

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Peradaban manusia sudah semakin canggih, hal tersebut terlihat dari transformasi digital yang semakin banyak digunakan pada aspek kehidupan. Kemajuan teknologi berkaitan erat dengan bidang telekomunikasi, sehingga semakin berkembangnya bidang telekomunikasi maka kemajuan teknologi pun akan semakin pesat dan kebutuhan akan telekomunikasi semakin bertambah (Danuri, 2019). Kebutuhan koneksi internet terus bertambah dan kini menjadi prioritas utama bagi penduduk Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik pengguna internet di Indonesia mencapai 215,63 juta periode 2022-2023 (Sutarsih & Maharani, 2023). Jumlah tersebut membuktikan bahwa masyarakat terbuka terhadap informasi dan menerima kemajuan teknologi yang menuntun ke arah masyarakat berbasis teknologi. Akan tetapi beberapa teknologi telekomunikasi yang digunakan saat ini masih belum menunjang sepenuhnya kebutuhan masyarakat, hal tersebut dikarenakan kecepatan akses data yang masih rendah dan rentan terhadap gangguan (Rabbani & Najicha, 2023).

Penggunaan kabel serat fiber optik sebagai sistem transmisi bertujuan meningkatkan kecepatan transfer data dan tahan terhadap gangguan. Penggunaan serat optik dapat mengoptimalkan kinerja jaringan dengan menyediakan *bandwidth* besar dan minim redaman (Wahyudi, 2021). Akan tetapi keterbatasan sistem transmisi serat optik akibat tingginya *traffic* kebutuhan pengguna seperti data, audio maupun video membutuhkan fiber optik dalam jumlah banyak untuk memenuhi *traffic* tersebut. Tingginya jumlah *traffic* dapat diatasi dengan menggunakan *wavelength division multiplexing* (WDM) yang memanfaatkan cahaya serat optik yang memiliki panjang gelombang yang berbeda-beda dalam satu fiber tunggal (Peranginangin dkk., 2019). *Coarse wavelength division multiplexing* (CWDM) merupakan salah satu teknologi WDM yang dapat mengatasi keterbatasan transmisi serat optik untuk mengakomodasi lonjakan *traffic* pengguna. CWDM membagi panjang gelombang menjadi beberapa *channel* yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan seperti 8 *channel*. CWDM 8 *channel* memiliki delapan panjang gelombang tertentu pada setiap *channel* yang dapat digunakan sebagai jalur untuk

mentransmisikan data secara bersamaan. Delapan jalur tersebut dapat digunakan untuk menggandakan kapasitas transmisi serat optik tanpa melakukan pemasangan kembali (Wahyudi, 2021).

Jakarta sebagai salah satu kota metropolitan terbesar memiliki jumlah pengguna komunikasi data yang tinggi, sehingga *traffic* jumlah pengguna melonjak tinggi. Lonjakan *traffic* pengguna dapat diatasi dengan menggunakan fiber optik sebagai sistem transmisi untuk memenuhi kebutuhan komunikasi data. PT. Surya Citra Media suatu perusahaan televisi nasional yang berkantor di Jakarta memiliki beberapa kantor yang membutuhkan jaringan fiber optik untuk melakukan pertukaran informasi secara simultan, seperti audio, video berukuran besar untuk kebutuhan siaran. Salah satu jaringan dibutuhkan untuk menghubungkan kantor yang berada di SCTV Tower Senayan City dengan kantor IVM di Daan Mogot. Berdasarkan kebutuhan tersebut, dibuatlah jaringan fiber optik menggunakan teknologi CWDM 8 *channel* dengan *link* SCTV Tower-IVM Daan Mogot. Selama digunakan, jaringan tersebut sering mengalami gangguan akibat kabel fiber optik mengalami putus. Hal tersebut tentunya mempengaruhi performansi jaringan tersebut dan mengganggu aktivitas *transfer* data untuk melakukan *broadcasting*. Kualitas performansi yang dihasilkan sebuah jaringan menentukan kelayakan untuk digunakan. Performansi jaringan CWDM dipengaruhi oleh panjang gelombang yang digunakan, karena setiap panjang gelombang memiliki karakteristik yang berbeda sehingga performansi yang dihasilkan juga berbeda. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis komparasi panjang gelombang terhadap performansi untuk mengetahui panjang gelombang yang optimal sebagai upaya meningkatkan performansi jaringan CWDM dan memenuhi kebutuhan komunikasi data.

Penelitian mengenai fiber optik yang menggunakan teknologi CWDM sebelumnya telah dilakukan oleh Kumar dan Raddy pada tahun 2023 mengenai pengaruh teknologi CWDM pada jaringan fiber optik tanpa EDFA menggunakan simulasi *software* Optisystem. Rancangan yang dibuat menggunakan empat *channel* CWDM mentransmisikan 40Gb/s dan 100Gbs dengan empat *transmitter* dan empat *receiver*. Analisis dilakukan berdasarkan parameter *Q-factor*, BER, *Eye Height* dan *Threshold* menggunakan BER *analyzer*. Hasil penelitian

menyimpulkan bahwa empat saluran CWDM menunjukkan potensi teknologi dengan kecepatan tinggi dan biaya rendah serta *bandwidth* besar. Selain itu penelitian tersebut menyimpulkan bahwa panjang gelombang mempengaruhi performansi dilihat dari nilai Q-faktor, BER, dan *Eye Diagram* yang dihasilkan. Semakin panjang gelombang yang digunakan semakin menurun hasil nilai parameter *Q-factor*, *BER*, *Eye Height* dan *Threshold* (Kumar & Reddy, 2023).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, pada penelitian ini akan dilakukan analisis mengenai komparasi panjang gelombang terhadap performansi jaringan fiber optik yang menggunakan teknologi CWDM dengan kapasitas 8 *channel*. Analisis tersebut diharapkan dapat menjadi penelitian *existing* untuk mengevaluasi, memberikan wawasan dan menentukan kelayakan panjang gelombang untuk digunakan sesuai standarisasi. Selain itu, penelitian ini akan membuktikan bahwa komparasi panjang gelombang mempengaruhi performansi jaringan fiber optik yang menggunakan teknologi CWDM. Sehingga, hasil analisis dapat digunakan sebagai rekomendasi dalam meningkatkan performansi jaringan fiber optik tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dikemukakan rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis performansi penggunaan CWDM pada jaringan fiber optik berdasarkan hasil pengukuran nilai *power link budget*, *rise time budget*, *signal to noise ratio* dan *bit error rate* pada *link* SCTV Tower-IVM Daan Mogot?
2. Bagaimana analisis komparasi panjang gelombang terhadap performansi jaringan fiber optik CWDM 8 *channel*?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dijelaskan, batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Jaringan fiber optik yang dianalisis ialah jaringan fiber optik CWDM dengan 8 *channel* tingkat metro.

2. Jaringan fiber optik yang diteliti ialah jaringan fiber optik CWDM 8 *channel link* SCTV Tower–IVM Daan Mogot.
3. Panjang gelombang yang digunakan dalam penelitian ini ialah 1310nm, 1330nm, 1350nm, 1370nm, 1390nm, 1410nm, 1430nm, dan 1450nm.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, berikut tujuan penelitian yang digunakan:

1. Melakukan analisis performa berdasarkan pengukuran *power link budget*, *rise time budget*, *signal to noise ratio* dan *bit error rate* pada jaringan fiber optik CWDM *link* SCTV Tower-IVM Daan Mogot.
2. Melakukan analisis komparasi panjang gelombang terhadap performansi jaringan fiber optik CWDM 8 *channel*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun praktis. Berikut ini manfaat penelitian yang dapat diambil:

1.5.1. Secara Teoritis

Penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi dan pedoman untuk penelitian selanjutnya ketika melakukan penelitian sejenis agar dapat meningkatkan kemampuan dalam membuat rancangan fiber optik yang lebih baik.

1.5.2. Secara Praktisi

- 1) Penelitian ini diharapkan menjadi rekomendasi PT. Bit Teknologi Nusantara dalam merancang sistem transmisi fiber optik menggunakan teknologi CWDM
- 2) Penelitian ini menjadi sarana implementasi ilmu yang diperoleh selama perkuliahan di Program Studi S1 Sistem Telekomunikasi Universitas Pendidikan Indonesia.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

1.6.1. Sistematika Penulisan

Berikut ini sistematika penulisan yang memberikan gambaran mengenai isi penulisan skripsi pada setiap babnya:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian tentang pendahuluan atau awal dari skripsi yang terdiri dari:

- 1.1 Latar Belakang
- 1.2 Rumusan Masalah
- 1.3 Batasan Masalah
- 1.4 Tujuan Penelitian
- 1.5 Manfaat Penelitian
- 1.6 Struktur Organisasi Skripsi

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi uraian tentang kajian Pustaka dan hipotesis penelitian. Kajian Pustaka digunakan sebagai landasan teori dalam menyusun pertanyaan penelitian yang terdiri dari:

- 2.1 Sistem Jaringan Fiber Optik
- 2.2 *Wavelength-division Multiplexing (WDM)*
- 2.3 *Coarse Wavelength Division Multiplexing (CWDM)*
- 2.4 *Wavelength (Panjang Gelombang)*
- 2.5 Parameter Kelayakan Jaringan Fiber Optik
- 2.6 Penelitian Relevan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan detail mengenai metode penelitian yang terdiri dari:

3. 1 Jenis Penelitian
3. 2 Alur Penelitian
3. 3 Instrumen Penelitian
3. 4 Teknik Pengumpulan Data
3. 5 Teknik Analisis Data
3. 6 Penentuan Rekomendasi Kelayakan
3. 7 Waktu dan Tempat Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan mengenai penelitian.

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

Bab ini berisi tentang simpulan, implikasi, dan rekomendasi berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.