

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini pemanfaatan sistem komunikasi serat optik berkembang sangat pesat. Serat optik memungkinkan pengiriman data berkecepatan tinggi dengan kapasitas *bandwidth* yang besar. Kapasitas *bandwidth* saat ini telah berkembang sampai dengan *Wavelength Division Multiplexing* (WDM). Teknologi WDM adalah teknologi transpor untuk menyalurkan berbagai jenis trafik (data, suara, dan video), dengan menggunakan panjang gelombang yang berbeda-beda. WDM dapat diterapkan pada komunikasi *long haul* dan *short haul* (Mukherjee, 2000). WDM berfungsi untuk mengakomodasikan 2 sampai 8 panjang gelombang dalam satu fiber optik dengan jarak antar kanal mencapai 200-400 GHz (Bhatt & Jhaveri, 2013). Untuk meningkatkan kapasitas *bandwidth*, WDM dikembangkan menjadi dua jenis yaitu *Coarse Wavelength Division Multiplexing* (CWDM) dan *Dense Wavelength Division multiplexing* (DWDM).

CWDM digunakan untuk komunikasi jarak pendek, seperti metro. CWDM dapat mentransmisikan 18 panjang gelombang dengan spasi kanal sebesar 20 nm (2500 GHz) dan bekerja pada band frekuensi 1270nm–1610nm (Basnotra, 2007). Sedangkan DWDM digunakan untuk komunikasi jarak jauh. DWDM dapat membawa 160 panjang gelombang dengan *bit rate* 10 Gb/s atau 80/96 panjang gelombang dengan *bit rate* 40 Gb/s dalam satu serat optik (ZTE, 2013). Hingga saat ini, *backbone* jaringan fiber optik mampu mengirimkan data dengan *bandwidth* total 8 terabit per sekon. Nilai tersebut diperoleh melalui 80 panjang gelombang DWDM dengan *bit rate* 100 Gb/s pada setiap panjang gelombangnya (ZTE, n.d.). DWDM bekerja pada band frekuensi 1525 nm – 1610 nm dengan jarak antar kanal 100 GHz, 50 GHz, 25 GHz dan 12,5 GHz. Dengan demikian, semakin kecil jarak antar kanal maka semakin banyak panjang gelombang yang dapat ditransmisikan (ITU-T Recommendation G.694.1, 2012). Perkembangan DWDM didasari oleh spasi kanal yang diinginkan sekecil mungkin agar dapat membawa banyak informasi (Muqtafibilah, Hambali, & Yovita, 2012). DWDM berfungsi untuk menghemat penggunaan sumber daya core optik, karena dalam peningkatan kapasitas *bandwidth* dapat dilakukan

Regi Pebrianti, 2018

KINERJA SISTEM JARINGAN TRANSPOR DENSE WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING (DWDM) UNTUK LINK BANDUNG - CIBATU DI PT. TELKOM, TBK. BANDUNG

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

tanpa instalasi kabel serat optik terlebih dahulu, yaitu cukup dengan menambah panjang gelombang sesuai dengan *bandwidth* yang dibutuhkan (Jose, 2007).

Regi Pebrianti, 2018

*KINERJA SISTEM JARINGAN TRANSPOR DENSE WAVELENGTH DIVISION
MULTIPLEXING (DWDM) UNTUK LINKBANDUNG - CIBATU DI PT. TELKOM,
TBK. BANDUNG*

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

Dengan demikian, DWDM merupakan jaringan *backbone* yang paling efisien dan efektif dalam menyalurkan komunikasi serat optik pada skala data *rate* besar. Karena DWDM adalah jaringan *backbone*, maka besar kemungkinan akan terjadi pelemahan sinyal disepanjang serat optik sehingga akan mempengaruhi kinerja sistem dari jaringan tersebut. Salah satu parameter yang mempengaruhi kinerja sistem komunikasi serat optik adalah redaman total yang terjadi disepanjang kabel serat optik. Dengan ini, dalam menjaga kinerja sistem maka perlu dilakukan pengukuran *core* optik pada perangkat DWDM. Pengukuran dilakukan di OTB (*Optical Terminal Box*), didalam OTB terdapat *core* yang digunakan untuk pengukuran kabel optik menggunakan alat ukur OTDR. Pengukuran pada *core* fiber optik dilakukan untuk menganalisis kinerja sistem dengan mengetahui nilai redaman/km dan redaman total. Untuk kinerja sistem yang memenuhi standar pada perangkat DWDM harus memiliki nilai redaman lebih kecil atau sama dengan 0,35 dB/km (ITU-T Recommendation G.655, 2003), dan redaman total untuk *link* Bandung – Cibatu harus lebih kecil atau sama dengan 33 dB (ITU-T Recommendation G.959.1, 2009).

Kelayakan dari sistem komunikasi serat optik dapat dihitung menggunakan *link power budget* dan *rise time budget*. Pada *link power budget* dapat dihitung nilai redaman total, daya terima dan margin daya. Sedangkan pada *rise time budget* dapat dihitung total *rise time*, apakah sistem telah tercapai dan memenuhi *bit rate* transmisi yang diinginkan yaitu $t_{\text{sys}} \leq 70 \% / \text{bit rate}$, untuk format modulasi NRZ (Keiser, 2014). Dari perhitungan dan pengukuran tersebut, dapat diketahui kinerja sistem secara keseluruhan apakah sudah memenuhi standar yang ditetapkan atau tidak. Dengan demikian, penelitian ini difokuskan pada “**Kinerja Sistem Jaringan Transpor Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM) Untuk Link Bandung – Cibatu Di PT. Telkom Indonesia, Tbk. Bandung**”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah :

1. Apakah kinerja sistem jaringan transpor DWDM di link Bandung - Cibatu sudah memenuhi syarat *Link Power Budget* untuk konstruksi jaringan akses fiber optik di PT. Telkom, Tbk. Bandung ?

Regi Pebrianti, 2018

KINERJA SISTEM JARINGAN TRANSPOR DENSE WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING (DWDM) UNTUK LINKBANDUNG - CIBATU DI PT. TELKOM, TBK. BANDUNG

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

2. Apakah kinerja sistem jaringan transpor DWDM di link Bandung - Cibatu sudah memenuhi syarat *Rise Time Budget* untuk konstruksi jaringan akses fiber optik di PT. Telkom, Tbk. Bandung?
3. Bagaimana perbandingan kinerja STO yang diamati dilihat dari nilai redaman total ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian ini, maka dibatasi pada masalah berikut ini:

1. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem jaringan komunikasi dengan media transmisi fiber optik.
2. Tipe perangkat yang akan digunakan adalah perangkat DWDM ZXWM M920.
3. Analisis kinerja sistem jaringan hanya meliputi perhitungan *Link Power Budget* dan *Rise Time Budget* dan tidak termasuk perbaikan, hanya pengajuan saran perbaikan jika nilai analisis tidak sesuai dengan standarisasi PT. Telkom Indonesia, Tbk.
4. Data nilai *Link Power Budget* dan *Rise Time Budget* didapat dengan menggunakan OTDR (*Optical Time Domain Reflection*), dan EMS (*Element Management System*) di PT. Telkom, Tbk. Bandung.
5. STO yang akan dijadikan sampel yaitu :
 - a. STO Bandung-Tegalega
 - b. STO Tegalega-Majalaya
 - c. STO Majalaya-Cicalengka
 - d. STO Cicalengka- Cibatu.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui kinerja konstruksi jaringan transport DWDM di link Bandung-Cibatu sudah memenuhi syarat *Link Power Budget* untuk konstruksi jaringan akses fiber optik di PT. Telkom, Tbk. Bandung.
2. Mengetahuikinerja konstruksi jaringan transport DWDM di link Bandung-Cibatu sudah memenuhi syarat *Rise Time Budget* untuk konstruksi jaringan akses fiber optik di PT. Telkom, Tbk. Bandung.
3. Mengetahui perbandingan kinerja sistem pada STO yang diamati, dilihat dari nilai redaman total.

Regi Pebrianti, 2018

KINERJA SISTEM JARINGAN TRANSPOR DENSE WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING (DWDM) UNTUK LINKBANDUNG - CIBATU DI PT. TELKOM, TBK. BANDUNG

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

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Dapat membantu industri penyedia jasa layanan komunikasi serat optik, dalam mengoptimalkan kinerja konstruksi jaringan komunikasi serat optik untuk *link* DWDM Bandung-Cibatu, agar memberikan pelayanan terbaik.
2. Dengan mengetahui nilai pengukuran dan perhitungan *link power budget* dan *rise time budget*, maka dapat diketahui kinerja STO yang di amati sesuai atau tidak dengan standarisasi yang ditetapkan oleh PT. Telkom, Tbk. Bandung.
3. Dapat mengetahui kinerja sistem yang paling baik dilihat dari nilai redaman total pada STO yang diamati.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan, ditambah dengan lampiran dan daftar istilah.

Bab I Pendahuluan. Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan manfaat dalam penelitian ini.

Bab II Kajian Pustaka. Bab ini membahas tentang teori Serat Optik, Konsep Dasar Sitem Transmisi Serat Optik, Photodetektor Optk, Konektor Optik, Jenis-jenis Serat Optik, Karakteristik Kabel Loose Tube, Karakteristik Transmisi Serat Optik, *Optical Time domain Reflector* (OTDR), Teknik *Splice* Pada Fiber Optik, Sumber Optik, Parameter untuk Menganalisis Transmisi Serat Optik, *Link Power Budget*, *Rise Time Budget*, DWDM (*Dense Wavelength Division Multiplexing*), Komponen Sistem DWDM, Topologi DWDM, Karakteristik Redaman dan Dispersi Serat Optik. Karakteristik DWDM M920.

Bab III Metode Penelitian. Bab ini membahas tentang alur penelitian, metode penelitian, lokasi dan subjek penelitian, dan metode yang digunakan dalam pengumpulan dan pengolahan data.

Bab IV Hasil Penelitian Dan Analisis. Bab ini membahas tentang analisis kinerja sistem dengan membandingkan hasil pengukuran dan perhitungan kemudian disesuaikan dengan standarisasi PT.Telkom Indonesia, Tbk. Dalam mengetahui kinerja dari sistem DWDM yang

Regi Pebrianti, 2018

KINERJA SISTEM JARINGAN TRANSPOR DENSE WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING (DWDM) UNTUK LINKBANDUNG - CIBATU DI PT. TELKOM, TBK. BANDUNG

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

diamati maka dilakukan perhitungan *link power budget* dan *rise time budget*. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui kualitas jaringan untuk link DWDM Bandung – Cibatu, karena dengan pengukuran menggunakan OTDR maka dapat mengidentifikasi masalah yang terjadi apabila nilai hasil pengukuran lebih besar dari pada nilai perhitungan *link power budget* dan *rise time budget*.

Bab V Kesimpulan dan Saran. Bab ini membahas tentang kesimpulan dari pembahasan, dan analisa kinerja sistem DWDM berdasarkan hasil pengukuran OTDR dan hasil dari nilai perhitungan. Untuk meningkatkan hasil yang lebih baik untuk kedepannya diberikan saran terhadap hasil dari tugas akhir dalam pembahasan kinerja sistem pada teknologi DWDM.

Regi Pebrianti, 2018

**KINERJA SISTEM JARINGAN TRANSPOR DENSE WAVELENGTH DIVISION
MULTIPLEXING (DWDM) UNTUK LINKBANDUNG - CIBATU DI PT. TELKOM,
TBK. BANDUNG**

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