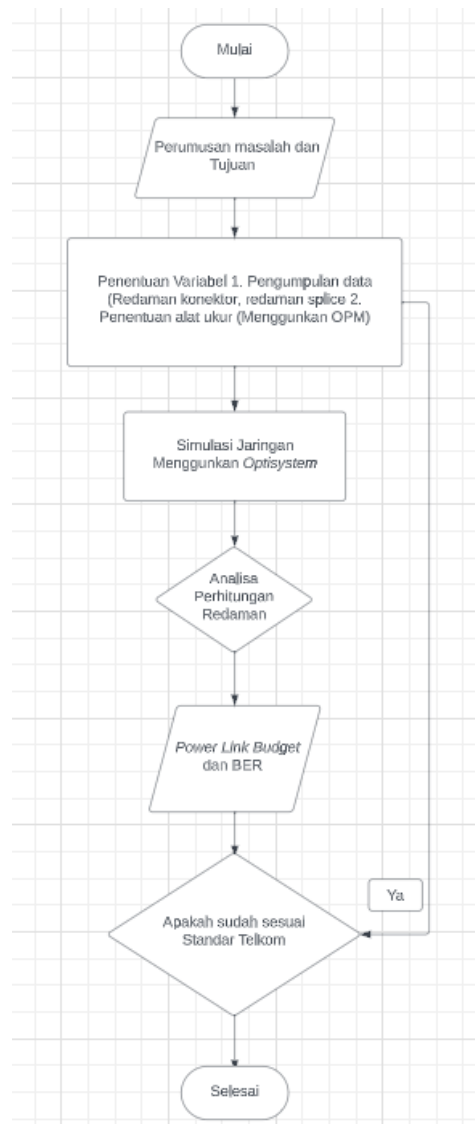


BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. ALUR PENELITIAN

Guna memastikan konsistensi hasil penelitian, penelitian ini mengikuti serangkaian langkah yang telah ditetapkan sebelumnya. Detil dari langkah-langkah yang penulis jalankan dalam penelitian ini dijelaskan di gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.

Gambar 3.1 menggambarkan alur penelitian, pada tahap awal, penelitian dimulai dengan merumuskan masalah yang ingin dipecahkan dan tujuan yang ingin dicapai. Ini membantu dalam memahami alasan di balik penelitian dan arah yang akan diambil. Setelah merumuskan masalah dan tujuan, langkah selanjutnya adalah menentukan variabel yang akan diobservasi dan diukur dalam penelitian. Variabel ini bisa berupa parameter teknis, performa jaringan, atau faktor lain yang relevan. Setelah variabel ditentukan, penelitian melanjutkan dengan melakukan simulasi jaringan menggunakan perangkat lunak aplikasi *OptiSystem*. Ini adalah *platform* simulasi *optik* yang digunakan untuk memodelkan dan menganalisis kinerja jaringan *optik*. Setelah simulasi jaringan selesai, analisis dilakukan terhadap perhitungan redaman. Redaman mengacu pada penurunan intensitas sinyal saat melewati jaringan *optik*. Analisis ini membantu memahami seberapa efektif jaringan dalam menjaga kualitas sinyal *optik*. Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap perhitungan link power budget. Ini mencakup perbandingan antara daya yang masuk ke jaringan *optik* dengan daya yang diterima di ujung lain. Analisis ini membantu memastikan bahwa sinyal tetap kuat dan jelas sepanjang rute jaringan.



Gambar 3.2 Perumahan Kahayan Permai di lihat dari atas menggunakan Google Earth.

Gambar 3.2 menggambarkan pandangan dari atas permukiman atau perumahan yang disebut "Kahayan Permai". Gambar tersebut dihasilkan dengan menggunakan layanan peta digital atau aplikasi bernama *Google Earth*.

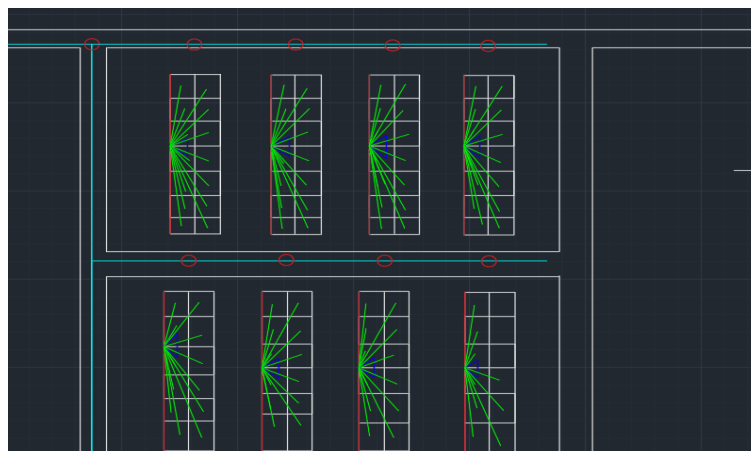


Gambar 3.3 Perumahan Kahayan Permai di lihat dari samping menggunakan *Google Earth*.

Gambar 3.3 menggambarkan pandangan dari samping permukiman atau perumahan yang disebut "Kahayan Permai". Gambar tersebut dihasilkan dengan menggunakan layanan peta digital atau aplikasi bernama *Google Earth*.

3.2. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Perumahan Kahayan Permai adalah tempat atau lokasi yang akan dilakukannya penelitian mengenai redaman serat *optik*, mengecek apakah redaman tersebut sudah layak digunakan yang ditetapkan oleh PT.TELKOM. Berikut adalah denah Perumahan Kahayan permai yang sudah di ilustrasikan menjadi gambar.



Gambar 3.4 Denah Perumahan Kahayan Permai.

Gambar 3.4 merupakan Perumahan Kahayan Permai mempunyai kurang lebih 6 sampai 8 ODP (*Optical Distribution Point*) yang setiap ODP nya berkapasitas 16 *core*. yang rata-rata redamannya antara 12 dB sampai 26 dB. Data yang digunakan dalam perhitungan termasuk, antara lain:

- a. Redaman konektor : 0.5 dB
- b. Redaman *Fiber optik* : 0,26 dB
- c. Redaman *Splice* : 0,2 dB
- d. Jumlah Konektor : 5 buah
- e. Jumlah sambungan : 14 buah
- f. Daya keluaran Sumber *Optik* : 5 dB
- g. Sensitivitas Detektor : -29 dB
- h. Jenis PS 1:64 : 15,9 dB
- i. Redaman Instalasi : 2,86497 dB
- j. ODC ke ODP dengan rentang : 3,45 km
- k. ODP ke ODP lainnya dengan rentang : 1,5 km
- l. ODP ke ONT dengan rentang : 0,05 km

Perhitungan:

$$a_{tot} = L \cdot a_{serat} + N_c \cdot a_c + N_s \cdot a_s + S + \text{Redaman Instalasi}$$

$$a_{tot} = (3,45 \times 0,26) + (1,5 \times 0,26) + (0,05 \times 0,26) + (14 \times 0,5) + (5 \times 0,05) + (15,9) + 2,86497$$

$$a_{tot} = 27,61197 \text{ dB}$$

3.3. ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan yang umumnya digunakan untuk merancang jaringan FTTH di cantumkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Alat dan Harga.

No	Nama alat dan bahan	Harga
1	<i>Fujikura Fusion Splicer 41S</i>	48.300.000
2	<i>Stripper</i>	39.500
3	<i>Fiber Cleaver Umego</i>	940.000
4	Kabel <i>Dropcore</i> Kapasitas 4 <i>Core</i> 1000m	1.800.000

No	Nama alat dan bahan	Harga
5	<i>Optical Power Meter JW3208</i>	415.000
6	OTDR <i>Joinwit JW33 FQ</i>	12.540.000
7	<i>Optical Light Source JW3109</i>	935.000
8	<i>Optical Fiber Identifier</i>	1.940.000
9	<i>Visual Fault Locator</i>	135.000
10	<i>Fiber Optic Adapter</i>	4.000
11	<i>Splitter Optic</i>	26.500
12	<i>Pigtail Fiber Optic</i>	40.000
13	<i>Optical Termination Box Kapasitas 24 Core (OTB)</i>	750.000
14	<i>Joint Closure Optic 24 Core</i>	79.000
15	Alkohol 95%	80.000

Tabel 3.1 berisi informasi mengenai nama-nama alat yang digunakan dalam proses perancangan jaringan *Fiber to the Home* (FTTH), serta harga-harga yang terkait dengan masing-masing alat tersebut. Dengan kata lain, tabel tersebut menguraikan daftar alat yang diperlukan untuk merancang infrastruktur jaringan FTTH, lengkap dengan informasi harga yang berkaitan. Informasi ini penting dalam merencanakan dan menganggarkan biaya yang dibutuhkan dalam proyek perancangan jaringan FTTH.

Perangkat lunak yang digunakan untuk survey online dan melakukan simulasi jaringan FTTH adalah pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Perangkat Lunak.

No	Software	Versi	Fungsi
1	Google <i>Earth</i>		Mengukur jarak dalam desain Autocad
2	Autocad Version 2023		Mendesain Jaringan FTTH
3	OptiSystem Version 19		Simulasi virtual dari FTTH

Google *Earth* digunakan untuk mengukur jarak antara berbagai titik dalam lingkungan fisik, seperti di lapangan. Dalam konteks desain di AutoCAD, Google *Earth* dapat memberikan informasi visual yang akurat tentang jarak dan topografi wilayah yang akan menjadi bagian dari perancangan jaringan FTTH. AutoCAD merupakan perangkat lunak desain berbasis komputer yang sangat populer. Dalam konteks jaringan FTTH, AutoCAD digunakan untuk merancang komponen dan rute jaringan secara detail. Ini mencakup pemetaan rute serat *optik*, pemosisian

peralatan, dan elemen-elemen lain yang diperlukan dalam perancangan infrastruktur FTTH. *OptiSystem* merupakan perangkat lunak simulasi *optik* yang digunakan untuk membuat simulasi virtual dari jaringan *optik*, seperti FTTH. OptiSystem memungkinkan pengguna untuk menguji dan memahami performa jaringan secara teoretis sebelum implementasi fisiknya. Dengan demikian, OptiSystem memfasilitasi pengembangan, pemecahan masalah, dan perbaikan desain jaringan FTTH sebelum tahap penerapan sebenarnya.

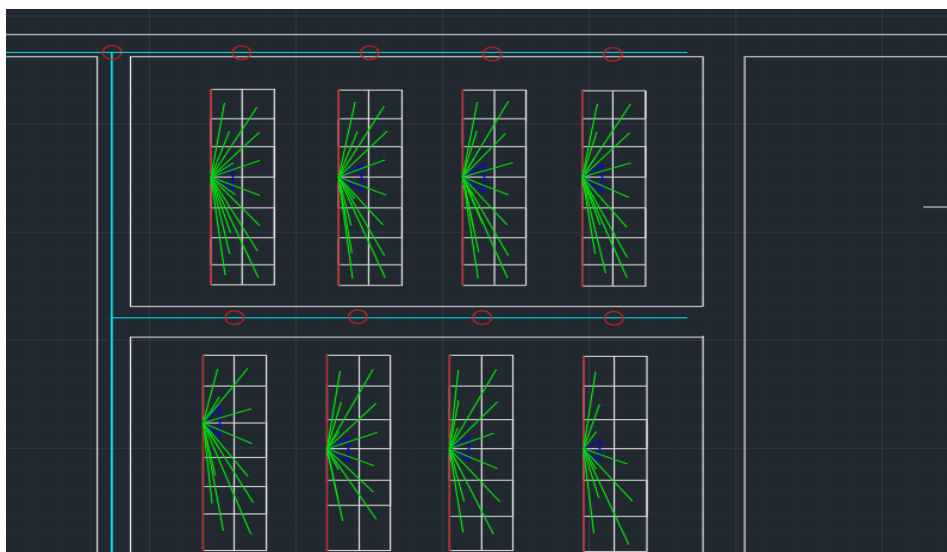
Pada tabel 3.3 merupakan alat yang digunakan untuk menjalankan simulasi jaringan FTTH di perumahan Kahayan permai.

Tabel 3.3 Perangkat Keras.

No	Hardware	Spesifikasi	Fungsi
1	Laptop	CPU: Intel Core i5 12500H Penyimpanan: 512GB RAM: 16GB GPU: RTX 3050	Membuat instrumen

Laptop adalah komputer portabel yang memiliki kemampuan untuk menjalankan berbagai jenis perangkat lunak. Dengan menggunakan laptop, seseorang dapat merancang, mengembangkan, atau memprogram instrumen sesuai dengan kebutuhan atau spesifikasi yang diinginkan.

3.4. PERANCANGAN USULAN PENELITIAN



Gambar 3.5 Rancangan usulan peneliti.

Gambar 3.5 merupakan hasil rancangan peneliti, yang mana pada ODP di perumahan Kahayan permai menggunakan kapasitas 8 *core* per ODP. di sini peneliti merancang merubah kapasitas dari ODP tersebut, dari yang awalnya terdiri dari 8 *core* per ODP menjadi 16 *core*. Rancangan ini bermaksud agar tidak memakan banyak tiang yang akan digunakan untuk instalasi ODP, apabila menggunakan ODP berkapasitas 16 *core* akan sangat efisien. Data yang digunakan dalam perhitungan termasuk, antara lain:

- a. Redaman Konektor : 0,5 dB
- b. Redaman *Fiber optik* : 0,17 dB
- c. Redaman *Splice* : 0,2 dB
- d. Jumlah Konektor : 4 buah
- e. Jumlah Sambungan : 7 buah
- f. Daya Keluaran Sumber *Optik* : 5 dB
- g. Sensitivitas Konektor : -29 dB
- h. Jenis PS 1:64 : 21,9 dB
- i. Redaman Instansi : 2,86497 dB
- j. ODC ke ODP dengan rentang : 3,45 km
- k. ODP ke ODP lainnya dengan rentang : 1 km
- l. ODP ke ONT dengan rentang : 0,05 km

Perhitungan:

$$a_{tot} = L \cdot a_{serat} + N_c \cdot a_c + N_s \cdot a_s + S + \text{Redaman Instalasi}$$

$$a_{tot} = (3,45 \times 0,17) + (1 \times 0,17) + (0,05 \times 0,17) + (4 \times 0,2) + (7 \times 0,05) + (21,9) + 2,86497$$

$$a_{tot} = 25,77997 \text{ dB}$$

3.5. TAHAP PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA

Tahapan proses juga analisis data yang dijalankan mencakup langkah-langkah berikut:

- a. Data parameter hasil pengukuran akan dianalisis dan akan dikalkulasi untuk menghasilkan nilai rata-rata.
- b. Pengukuran nilai rata-rata dari setiap nilai parameter data akan diadu dengan

referensi standar yang telah ditetapkan.

- c. Data yang diperoleh akan diproses, dianalisis, dan akan diperbandingkan dengan perhitungan menerapkan metode *Link Power Budget* dan perangkat lunak *Optisystem* untuk mengevaluasi kualitas jaringan kabel serat *optik*.
- d. Tahap akhir adalah membandingkan hasil proses pengukuran dengan nilai teoretis. untuk mengevaluasi apakah nilai redaman memenuhi standar yang telah ditetapkan.

3.6. SISTEM ALUR JARINGAN FTTH



Gambar 3.6 Gambaran Umum Jaringan Serat *Optik*.

Gambar 3.6 merupakan STO, ODC, dan ODP mengacu pada peran dan fungsi masing-masing perangkat dalam sistem jaringan *optik*. Berikut adalah penjelasan konfigurasi masing-masing perangkat:

1. Konfigurasi STO (Sentral Telepon Otomat):

STO (Stasiun Pengendali Pusat) merupakan perangkat yang berfungsi sebagai pusat pengendalian utama dalam jaringan *optik*. Konfigurasi STO

mencakup pengaturan dan manajemen berbagai layanan dan sambungan jaringan *optik*. STO harus diprogram dengan informasi mengenai pemetaan sambungan jaringan *optik*, kode-kode khusus, dan alamat-alamat tujuan pelanggan. STO harus memiliki perangkat lunak dan sistem yang mampu mengarahkan setiap panggilan telepon atau layanan lainnya ke tujuan yang tepat melalui ODC dan ODP yang sesuai.

2. Konfigurasi ODC (*Optical Distribution Center*):

ODC (*Optical Distribution Center*) merupakan kotak atau perangkat yang digunakan untuk menyimpan dan mengorganisir sambungan jaringan *optik*. Konfigurasi ODC melibatkan pemasangan *splitter*, yang berfungsi untuk membagi dan mendistribusikan sinyal *optik* dari satu kabel distribusi utama ke beberapa kabel drop *optik* yang menuju ke berbagai ODP di lokasi pelanggan. Pemasangan *splitter* dan pengaturan kapasitas ruang manajemen fiber juga merupakan bagian dari konfigurasi ODC agar dapat menangani layanan yang diterima dari STO dan mengirimkannya ke ODP yang tepat.

3. Konfigurasi ODP (*Optical Distribution Point*):

ODP (*Optical Distribution Point*) adalah perangkat yang berada di sisi pelanggan dan digunakan untuk menyediakan sambungan *optik* langsung ke pengguna. Konfigurasi ODP mencakup pemasangan kabel drop *optik* yang menghubungkan ke pelanggan. Selain itu, ODP juga harus dikonfigurasi untuk menghubungkan sinyal *optik* dari ODC melalui kabel drop *optik* dengan tepat sehingga setiap pelanggan menerima layanan yang sesuai dan terkoneksi dengan jaringan *optik* secara efisien.

Perlu dicatat bahwa konfigurasi ini dapat berbeda-beda tergantung pada jenis jaringan *optik* yang digunakan, skala dan kompleksitas jaringan, serta teknologi dan perangkat yang digunakan dalam sistem jaringan tersebut.

Gambar 3.6 memberikan ringkasan umum mengenai jaringan serat *optik*., di mana STO berfungsi sebagai antarmuka, untuk STO juga memberikan layanan akses internet serta layanan paket lain seperti alat komunikasi PSTN dan TV kabel Trans

Vision. Koneksi antara STO dan ODC dilakukan melalui kabel serat *optik* digunakan sebagai media untuk mentransmisikan.

STO dapat dianggap sebagai *router* dalam jaringan komputer, yang bertugas mengarahkan lalu lintas data dari pengguna ke server layanan. Di sisi lain, ODC memiliki kaset yang digunakan berfungsi sebagai pemisah akses data dari STO ke pengguna. Konfigurasi kaset dapat dipilih sesuai kebutuhan, misalnya 1:4 atau 1:8, setelah melewati ODC, satu inti serat *optik* dari STO akan dipecah menjadi 4 atau 8 inti. Dalam jaringan komputer, ODC memiliki kesamaan dengan *switch* karena keduanya berfungsi untuk menyebarkan akses internet bagi pengguna. Perbedaan antara ODC dan *switch* terletak pada jumlah *port* yang diterapkan pada keduanya. ODC adalah gabungan sebagian *switch* juga ditempatkan dalam satu kotak. Sisi ODP merupakan titik terdekat dengan pelanggan dan bertindak sebagai antarmuka dengan pengguna akhir. Di ODP, di dalam kaset, tugasnya adalah membagi satu inti dari ODC menjadi beberapa inti yang akan dihubungkan ke pengguna. Perumahan Kahayan Permai memiliki dua ODC. Setiap ODC memiliki koneksi sejumlah ODP, dan setiap ODP akan terkoneksi dengan beberapa pengguna, terkait pada penggunaan *splitter pasif* pada ODP. ODC berperan sebagai penghubung antara ODP dan STO.

3.7. CARA MENGETAHUI BESAR REDAMAN PADA *FIBER OPTIC*

Untuk memahami jumlah redaman yang berlangsung pada serat *optik*, nilai tersebut dapat diperoleh melalui tahapan pengukuran dilaksanakan dengan mengaplikasikan alat ukur. Pengukuran redaman pada perangkat OLT dilakukan dengan mengaplikasikan alat ukur OPM. Penggunaan alat ukur OPM dianggap lebih presisi dan sesuai dengan kriteria perusahaan yang berlaku.

Ketika menggunakan instrumen pengukuran tersebut menghasilkan nilai redaman dari pengirim hingga penerima.

- a. Menyiapkan peralatan yang akan dioperasikan, termasuk alat ukur OPM dan kabel *Patchcore*.
- b. Memastikan bahwa alat ukur dalam kondisi baik dan memastikan bahwa akses pengiriman data dari ODP sampai ke pelanggan berfungsi dengan baik.

- c. Sambungkan kabel *patchcore* pada alat ukur OPM.
- d. Ganti unit alat ukur menjadi dBm untuk menghitung redaman.
- e. Hasil redaman akan ditampilkan pada monitor alat ukur OPM.
- f. Catat hasil redaman tersebut.

3.8. STANDARLISASI REDAMAN DAN DATA DARI PT. TELKOM

Tabel 3.4 berisi hasil pengukuran nilai redaman yang telah dilakukan di Perumahan Kahayan Permai.

Tabel 3.4 Data Nilai Redaman.

No	Nama	Jarak	Panjang Gelombang	Connector	Splice	Redaman connector	Redaman splicing	Redaman fiberoptic
1	ODP 1	320 m	1310 nm	5	7	0,5 dB	0,2 dB	18,80 dB/KM
2	ODP 2	400 m	1310 nm	6	7	0,5 dB	0,1 dB	19,06 dB/KM
3	ODP 3	350 m	1310 nm	1	14	0,5 dB	0,1 dB	26,59 dB/KM
4	ODP 4	300 m	1310 nm	2	5	0,5 dB	0,2 dB	20,06 dB/KM
5	ODP 5	400 m	1310 nm	6	7	0,5 dB	0,2 dB	25,20 dB/KM
6	ODP 6	450 m	1310 nm	5	8	0,5 dB	0,2 dB	23,50 dB/KM

Tabel 3.4 berisi informasi atau data mengenai "nilai redaman" yang telah diukur atau dihitung. Data ini menggambarkan seberapa besar redaman suara atau getaran yang terjadi di "perumahan Kahayan Permai." Redaman biasanya mengacu pada pengurangan intensitas suara atau getaran, dan dalam konteks ini, mungkin berkaitan dengan bagaimana perumahan Kahayan Permai mengurangi dampak suara atau getaran dari lingkungan sekitarnya.

Tabel 3.5 Standarisasi PT. TELKOM.

No	Keterangan		Satuan	Standar Redaman(dB)	Volume	Total Redaman (dB)
1	Kabel Fo		Km	0,35 dB	17	5,95 dB

No	Keterangan		Satuan	Standar Redaman(dB)	Volume	Total Redaman (dB)
2	<i>Splitter</i>	1:2	Buah	3,7 dB		
		1:4	Buah	7,25 dB	1	7,25 dB
		1:8	Buah	10,38 dB	1	10,38 dB
		1:16	Buah	14,1 dB		
		1:32	Buah	17,45 dB		
3	Konektor	SC/UPC	Buah	0,25 dB	5	1,25 dB
		SC/APC	Buah	0,35 dB	2	0,5 dB
4	Sambungan	Di Kabel Feeder	Buah	0,1 dB	8	0,8 dB
		Di Kabel Distribusi	Buah	0,1 dB	2	0,2 dB
		Di Drop Kabel	Buah	0,1 dB	2	0,2 dB
Total Redaman Murni						26,73 dB
Total Redaman + Toleransi (1,27dB)						28 dB

Tabel 3.5 merupakan hasil dari proses standarisasi yang dilakukan oleh PT. Telkom terkait dengan implementasi jaringan FTTH. Standar-standar ini mencakup berbagai aspek teknis, mulai dari tipe serat *optik* yang digunakan, metode pengelasan, perangkat terminal yang diterapkan (seperti ONT), hingga prosedur pengujian dan pemeliharaan. Standarisasi ini memastikan bahwa implementasi jaringan FTTH memenuhi kualitas dan konsistensi yang ditetapkan oleh PT. Telkom untuk memberikan layanan yang handal dan berkualitas tinggi kepada pelanggan.