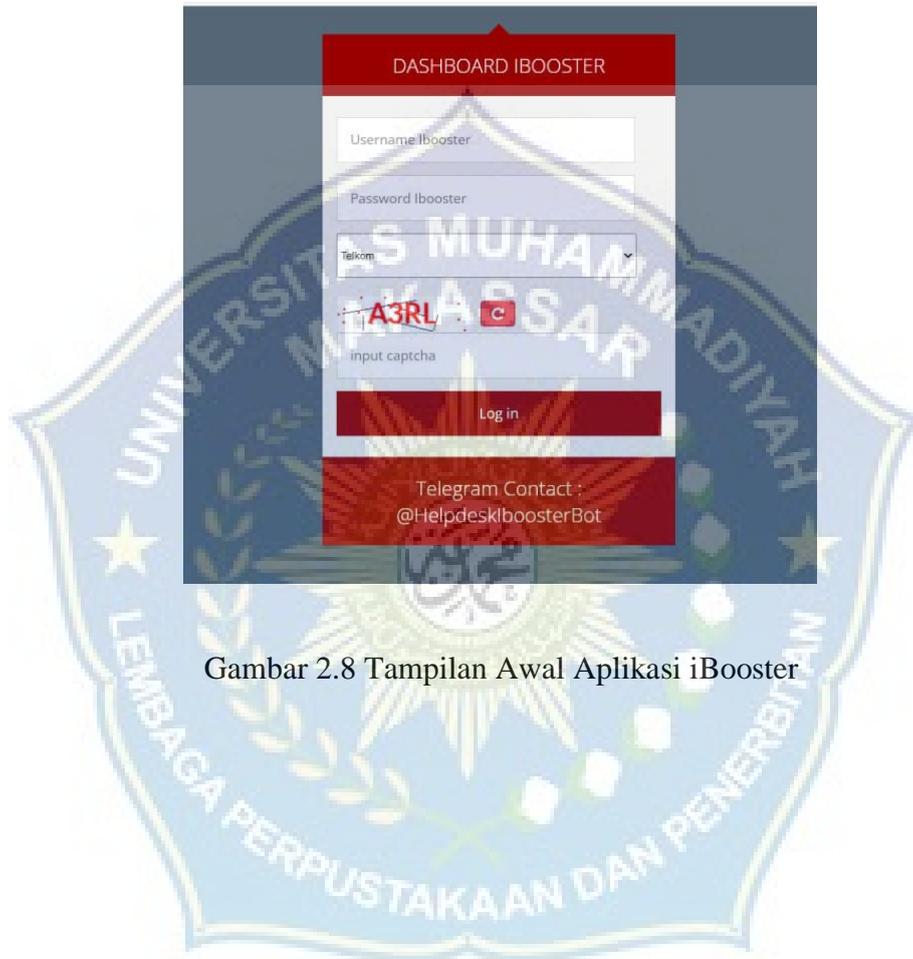
α_{tot} = *attenuation* total (dB)

3. iBooster

Integrated broadband diagnostic center (iBooster) merupakan *tools* atau aplikasi yang digunakan PT Telekomunikasi Indonesia yang diakses melalui internet untuk memonitoring *broadband services end to end*. Adapun manfaat dari iBooster adalah sebagai berikut (Akbar, 2020):

- a. Untuk mengetahui data teknik sehingga telkom dapat mengetahui gangguan lebih dahulu dari *customer*.
- b. Mudah menganalisa dan *filtering dispatch* gangguan secara akurat.
- c. Mengeliminasi gangguan tahap awal pada proses penanganan indikasi gamas *speedy*.
- d. Biaya kunjungan perbaikan lebih efisien dengan diagnosa yang akurat.
- e. Mekanisme *port stability* dan *proactive fault handling* untuk mengeliminasi jumlah gangguan.

Aplikasi iBooster berbasis web ini dapat dibuka melalui browser seperti *mozilla firefox*, *google chrome*, dan lain sebagainya dengan cara memasukkan alamat web iBooster adapun tampilan awalnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.8 Tampilan Awal Aplikasi iBooster

BAB III

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah:

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Lokasi dan waktu pelaksanaan penelitian “Analisis Kualitas Jaringan *Fiber* Optik pada Layanan Indihome PT Telkom Area Kab. Barru” dilaksanakan pada bulan Januari tahun 2023 di PT Telkom STO Pare-pare.

B. Alat dan Bahan

Pada penelitian ini digunakan beberapa alat dan bahan yaitu laptop, aplikasi iBooster.

C. Jenis Data yang Diperlukan

Beberapa parameter data yang akan dikelola nantinya adalah sebagai berikut:

1. *Attenuation*
2. *Rx Power*

Berdasarkan parameter data yang akan dikelola, maka data yang diperlukan adalah sebagai berikut:

1. daya yang dipancarkan (P_{Tx})
2. daya yang diterima (P_{Rx})
3. *attenuation* kabel *fiber* optik (α_f)
4. *attenuation* pada konektor (α_c)
5. *attenuation splitter* (S_p)

D. Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah:

1. Studi pustaka

Metode ini dilakukan berdasarkan pengetahuan teoretis yang telah diterima penulis selama masa perkuliahan, serta membaca dan mempelajari buku dan jurnal yang ada hubungannya dengan judul penelitian.

2. Pengambilan data

a. Data sampel

Data sampel dapat diperoleh dari instansi PT Telkom STO Parepare dan beberapa literatur yang ada. Data tersebut berupa data sampel pelanggan indihome area Kab. Barru.

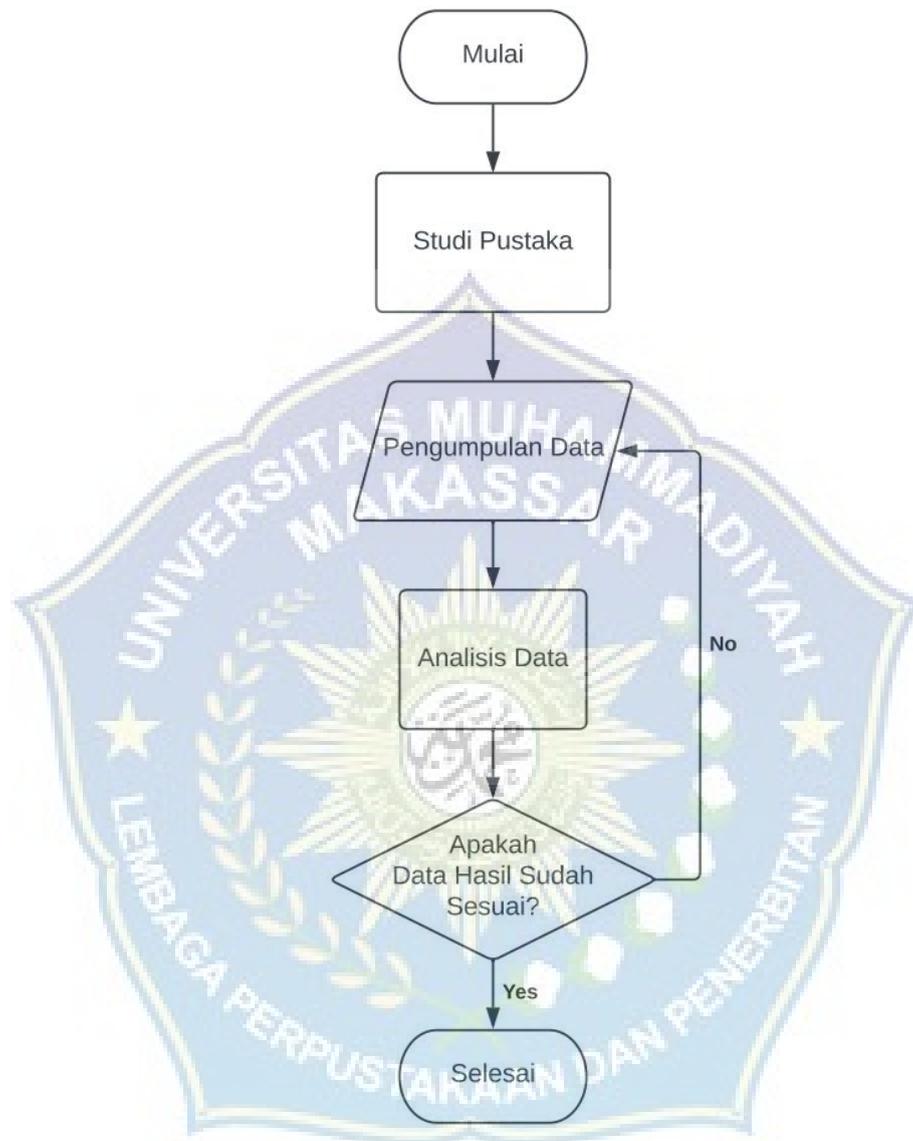
b. Pengumpulan data

Meliputi pengambilan dan pengumpulan data yang didapat pada instansi PT Telkom STO Parepare. Data yang diambil berupa pengukuran parameter kualitas jaringan menggunakan aplikasi iBooster.

3. Pengolahan data dan analisis

Menganalisis data yang telah tersedia dengan menggunakan perhitungan berdasarkan persamaan yang ada sehingga didapat nilai-nilai atau parameter-parameter yang dimaksud.

E. Tahapan Penelitian



Gambar 3.1 Alur penelitian

Pada gambar 3.1 alur penelitian menunjukkan bagaimana alur penelitian dari awal hingga akhir, penjelasan alur penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tahap perencanaan awal

Pada tahap ini penulis akan menyelidiki permasalahan yang ada, menyusun

rumusan masalah dan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini.

2. Tahap studi pustaka

Pada tahap ini penulis akan mengumpulkan materi-materi yang diperlukan untuk mendukung penelitian ini.

3. Tahap pengumpulan data

Selanjutnya penulis akan memasuki tahap pengumpulan data. Pada tahap ini penulis akan mengumpulkan data yang diperoleh dari instansi PT Telkom STO Parepare yang diperlukan dalam perhitungan dan pengukuran terhadap parameter kualitas jaringan *fiber* optik untuk wilayah Kab. Barru. Pengumpulan data berupa data sampel pelanggan Indihome yang ada di area Kab. Barru.

4. Tahap analisis data

Pada tahap ini data yang sudah dikumpulkan kemudian dianalisis untuk mengetahui kualitas jaringan layanan Indihome. Data tersebut berupa hasil pengukuran *attenuation* dan Rx Power menggunakan aplikasi iBooster. Untuk perhitungan *attenuation* menggunakan rumus:

$$\alpha = P_{Tx} - P_{Rx} \quad (1)$$

Dimana :

$$\alpha = \textit{attenuation} \text{ (dB)}$$

$$P_{Tx} = \text{daya yang dipancarkan (dBm)}$$

$$P_{Rx} = \text{daya yang diterima (dBm)}$$

Untuk menghitung *attenuation* total digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\alpha_{tot} = \alpha_f + \alpha_c + S_p = (L \times I_f) + (N_c \times I_c) + S_p \quad (2)$$

Dimana:

α_{tot} = *attenuation* total (dB)

α_f = *attenuation* kabel serat optik (L x If)

L = panjang kabel (km)

If = *attenuation* yang timbul (dB/km)

α_c = *attenuation* pada konektor (Nc x Ic)

Nc = total konektor yang digunakan

Ic = *attenuation* konektor (dB)

Sp = *attenuation splitter* (dB)

Sedangkan untuk perhitungan Rx Power menggunakan rumus:

$$PR_x = PT_x - \alpha_{tot} \quad (3)$$

Dimana:

PR_x = daya sinyal yang diterima (dBm)

PT_x = daya optis yang dipancarkan dari sumber cahaya (dBm)

α_{tot} = *attenuation* total (dB)

5. Tahap simpulan

Pada tahap ini berisi hasil dari analisis data yang sudah dilakukan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Profil Kabupaten Barru

Area penelitian dalam skripsi ini terletak di Kabupaten Barru yang merupakan salah satu kabupaten yang berada di pesisir barat Provinsi Sulawesi Selatan, terletak antara koordinat $40^{\circ}5'49'' - 40^{\circ}47'35''$ LS dan $119^{\circ}35'00'' - 119^{\circ}49'16''$ BT. Luas wilayahnya $1.174,72 \text{ km}^2$ dengan jumlah penduduk tahun 2021 sebanyak 184,452 jiwa. Kabupaten Barru terbagi dalam tujuh kecamatan yaitu Kecamatan Mallusetasi, Kecamatan Soppeng Riaja, Kecamatan Balusu, Kecamatan Barru, Kecamatan Tanete Rilau, Kecamatan utara, Kabupaten Soppeng dan Kabupaten Bone di sebelah timur, Kabupaten Pangkep di sebelah selatan dan Selat Makassar di sebelah barat.

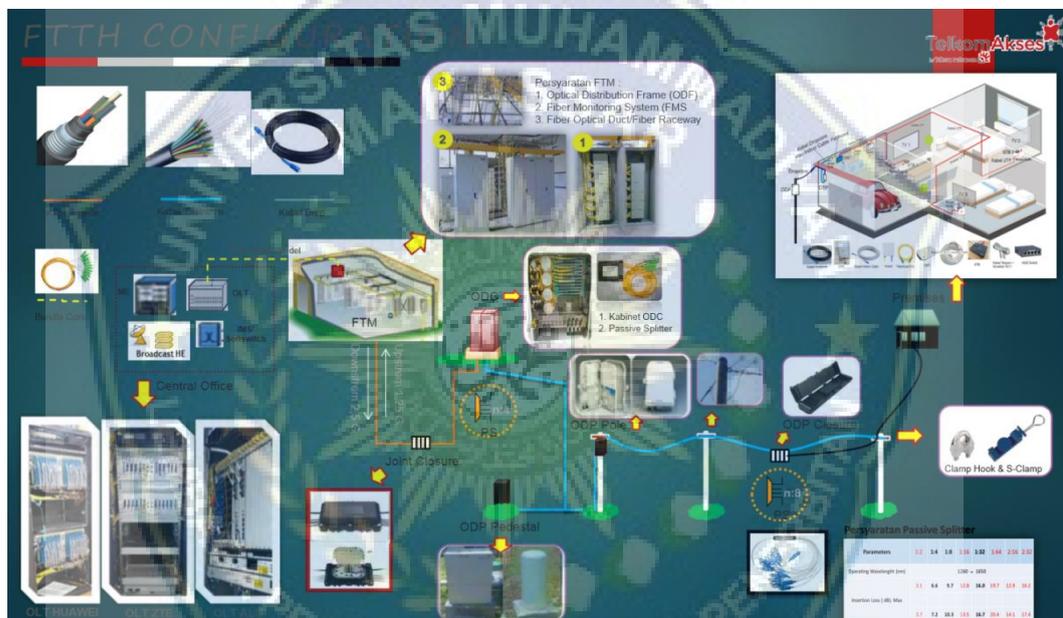


Gambar 4.1 Peta Kabupaten Barru

(Sumber: https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Kab._Barru.jpg)

B. Jaringan FTTH pada PT Telkom

Pada bab ini dibahas mengenai kualitas jaringan *fiber* optik yang ada pada PT Telkom area Kab. Barru dengan metode pengukuran *attenuation* dan *Rx Power* menggunakan aplikasi iBooster serta perhitungan secara teoretis dengan menggunakan persamaan yang ada. Berikut adalah gambaran konfigurasi FTTH mengenai bagaimana jaringan dapat sampai ke rumah pelanggan. Gambaran tersebut dimulai dengan perangkat OLT dan berakhir diperangkat ONT.



Gambar 4.2 Konfigurasi FTTH

C. Hasil Pengukuran Dan Perhitungan *Attenuation*

Untuk nilai pengukuran *attenuation* bisa dilakukan dengan menggunakan aplikasi iBooster dengan cara menjumlahkan nilai Rx dan Tx yang muncul pada iBooster.

$$\alpha = P_{Tx} - P_{Rx} \quad (1)$$

Dimana : $\alpha = \text{attenuation (dB)}$

PTx = daya yang dipancarkan (dBm)

PRx = daya yang diterima (dBm)

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran *Attenuation* Menggunakan Aplikasi iBooster

No.	Id Pelanggan	PTx	PRx	<i>Attenuation</i> hasil ukur
1	172811210357	2.43	-14.92	17.35
2	172811210487	2.39	-15.03	17.42
3	172811210033	2.79	-18.2	20.99
4	172811210626	2.47	-13.63	16.1
5	172811216462	2.39	-14.9	17.29
6	172801302164	2.1	-20.18	22.28
7	172801302545	2.03	-19.32	21.35
8	172801302218	2.1	-19.2	21.3
9	172811210562	2.13	-18.63	20.76
10	172811209930	2.45	-17.26	19.71
11	172811217069	2.35	-20.75	23.1
12	172811217467	2.49	-18.96	21.45
13	172811217128	2.33	-18.89	21.22
14	172811210210	2.42	-17.62	20.04
15	172811210729	2.32	-16.57	18.89
16	172811210513	2.4	-17.54	19.94
17	172811210821	2.56	-21.49	24.05
18	172811209870	2.518	-20.51	23.03
19	172811210616	2.002	-18.07	20.07
20	172811210789	2.7	-18.93	21.63
21	172811209955	2.8	-16.64	19.44
22	172811217185	2.13	-21.36	23.49
23	172811217486	2.27	-14.68	16.95
24	172811210712	2.43	-22.76	25.19
25	172811209829	2.94	-17.45	20.39

Ket: PTx = daya yang dipancarkan (dBm)

PR_x = daya yang diterima (dBm)

α = *attenuation* (dB)

Berdasarkan data dari tabel 4.1, pengukuran *attenuation* yang dilakukan menggunakan aplikasi iBooster terhadap 25 sampel pelanggan layanan indihome didapatkan nilai parameter *attenuation* dengan nilai bervariasi antara 16.1 dB sampai 25.19 dB.

Untuk perhitungan secara teoretis menggunakan persamaan:

$$\alpha_{tot} = \alpha_f + \alpha_c + S_p \quad (2)$$

Dimana:

α_{tot} = *attenuation* total (dB)

α_f = *attenuation* kabel serat optik (L x If)

L = panjang kabel (km)

If = *attenuation* yang timbul (dB/km)

α_c = *attenuation* pada konektor (Nc x Ic)

Nc = total konektor yang digunakan

Ic = *attenuation* konektor (dB)

S_p = *attenuation* Spliter (dB)

Hasil perhitungan pelanggan 1:

$$\begin{aligned} \alpha_{tot} &= \alpha_f + \alpha_c + S_p \\ &= (L \times If) + (N_c \times I_c) + S_p \\ &= (0.981 \times 0.35) + (8 \times 0.25) + 17 \\ &= 19.34 \text{ dB} \end{aligned}$$

Jadi, nilai *attenuation* total ada 19.34 dB.

Dengan cara perhitungan yang sama didapatkan nilai *attenuation* dari sampel pengguna Indihome untuk jaringan GPON di daerah Barru:

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan *Attenuation*

No.	Id Pelanggan	L (km)	If	Nc	Ic	Sp	<i>Attenuation</i> hasil hitung
1	172811210357	0.981	0.35	8	0.25	17	19.34
2	172811210487	1.387	0.35	8	0.25	17	19.49
3	172811210033	1.385	0.35	8	0.25	17	19.48
4	172811210626	1.078	0.35	8	0.25	17	19.38
5	172811216462	1.05	0.35	8	0.25	17	19.37
6	172801302164	9.988	0.35	8	0.25	17	22.50
7	172801302545	9.6	0.35	8	0.25	17	22.36
8	172801302218	9.5	0.35	8	0.25	17	22.33
9	172811210562	5.217	0.35	8	0.25	17	20.83
10	172811209930	6.591	0.35	8	0.25	17	21.31
11	172811217069	3.163	0.35	8	0.25	17	20.11
12	172811217467	2.889	0.35	8	0.25	17	20.01
13	172811217128	2.356	0.35	8	0.25	17	19.82
14	172811210210	1.125	0.35	8	0.25	17	19.39
15	172811210729	1.823	0.35	8	0.25	17	19.62
16	172811210513	12.5	0.35	8	0.25	17	23.38
17	172811210821	16.473	0.35	8	0.25	17	24.77
18	172811209870	14.4	0.35	8	0.25	17	24.04
19	172811210616	13.3	0.35	8	0.25	17	23.66
20	172811210789	7.445	0.35	8	0.25	17	21.61
21	172811209955	1.435	0.35	8	0.25	17	19.50
22	172811217185	0.93	0.35	8	0.25	17	19.33
23	172811217486	2.614	0.35	8	0.25	17	19.91
24	172811210712	15.6	0.35	8	0.25	17	24.46
25	172811209829	0.867	0.35	8	0.25	17	19.30

Keterangan:

L = panjang kabel (diukur menggunakan iBooster dari perangkat OLT yang ada di STO Telkom Barru sampai perangkat ONU yang ada di rumah pelanggan)

If = *attenuation* yang timbul (dB/km)

Nc = total konektor yang digunakan

Ic = *attenuation* konektor (dB)

Sp = *attenuation spliter* (dB)

Berdasarkan data dari tabel 4.2, perhitungan *attenuation* yang dilakukan terhadap 25 sampel pelanggan layanan indihome didapatkan nilai parameter *attenuation* dengan nilai bervariasi antara 19.34 dB sampai 24.77 dB.

Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Pengukuran dan Perhitungan *Attenuation*

No.	Id Pelanggan	<i>Attenuation</i> hasil ukur	Klasifikasi	<i>Attenuation</i> hasil hitung	Klasifikasi
1	172811210357	17.35	Bagus Sekali	19.34	Bagus Sekali
2	172811210487	17.42	Bagus Sekali	19.485	Bagus Sekali
3	172811210033	20.99	Baik	19.48475	Bagus Sekali
4	172811210626	16.1	Bagus Sekali	19.3773	Bagus Sekali
5	172811216462	17.29	Bagus Sekali	19.3675	Bagus Sekali
6	172801302164	22.28	Bagus	22.4958	Bagus
7	172801302545	21.35	Bagus	22.36	Bagus
8	172801302218	21.3	Bagus	22.325	Bagus
9	172811210562	20.76	Bagus	20.82595	Bagus
10	172811209930	19.71	Bagus Sekali	21.30685	Bagus

11	172811217069	23.1	Bagus	20.10705	Bagus
12	172811217467	21.45	Bagus	20.01115	Bagus
13	172811217128	21.22	Bagus	19.8246	Bagus Sekali
14	172811210210	20.04	Bagus	19.39375	Bagus Sekali
15	172811210729	18.89	Bagus Sekali	19.63805	Bagus Sekali
16	172811210513	19.94	Bagus Sekali	23.375	Bagus
17	172811210821	24.05	Bagus	24.76555	Bagus
18	172811209870	23.026	Bagus	24.04	Bagus
19	172811210616	20.072	Bagus	23.655	Bagus
20	172811210789	21.63	Bagus	21.60575	Bagus
21	172811209955	19.44	Bagus Sekali	19.50225	Bagus Sekali
22	172811217185	23.49	Bagus	19.3255	Bagus Sekali
23	172811217486	16.95	Bagus Sekali	19.9149	Bagus Sekali
24	172811210712	25.192	Bagus	24.46	Bagus
25	172811209829	20.39	Bagus	19.30345	Bagus Sekali

Untuk *attenuation*, hasil pengukuran cenderung lebih kecil daripada hasil perhitungan. Faktor yang mengakibatkan perbedaan tersebut terjadi karena adanya faktor eksternal dapat berupa cuaca, faktor internal berupa *human error*, dan akurasi alat yang digunakan dalam pengukuran berbeda-beda. Faktor-faktor tersebut menyebabkan nilai *attenuation* pada pengukuran berbeda dengan hasil perhitungan sehingga menyebabkan adanya *margin loss*.

Dari data tabel 4.3 untuk nilai pengukuran berada diantara 16.1 sampai 25.19 dB sedangkan untuk nilai perhitungan berada diantara 19.34 sampai 24.77 dB. Nilai pengukuran dan perhitungan *attenuation* memiliki hasil yang

bervariasi namun masih dalam standar yang bagus sekali yaitu antara 00,0 dB sampai 19.99 dB dan bagus berkisar antara 20.0 dB sampai 29.99 dB. Hal ini berdasarkan tabel 2.1 standar acuan nilai parameter *attenuation*.

D. Hasil Pengukuran Dan Perhitungan *Rx Power*

Pada analisis *Rx Power* (PRx) digunakan tiga tahap yaitu pengumpulan nilai *Rx Power* menggunakan hasil aplikasi, perhitungan nilai *Rx Power* (PRx) secara teoretis, dan pengklasifikasian nilai *Rx Power* (PRx) terhadap level daya terima. Berikut ini ditampilkan pengukuran nilai dari sampel pelanggan indihome di wilayah Barru:

Tabel 4.4 Hasil pengukuran *Rx Power* (PRx) menggunakan aplikasi iBooster

No.	Id Pelanggan	PRx hasil ukur
1	172811210357	-14.92
2	172811210487	-15.03
3	172811210033	-18.2
4	172811210626	-13.63
5	172811216462	-14.9
6	172801302164	-20.18
7	172801302545	-19.32
8	172801302218	-19.2
9	172811210562	-18.63
10	172811209930	-17.26
11	172811217069	-20.75
12	172811217467	-18.96
13	172811217128	-18.89
14	172811210210	-17.62
15	172811210729	-16.57

16	172811210513	-17.54
17	172811210821	-21.49
18	172811209870	-20.51
19	172811210616	-18.07
20	172811210789	-18.93
21	172811209955	-16.64
22	172811217185	-21.36
23	172811217486	-14.68
24	172811210712	-22.76
25	172811209829	-17.45

Berdasarkan data dari tabel 4.4, pengukuran *Rx Power* yang dilakukan menggunakan aplikasi iBooster terhadap 25 sampel pelanggan layanan indihome didapatkan nilai parameter *Rx Power* dengan nilai bervariasi antara -13.63 dBm sampai -22.76 dBm.

Untuk perhitungan *Rx Power* dapat menggunakan persamaan berikut.

$$PR_x = PT_x - \alpha_{tot} \quad (3)$$

Dimana:

Pr_x = daya sinyal yang diterima (dBm)

Pt_x = daya optis yang dipancarkan dari sumber cahaya (dBm)

α_{tot} = *attenuation* total (dB)

Hasil perhitungan pelanggan 1 (172811210357):

$$\begin{aligned} PR_x &= PT_x - \alpha_{tot} \\ &= 2.43 - 19,34 \\ &= -16.91 \text{ dBm} \end{aligned}$$

Jadi, nilai PR_x adalah -16,91 dBm

Dengan cara perhitungan yang sama didapatkan nilai PRx dari sampel pengguna indihome di wilayah Barru:

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan *Rx Power* (PRx)

No.	Id Pelanggan	PTx	<i>Attenuation</i> hitung	PRx hasil hitung
1	172811210357	2.43	19.34	-16.91
2	172811210487	2.39	19.49	-17.10
3	172811210033	2.79	19.48	-16.69
4	172811210626	2.47	19.38	-16.91
5	172811216462	2.39	19.37	-16.98
6	172801302164	2.1	22.50	-20.40
7	172801302545	2.03	22.36	-20.33
8	172801302218	2.1	22.33	-20.23
9	172811210562	2.13	20.83	-18.70
10	172811209930	2.45	21.31	-18.86
11	172811217069	2.35	20.11	-17.76
12	172811217467	2.49	20.01	-17.52
13	172811217128	2.33	19.82	-17.49
14	172811210210	2.42	19.39	-16.97
15	172811210729	2.32	19.64	-17.32
16	172811210513	2.4	23.38	-20.98
17	172811210821	2.56	24.77	-22.21
18	172811209870	2.52	24.04	-21.52
19	172811210616	2.00	23.66	-21.65
20	172811210789	2.7	21.61	-18.91
21	172811209955	2.8	19.50	-16.70
22	172811217185	2.13	19.33	-17.20
23	172811217486	2.27	19.91	-17.64
24	172811210712	2.434	24.46	-22.03
25	172811209829	2.94	19.30	-16.36

Berdasarkan data dari tabel 4.5, perhitungan *Rx Power* yang dilakukan terhadap 25 sampel pelanggan layanan indihome didapatkan nilai parameter

Rx Power dengan nilai bervariasi antara -16.36 dBm sampai -22.21 dBm.

Tabel 4.6 Perbandingan Hasil Pengukuran Dan Perhitungan *Rx Power* (PRx)

No.	Id pelanggan	PRx ukur	Klasifikasi	PRx hitung	Klasifikasi
1	172811210357	-14.92	Baik	-16.91	Baik
2	172811210487	-15.03	Baik	-17.10	Baik
3	172811210033	-18.2	Baik	-16.69	Baik
4	172811210626	-13.63	Baik	-16.91	Baik
5	172811216462	-14.9	Baik	-16.98	Baik
6	172801302164	-20.18	Baik	-20.40	Baik
7	172801302545	-19.32	Baik	-20.33	Baik
8	172801302218	-19.2	Baik	-20.23	Baik
9	172811210562	-18.63	Baik	-18.70	Baik
10	172811209930	-17.26	Baik	-18.86	Baik
11	172811217069	-20.75	Baik	-17.76	Baik
12	172811217467	-18.96	Baik	-17.52	Baik
13	172811217128	-18.89	Baik	-17.49	Baik
14	172811210210	-17.62	Baik	-16.974	Baik
15	172811210729	-16.57	Baik	-17.34	Baik
16	172811210513	-17.54	Baik	-20.98	Baik
17	172811210821	-21.49	Baik	-22.21	Baik
18	172811209870	-20.51	Baik	-21.52	Baik
19	172811210616	-18.07	Baik	-21.65	Baik
20	172811210789	-18.93	Baik	-18.91	Baik
21	172811209955	-16.64	Baik	-16.70	Baik
22	172811217185	-21.36	Baik	-17.20	Baik
23	172811217486	-14.68	Baik	-17.64	Baik
24	172811210712	-22.76	Baik	-22.03	Baik
25	172811209829	-17.45	Baik	-16.36	Baik

Dari data tabel 4.6 pengukuran yang telah dilakukan menggunakan aplikasi iBooster terhadap sampel pengguna layanan indihome, didapatkan

nilai parameter *Rx Power* (PRx) dengan nilai bervariasi antara -13.63 dBm sampai -22.76 dBm. Sedangkan hasil perhitungan yang telah dilakukan menggunakan persamaan $PR_x = PT_x - \alpha$ terhadap sampel pelanggan layanan indihome, didapatkan nilai parameter *Rx Power* (PRx) dengan nilai bervariasi antara -16.36 dBm sampai -22.21 dBm. Berdasarkan standar PT Telkom Indonesia, nilai bervariasi yang dihasilkan oleh pengukuran *Rx Power* menggunakan aplikasi dan perhitungan secara teoretis masih dalam standar yang baik yaitu berkisar antara -13 sampai dengan -25 dBm.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kualitas layanan Indihome PT Telkom area Kab. Barru dari nilai *attenuation* hasil pengukuran yaitu 16.1 dB sampai dengan 25.19 dB sedangkan hasil perhitungan ada diantara 19.34 dB sampai dengan 24.76 dB. Nilai ini masih dalam *range* yang diizinkan yaitu 0.0 dB sampai 29.99 dB. Untuk nilai *Rx Power* yang berasal dari hasil pengukuran diperoleh -13.63 dBm sampai dengan -22.76 dBm sedangkan hasil perhitungan teoretis diperoleh antara -16.36 sampai -22.21 dBm. Nilai ini masih dalam kategori baik sesuai dengan *range* standar yang diizinkan PT Telkom yaitu -13 dBm sampai dengan -24,99 dBm. Dari data yang diperoleh baik dari parameter *Attenuation* maupun *Rx Power* menunjukkan hasil pengukuran dan hasil perhitungan memiliki nilai yang berbeda, perbedaan tersebut tidak besar yaitu sekitar 0-4 dB dan 0-4 dBm. Hal ini dapat terjadi karena faktor *human eror*, akurasi alat yang digunakan dalam pengukuran berbeda-beda, dan juga cuaca. Berdasarkan hasil analisis data untuk nilai *Attenuation* dan *Rx Power*, terlihat kualitas jaringan *fiber optik* pada layanan indihome di area Kab. Barru masih dalam kategori yang baik, yang artinya jaringannya masih dalam cakupan stabil sesuai dengan parameter kualitas jaringan yang telah dihitung dan dianalisis.

B. Saran

1. Bagi mahasiswa hendaknya melakukan penelitian lebih mendalam lagi dan

menggunakan parameter yang lebih banyak mengenai kualitas jaringan *fiber* optik pada layanan Indihome di area Kab. Barru.

2. Diharapkan skripsi ini bisa dijadikan sebagai bahan penelitian selanjutnya oleh mahasiswa.



DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, Govind P. 2012. *Nonlinear Fiber Optics*. Boston: Academic Press.
- Akbar, Ilham. 2020. Laporan Kerja Praktek: Proses Pengolahan dan Pengiriman Tiket Gangguan Jaringan Indihome Dari Tim *Helpdesk* ke Teknisi pada Wilayah *Outter*. Universitas Bina Darma.
- Fernando, Boy, dkk. 2020. Eksperimen Frekuensi menggunakan Implementasi Modulasi Digital pada Sistem Komunikasi di Bawah Laut. *Telkom University*, Vol. 7, No.3, 9044-9052
- Fitri, Novi Aryani. 2014. Analisis Kualitas Jaringan USee TV Cable Menggunakan Kabel Tembaga pada PT Telkom Pontianak. Universitas Tanjungpura.
- Green, Lynne D. 1993. *Fiber Optic Communication*. Boca Raton: CRC Press
- Indihome. <https://indihome.co.id/syarat-ketentuan/Definisi> diakses pada 8 Februari 2023.
- Muliandhi, Puri, dkk. 2020. Analisa Konfigurasi Jaringan FTTH dengan Perangkat OLT Mini untuk Layanan Indihome di PT. Telkom Akses Witel Semarang. *Universitas Semarang* Vol. 12 No.1.
- Muliyana, Iis. 2016. Pengembangan Sensor Ketinggian Fluida Berbasis Polymer Optical Fiber (POF) Berbentuk Non-Bended. S1 thesis, Universitas Negeri Yogyakarta
- Nugroho, Bayu Adi. 2020. Analisa Kualitas Jaringan Akses Indihome Berdasarkan Teknologi Msan Dan Gpon Di Sto Majapahit. Universitas Semarang.
- Paramarta, Eka. dkk. 2017. Analisis Kualitas Jaringan Lokal Akses *Fiber Optik* Pada Indihome PT. TELKOM di Area Jimbaran. *Teknologi Elektro*, Vol.

16, No1.

PT Telkom akses. Aplikasi Pengukuran Kualitas Jaringan di PT Telkom Akses
iBooster, PT Telkom Akses.

Purbawanto, Sugeng. 2020. Media Transmisi Telekomunikasi. Yogyakarta:
Deepublish

Safitri, Dhian Ulfa. dkk. 2016. Analisis Kualitas Jaringan Akses Indihome Untuk
Teknologi Gpon dan Msan Di STO Darussalam. Universitas Syiah
Kuala, Vol.1 No.3 Hal: 27-34.



L

A

M

P

I

R

A

N



LAMPIRAN 1

Tampilan awal aplikasi iBooster yang digunakan dalam pengukuran parameter kualitas *fiber* optik:



LAMPIRAN 2

Tampilan data dari aplikasi iBooster:

REKAP + NODE AKSES + MONITORING + UKUR MASSAL + LOGOUT

UKUR MASSAL

NO INTERNET

- 172811210095
- 172811210166
- 172811209802
- 172811210028
- 172811210866
- 172811210487
- 172811210408
- 172811210248
- 172811210033
- 172811210080
- 172811210626
- 172811216462
- 172811210332
- 172811209813
- 172811209837
- 172811217581
- 172811210026
- 172811210633
- 172811210256
- 172811210553

*Maksimum 100 nomor internet
*pemisah (,)

ANALISA

Export to Excel

No	ND	IP Embassy	Type	Calling Station Id	IP NE	DSLAMMSAN								GPON				ONU Serial Number	Fiber Length (meter)	OLT				ONU		Type	VersionID	Tra Prof			
						UPSTREAM				DOWNSTREAM				ONU Link Status	Rx dbm	Rx dbm	Tx dbm			Rx dbm	Type	VersionID									
1	172811210095					ADSL Link Status	Line Rate (kbps)	SNR (dB)	Attenuation (dB)	Alarmatic Rate (kbps)	Line Rate (kbps)	SNR (dB)	Attenuation (dB)	Alarmatic Rate (kbps)	ONU Link Status	11827	3.52	-22.75	2.31	-22.67											

LAMPIRAN 3

Dokumentasi kegiatan pengambilan data:





MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Dian Islami Putry / Hasrul Bahri

NIM : 105821109817/105821111217

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	9 %	10 %
2	Bab 2	21 %	25 %
3	Bab 3	8 %	10 %
4	Bab 4	8 %	10 %
5	Bab 5	3 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 17 Mei 2023

Mengetahui

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,

