

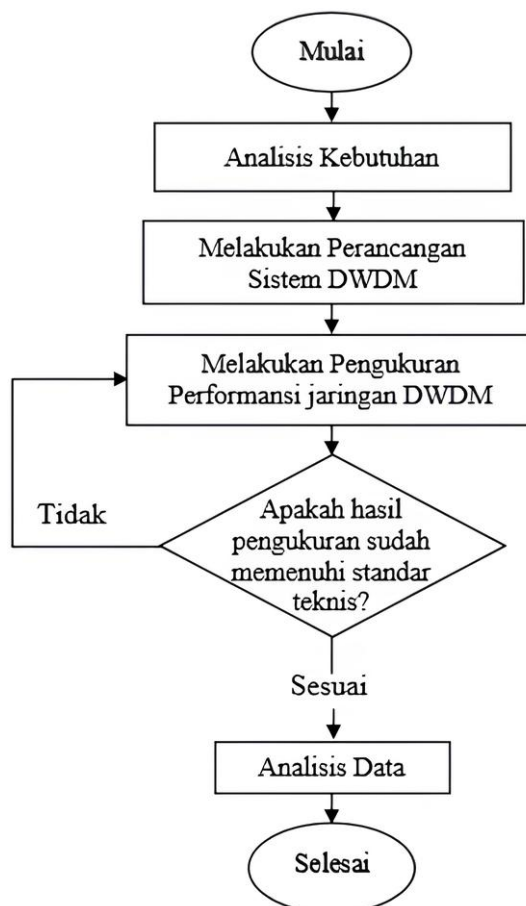
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada BAB III menjelaskan metode penelitian analisis performansi kualitas transmisi fiber optik pada sistem DWDM dengan penguat optik SA pada perangkat PSS 32 Nokia di STO Purwakarta, yang meliputi alur penelitian, karakteristik objek penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknis analisis data.

3.1 Alur Penelitian

Penelitian ini melibatkan analisis kebutuhan, perancangan sistem DWDM, pengukuran performansi, dan analisis data dengan metode kuantitatif menggunakan pendekatan analisis eksperimen. Alur penelitian yang digunakan dalam menyusun penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3. 1.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Dari Gambar 3. 1 menjelaskan bahwa penelitian ini dimulai dengan analisis kebutuhan terhadap perangkat DWDM, perancangan sistem dengan melakukan simulasi pengujian pada sistem DWDM menggunakan perangkat lunak *OptiSystem*, melakukan pengukuran performansi terhadap sistem DWDM, serta menganalisis hasil penelitian dan menyusun kesimpulan terkait hasil yang telah diperoleh.

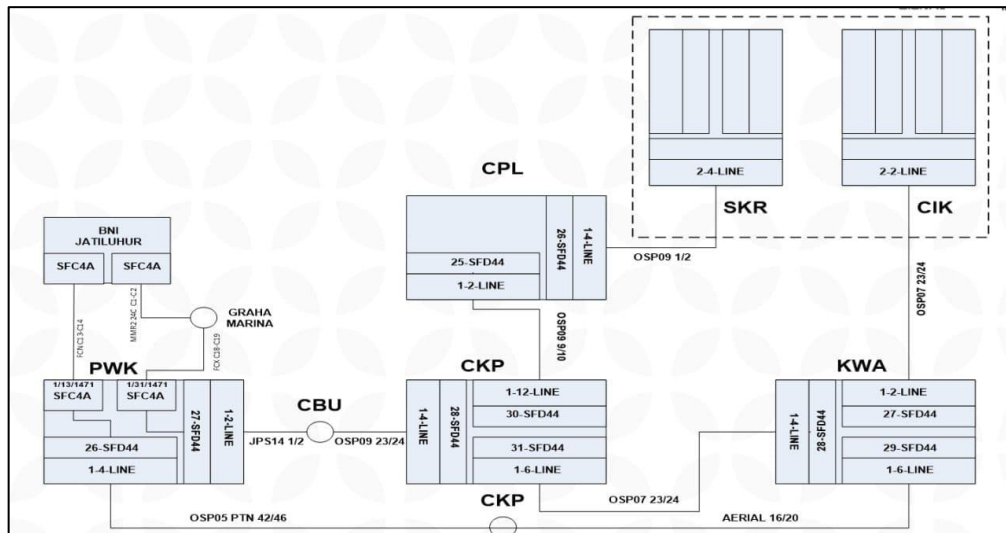
3.1.1 Analisis Kebutuhan Sistem DWDM

Penelitian ini dimulai dengan analisis kebutuhan yang diterapkan pada analisis performansi jaringan optik DWDM. Diawali dengan studi literatur yang dilakukan untuk mendalami literatur yang relevan dan dapat memberikan wawasan yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Data-data yang diperoleh untuk memperdalam wawasan adalah dari berbagai sumber seperti jurnal ilmiah, artikel, *e-book*, maupun media informatif lainnya. Selanjutnya, mendeskripsikan parameter yang dibutuhkan untuk mengidentifikasi besaran parameter yang digunakan pada sistem DWDM, karena mendeskripsikan parameter ini akan digunakan untuk evaluasi hasil pengukuran dan performansi sistem optik DWDM. Kemudian, melakukan simulasi sistem jaringan optik DWDM dengan penguat optik *single amplifier* (EDFA) pada perangkat PSS 32 Nokia menggunakan *software* berupa *OptiSystem* untuk memperoleh hasil pengukuran sistem jaringan yang diinginkan dan sesuai dengan standarisasi jaringan optik, disertai dengan parameter-parameter perhitungan yang dibutuhkan seperti *Power Link Budget*, SNR, serta BER untuk melakukan pengukuran dan menganalisis performansi jaringan DWDM.

3.1.2 Perancangan Sistem DWDM

Setelah diidentifikasi analisis kebutuhan terhadap analisis performansi sistem jaringan optik DWDM dengan menggunakan beberapa aspek. Berikutnya ialah perancangan sistem DWDM dengan menggunakan *software OptiSystem*. Pada perangkat lunak tersebut terdapat fitur-fitur pelengkap untuk melakukan simulasi sistem dan ditambah dengan fitur untuk melakukan parameter perhitungan terhadap performansi sistem jaringan optik DWDM. Perancangan sistem DWDM dengan menggunakan *software OptiSystem* dilakukan berdasarkan perancangan

connectivity dari sistem DWDM yang diberikan oleh PT. Telkom untuk jaringan DWDM pada perangkat PSS 32 Nokia yang ada di STO Purwakarta. Gambar 3. 2 berikut adalah *connectivity* sistem DWDM ALU terhadap perangkat PSS 32 Nokia.



Gambar 3. 2 Perancangan Sistem DWDM PSS 32 Nokia (PT. Telkom)

3.1.3 Analisis Pengukuran Performansi Sistem DWDM

Tahap berikutnya setelah menetapkan parameter dan perancangan yang dibutuhkan untuk pengukuran adalah melakukan pengukuran performansi sistem DWDM dengan menggunakan instrumen pengukuran. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak berupa *software OptiSystem* dan dilakukan perhitungan secara matematis menggunakan rumus perhitungan sebagai pembanding. Hasil dari pengukuran sistem DWDM akan digunakan untuk menganalisis performansi dari sistem DWDM dengan menggunakan penguat optik *single amplifier* oleh penguat optik EDFA berdasarkan hasil dari kondisi perangkat dengan standarisasi teoritis.

3.1.4 Analisis Hasil terhadap Performansi Sistem DWDM

Setelah tahap pengukuran performansi sistem DWDM telah dilakukan, tahap akhir dalam penelitian ini adalah tahap analisis hasil. Tahap analisis hasil ini bertujuan untuk menganalisis performansi dari jaringan fiber optik dengan menggunakan sistem DWDM berdasarkan parameter teknis yang telah digunakan pada perangkat. Kemudian, hasil analisis akan dibandingkan dengan standar

kelayakan yang telah ditetapkan oleh regulasi ITU-T, dimana digunakan untuk menentukan kelayakan dari jaringan optik dengan menggunakan sistem DWDM tersebut. Apabila performansi dari jaringan belum memenuhi standar dari kelayakan yang telah ditetapkan, maka akan dilakukannya kembali pengukuran terhadap sistem DWDM. Tetapi apabila hasil analisis sistem DWDM sudah sesuai dengan standar kelayakan, maka penelitian akan diselesaikan dan menyimpulkan bahwa sistem DWDM sudah layak untuk digunakan.

3.2 Karakteristik Objek Penelitian

3.2.1 Penyelenggara Jaringan

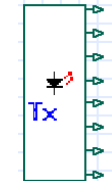
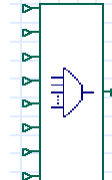
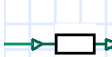
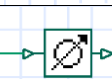
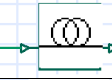
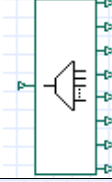
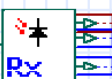
PT. Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk atau sering disebut sebagai PT. Telkom merupakan perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang jaringan telekomunikasi serta teknologi informasi dan komunikasi (TIK) di Indonesia (Wiyono & Wijaya, 2020). PT. Telkom memiliki kantor yang berfokus pada sisi teknis, sering disebut sebagai STO Telkom atau Sentral Telepon Otomat. Kantor STO yang berada di Purwakarta, memiliki layanan jaringan serat optik yang dapat meningkatkan kapasitas jaringan di Indonesia. Teknologi yang digunakan dapat mentransmisi data, gambar, dan suara lebih cepat dan akurat kepada pengguna. Salah satu layanan yang digunakan oleh PT. Telkom untuk transfer data dengan *bandwidth* yang tinggi dan transmisi data yang cepat ialah jaringan DWDM. Dimana, layanan tersebut merupakan layanan pengembangan produk berbasis WDM. Dengan adanya layanan jaringan telekomunikasi sebagai sarana efektifitas sistem jaringan, PT. Telkom juga secara aktif melakukan keberlanjutan dalam memperluas cakupan layanan untuk adanya peningkatan hubungan terhadap jaringan internet.

3.2.2 Perangkat Pengujian pada Optisystem

Pada penelitian ini, dilakukan analisis pengujian untuk mengetahui hasil dari perhitungan parameter jaringan pada sistem fiber optik DWDM dengan perangkat PSS 32 Nokia yang ada di *Sentral Telepon Otomat* (STO) Purwakarta. Pada Tabel

3. 1 merupakan beberapa komponen yang digunakan dalam melakukan simulasi perhitungan menggunakan perangkat lunak berupa *Optisystem* versi 7. 0.

Tabel 3. 1 Perangkat Pengujian di *Optisystem*

No	Nama Komponen	Visualisasi pada <i>Optisystem</i>
1	<i>Optical Power Meter</i>	
2	<i>BER Analyzer</i>	
3	<i>WDM Transmitter</i>	
4	<i>WDM Mux</i>	
5	<i>Connector</i>	
6	<i>Optical Splicing</i>	
7	<i>Optical Fiber</i>	
8	<i>Optical Amplifier (EDFA)</i>	
9	<i>WDM Demux</i>	
10	<i>Optical Receiver</i>	

3.2.3 Kebutuhan Perangkat Lunak dan Perangkat Keras

Sebagai dasar atau tahapan pertama dalam melakukan analisis terhadap performa kualitas jaringan pada sistem DWDM dengan menggunakan penguat optik *Single Amplifier*, diperlukan dukungan perangkat keras dan perangkat lunak

Rosita Indah Wati, 2025

ANALISIS PERFORMANSI KUALITAS JARINGAN FIBER OPTIK PADA SISTEM DWDM DENGAN PENGUAT OPTIK SINGLE AMPLIFIER (STUDI KASUS PADA PERANGKAT PSS 32 NOKIA DI STO PURWAKARTA)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

yang memadai guna menunjang proses simulasi dan evaluasi sistem. Dalam penelitian ini, perangkat keras yang digunakan adalah berupa Laptop Lenovo dengan model 28V6, yang menjalankan sistem operasi Windows 11 64-bit, dilengkapi dengan prosesor Intel Celeron N4020 dan RAM sebesar 8GB. Dengan spesifikasi ini, dinilai cukup dalam menjalankan perangkat simulasi yang dibutuhkan seperti *Optisystem*. Adapun perangkat lunak utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah Optisystem versi 7.0 (64-bit). Dimana, perangkat lunak ini merupakan software berbasis simulasi optik yang sangat mendukung dalam proses perancangan serta analisis performansi jaringan optik berkapasitas tinggi seperti jaringan DWDM. Dengan kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak ini, tahapan simulasi perancangan sistem dapat dilakukan secara efektif untuk membandingkan performa sistem DWDM dengan penggunaan penguat optik SA berdasarkan hasil pengukuran parameter seperti *Power Link Budget*, SNR, dan BER.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik dalam memperoleh dan pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan melakukan observasi perhitungan langsung di PT. Telkom Indonesia lebih tepatnya pada perangkat PSS 32 Nokia yang ada di STO Telkom wilayah Purwakarta. Selain observasi langsung terhadap perangkat, dilakukan juga penyesuaian terhadap platform khusus untuk sistem DWDM yang dimiliki oleh PT. Telkom yaitu NMS DWDM. Data observasi pada penelitian ini akan digunakan untuk mengukur performansi terhadap sistem DWDM menggunakan penguat optik *simple amplifier* dengan menggunakan jenis penguat optik EDFA. Data yang dibutuhkan mengenai *frequency channel* yang digunakan dan panjang jarak jangkauan yang digunakan dari STO Purwakarta hingga STO Cikampek. Kemudian, dilakukannya juga analisis dokumentasi pada perangkat PSS 32 Nokia di STO Telkom Purwakarta, untuk akses pengumpulan data dari dokumen perencanaan teknis terkait.

3.4 Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini, Teknik analisis data dilakukan menggunakan metode simulasi dengan memanfaatkan Software *OptiSystem* untuk dilakukan perbandingan pengukuran dari perangkat dan simulasi. Kemudian hasil pengukuran akan kemudian dibandingkan dengan standarisasi kelayakan dari ITU-T G.656 (ITU-T, 2004), yang menjadi referensi utama dalam menilai kelayakan sistem DWDM. Data yang dianalisis, yaitu berupa data dari hasil perhitungan penguat optik *Single Amplifier* dengan menggunakan jenis penguat optik EDFA terhadap performa jaringan DWDM. Selain itu, dilakukan juga perbandingan parameter pengukuran yang dilakukan terhadap performansi pada sistem DWDM yaitu *Power Link Budget*, SNR, dan BER untuk evaluasi keberhasilan distribusi daya optik sistem DWDM. Sehingga, dengan adanya aspek teknik analisis data pada penelitian ini, dapat membantu dalam perancangan dan mengoptimalkan jaringan DWDM yang memadai.