

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

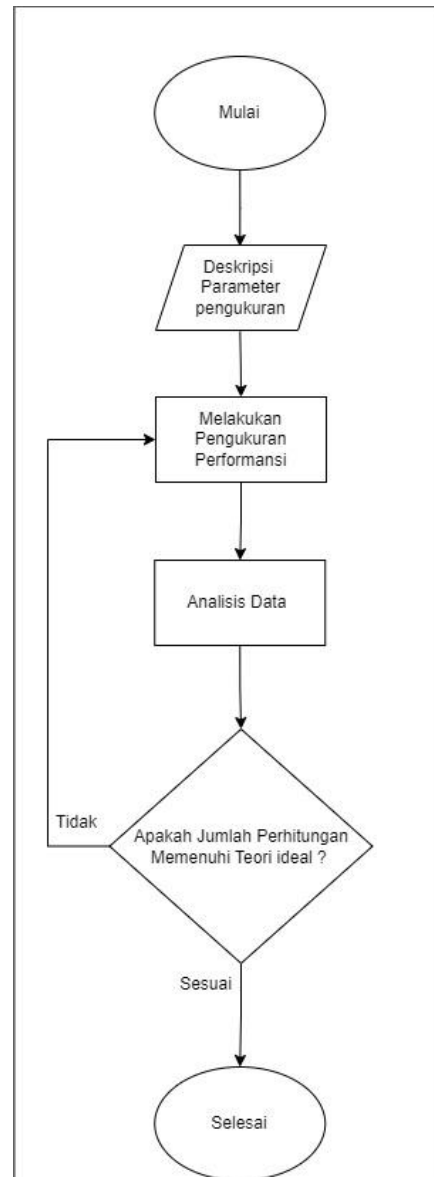
3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah metode penelitian ilmiah yang digunakan untuk melakukan analisis suatu objek secara sistematis dengan penyajian data dalam bentuk angka. Penelitian kuantitatif menggunakan landasan *positivisme* terhadap suatu objek tertentu yang diteliti. Penelitian kuantitatif bertujuan untuk menghasilkan informasi yang terukur melalui pengukuran yang objektif, sehingga menghasilkan kesimpulan yang pasti dan menyeluruh. Data yang dibutuhkan didapatkan melalui survei, eksperimen, atau observasi yang dianalisis menggunakan teknik statistika. Hal tersebut memungkinkan pengolahan data dilakukan secara sistematis dan objektif, sehingga informasi yang didapatkan mudah dipahami dan dianalisis (Nurlan, 2019; Wahyu Purwanza & Wardhana, 2022).

Metode kuantitatif yang digunakan pada penelitian ini ialah metode analisis eksperimen. Analisis eksperimen adalah penelitian yang menentukan hubungan kausal atau sebab akibat variabel tertentu terhadap variabel lain secara akurat. Penelitian tersebut dilakukan secara sistematis, terencana, dan dilihat dari alur penelitian, *design*, dan *funksional* (Amruddin dkk., 2022; Candra dkk., 2021; Rikatsih dkk., 2021).

3.2 Alur Penelitian

Penelitian analisis performansi jaringan fiber optik menggunakan teknologi CWDM 8 *channel* memiliki alur penelitian yang digunakan sebagai tahapan dalam melakukan penelitian. Berikut alur penelitian yang digunakan pada penelitian:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.2.1. Deskripsi Parameter Pengukuran

Tahap pertama yang dilakukan pada penelitian ini ialah mendeskripsikan parameter yang digunakan pada jaringan fiber optik CWDM *link* SCTV Tower–IVM Daan Mogot. Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui parameter apa yang digunakan pada *link* tersebut. Parameter digunakan diketahui berdasarkan data dari mitra atau penelitian terdahulu yang relevan. Hasil deskripsi parameter akan digunakan dalam melakukan pengukuran dan menentukan performansi jaringan fiber optik.

3.2.2. Melakukan Pengukuran Performansi

Tahap kedua pada penelitian ini ialah melakukan pengukuran performansi menggunakan instrumen alat ukur. Pengukuran dilakukan pada jaringan fiber optik CWDM *link* SCTV Tower-IVM Daan Mogot milik PT. Bit Teknologi Nusantara. Pengukuran tersebut dilakukan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan untuk menentukan performansi. Hasil dari pengukuran berupa data yang akan digunakan untuk menganalisis performansi jaringan fiber optik CWDM. Data hasil pengukuran akan dianalisis untuk menentukan performansi yang dimiliki dari jaringan tersebut.

3.2.3. Analisis Data

Tahap ketiga pada penelitian ini ialah melakukan analisis data. Setelah melakukan pengukuran performansi, selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan *software* Microsoft Excel untuk mengetahui performansi jaringan fiber optik yang menggunakan teknologi CWDM dan komparasi antar panjang gelombang. Data hasil analisis akan dibandingkan dengan dokumentasi kelayakan dari regulasi ITU-T untuk menentukan layak atau tidaknya performansi dari jaringan tersebut. Jika hasil analisis tersebut tidak memenuhi teori ideal maka akan kembali melakukan pengukuran. Sedangkan jika hasil analisis data sudah sesuai dengan teori ideal maka penelitian selesai.

3.3 Instrumen Penelitian

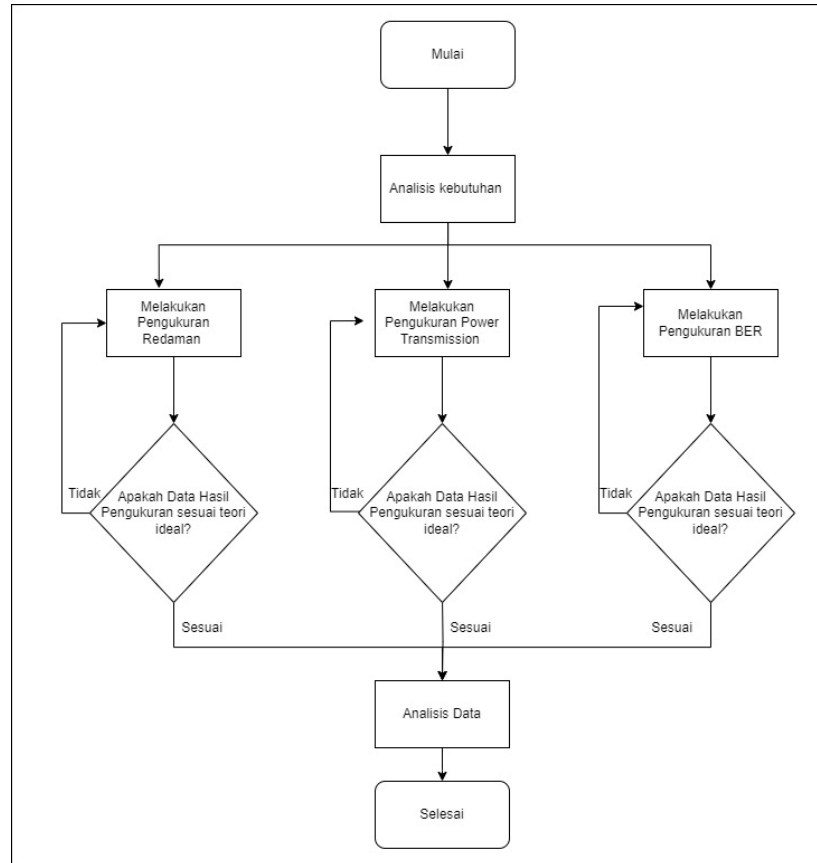
3.3.1. Observasi

Observasi dilakukan bertujuan untuk mendapatkan data secara akurat kondisi di lapangan. Parameter yang diobservasi ialah jumlah *channel*, panjang gelombang yang digunakan pada *multiplexer* dan jarak kabel. Pengukuran tersebut dilakukan untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan parameter. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat ukur *Optical Domain Reflecto Meter* (OTDR), *Power Meter*, *Light Source*, *BER Meter*, dan *Variable Attenuator* atau alat sejenisnya.

3.3.2. Skenario Pengukuran

Penelitian ini menggunakan skenario pengukuran ketika melakukan observasi dengan tujuan agar mendapatkan data yang akurat. Skenario pengukuran melibatkan parameter yang digunakan untuk memastikan kinerja dan keandalan.

Pada penelitian ini pengukuran dilakukan pada fiber optik CWDM 8 *channel* dengan panjang gelombang 1310nm, 1330nm, 1350nm 1370nm, 1390nm, 1410nm 1430nm, dan 1450nm. Pengukuran dilakukan secara masing-masing panjang gelombang setiap *channel* untuk mengetahui performansi dari setiap panjang gelombang. Skenario pengukuran pada penelitian ini dilakukan sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Alur Pengukuran

1) Pengukuran Redaman

Mengukur redaman dilakukan pada setiap serat optik pada fiber optik CWDM 8 *channel* dengan menggunakan alat ukur OTDR. Pengukuran redaman dilakukan pada konektor, sambungan dan serat optik. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui nilai redaman konektor, redaman sambungan dan redaman pada serat optik yang digunakan. Hasil pengukuran tersebut berupa nilai total redaman dari hasil perhitungan dari setiap nilai redaman.

2) Pengukuran Daya *Transmitter*

Pengukuran daya transmisi dilakukan pada sisi *transmitter* dan *receiver* dengan tujuan untuk memastikan kesesuaian daya dari *transmitter* hingga *receiver*

pada setiap *channel* CWDM. Pengukuran dilakukan menggunakan alat ukur OTDR maupun *power meter*.

3) Pengukuran *Bit Error Rate* (BER)

Pengukuran BER dilakukan untuk mengukur kesalahan bit pada komunikasi optik. Pengukuran dilakukan pada setiap *channel* CWDM menggunakan alat ukur BER meter yang sesuai berdasarkan kecepatan transmisi data dan modulasi yang digunakan.

3.3.3. Perangkat Analisis

Proses analisis dilakukan menggunakan instrumen analisis fiber optik untuk mengetahui performa jaringan optik yang menggunakan teknologi CWDM. Komponen tersebut digunakan untuk mengukur besaran nilai parameter performansi jaringan fiber optik CWDM. Komponen analisis yang digunakan sebagai berikut:

1) *Optical Domain Reflecto Meter* (OTDR)

OTDR merupakan salah satu alat utama yang digunakan dalam melakukan *installation* maupun *maintenance*. OTDR berfungsi untuk mendapatkan gambaran visual redaman fiber optik sepanjang sebuah *link* yang diplot pada sebuah layar dengan jarak digambarkan pada sumbu X dan redaman pada sumbu Y. Alat tersebut dapat mendeteksi kontinuitas serat optik pada jarak tertentu yang menghasilkan jarak dari dua sisi yang menunjukkan ukuran gangguan. Sehingga proses *troubleshooting* dapat dilaksanakan dengan baik. Penggunaan OTDR dapat memungkinkan sebuah *link* diukur dari satu ujung, akan tetapi untuk keperluan uji terima pengukuran dengan OTDR dilakukan dari dua arah. Sedangkan pengukuran pada jaringan yang menggunakan *splitter* dilakukan per segmen. OTDR berfungsi untuk mengukur redaman, *loss* sambungan, *loss* antar dua titik, jarak kabel, dan melokalisasi gangguan melalui visualisasi.

2) Power Meter

Power Meter digunakan untuk mengukur total redaman atau *loss* dalam sebuah *link* optik ketika *installation*, pengujian ataupun pemeliharaan. Alat ini digunakan untuk melihat nilai redaman yang dihasilkan pada suatu *link* dari pengirim ke penerima. Redaman diukur dalam satuan Decibel (dB). Informasi pengukuran *link* optik dipakai untuk menentukan *optical link budget* dan *optical*

margin. Ada dua konfigurasi yang dapat dipakai pengukuran *link* optik yaitu *end to end* dan *loop back*.

3) BER Meter

BER Meter merupakan alat ukur yang dipakai untuk mengetahui tingkat BER dari suatu perangkat. Nilai BER digunakan untuk menentukan kelayakan apakah memenuhi persyaratan atau tidak. Bila pengukuran memakai fiber optik, maka fiber optik yang digunakan dua buah *patchcord*.

4) Variable Attenuator

Variable attenuator merupakan salah satu alat yang berfungsi untuk mengatur besaran redaman. Sehingga dengan pengaturan ini perangkat dapat diketahui sensitivitasnya.

3.3.4. Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Analisis jaringan fiber optik menggunakan teknologi CWDM membutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak untuk menunjang penelitian ini. Perangkat yang dibutuhkan sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Perangkat yang dibutuhkan

NO	Perangkat	Spesifikasi
1	Laptop	Asus VivoBook X1415JAB Intel Corei3-1005G1, 8 GB RAM
2	Microsoft Excel	Microsoft Excel 2021 MSO (Versi 2312 Build 16.0.17126.20126) 64-bit
3	Optisystem	Optisystem <i>version 7.0-64bit</i>

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh melalui observasi dan pengukuran. Observasi dilakukan di Senayan City dan studi dokumentasi standar fiber optik CWDM PT. Bit Teknologi Nusantara. Data observasi yang didapatkan pada penelitian ini berupa nilai parameter yang digunakan untuk mengukur performansi jaringan fiber optik *link* SCTV Tower Senayan City–IVM Daan Mogot. Seperti, data mengenai panjang gelombang yang digunakan, dan jarak jangkauan yang harus dicapai dari *transmitter* hingga *receiver*.

3.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data hasil menggunakan model matematis dan simulasi menggunakan *software* Optisystem. Data yang dianalisis ialah data hasil perhitungan dan pengukuran *power link budget*, *rise time budget*, *signal to noise ratio*, dan *bit error rate*. Analisis dilakukan dengan menggunakan *software* Optisystem dan Microsoft Excel untuk mengolah data pendukung analisis performansi.

3.6 Penentuan Rekomendasi Kelayakan

Penentuan rekomendasi kelayakan performansi memerlukan acuan data sebagai standar kelayakan yang sesuai. Standar yang digunakan pada penelitian ialah standar ITU-T. Berikut standar kelayakan berdasarkan ITU-T G984:

Tabel 3. 2 Parameter Rekomendasi Kelayakan

Parameter	Nilai
Redaman Serat optik (G622D)	0,35dB/Km
Redaman konektor	0,25 dB
Redaman sambungan	0,1 dB
<i>Power Link Budget</i>	> -28 dB
BER	$\leq 10^{-9}$
SNR	> 21,5 dB
<i>Rise Time</i>	$t_{sis} < t_r$

3.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Senayan City, Jakarta dengan durasi dari bulan Februari - Juli 2024.