

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada era digitalisasi ini kebutuhan manusia akan layanan super cepat merupakan prioritas utama untuk dapat bersaing di pasar dunia. Salah satu kebutuhan tersebut adalah layanan untuk berkomunikasi satu sama lain baik jarak jauh maupun dekat. Pertumbuhan bangunan pencakar langit pada kota besar membuat komunikasi *radio frequency* menjadi kurang efektif untuk diterapkan di dalamnya. Maka dibutuhkan teknologi yang tepat dan mudah untuk diatur guna mewujudkan kebutuhan akan layanan tersebut.

Next Generation Passive Optical Network 2 atau yang disingkat NG-PON2 merupakan hasil pengembangan teknologi komunikasi optik PON yang distandarisasikan oleh ITU-T pada tahun 2015. Teknologi ini dapat melakukan transfer data hingga 40Gbps. Teknologi broadband ini sangat cocok untuk melayani kebutuhan layanan *voice*, *video*, dan *data* dengan kualitas yang tinggi. Teknologi ini memiliki kelebihan dibanding komunikasi *radio frequency* antara lain performansinya tidak dipengaruhi oleh cuaca, *obstacle*, dan induksi gelombang listrik sehingga tidak memungkinkan terjadinya crosstalk.

Selain NG-PON2 hal lain yang harus diperhatikan adalah meminimalisir kesalahan atau *error bit* selama pengiriman data berlangsung. BER merupakan indikasi jumlah kegagalan *bit data* dari pengirim. Untuk mewujudkan sistem komunikasi yang baik maka harus dipastikan jaringan komunikasi tersebut memiliki nilai BER yang kecil.

Penelitian [12] sebelumnya yang dilakukan oleh Radek Fujdiak dari Brno University of Technology adalah membandingkan *Line Code* buatannya sendiri dengan *Line Code* yang ada sebelumnya. Dalam penelitian tersebut *Miller's Code* lebih baik dibanding dengan *Line Code* yang lain karena *Miller's Code* memiliki nilai $BER = 10^{-9}$ dengan $LPB = -27.1$ dB. Metode penelitiannya adalah dengan

membandingkan BER yang dihasilkan dari perbedaan penggunaan jenis *Line Code*. Penelitian dilakukan dalam bentuk simulasi pada perangkat lunak optik. Jarak yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah 20km dengan menggunakan Passive Splitter rasio 1:64.

Penelitian [11] menggunakan *Line Code* RZ, NRZ, RZ-DPSK, RZ-DQPSK, NRZ-DPSK, dan NRZ-DQPSK diterapkan pada teknologi G-PON. Dari penelitian tersebut maka didapatkan hasil yang baik untuk digunakan pada G-PON dengan format modulasi RZ-DQPSK. BER yang didapatkan pada *single wavelength* yaitu $6,522 \times 10^{-57}$ dan *dual wavelength* yaitu $2,449 \times 10^{-55}$ yang mana telah mencukupi batas toleransi pada sistem komunikasi optik.

Berdasarkan jurnal [12], [9] saya coba kembali untuk merekonstruksi penelitian tersebut dengan membuat beberapa skenario dan menganalisis *Line* PON2.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian [12] melakukan penelitian mengenai *Line Code* baru yaitu Miller's Code dimana penelitiannya dilakukan dengan membandingkan *Line Code* baru tersebut dengan *Line Code* yang sudah ada sebelumnya. Penelitiannya dilakukan dengan pengujian menggunakan Perangkat Lunak Optik dengan panjang kabel dari *Transmitter* ke *Receiver* sepanjang 20km saja. Pada penelitiannya Miller's Code lebih baik dibandingkan dengan *Line Code* yang lain.

Pada penelitian [9] menggunakan teknologi G-PON *Line Code* RZ, NRZ, RZ-DPSK, RZ-DQPSK, NRZ-DPSK, dan NRZ-DQPSK diuji dengan beberapa skenario. Berdasarkan pengujian tersebut maka didapatkan hasil RZ-DQPSK merupakan yang terbaik untuk G-PON yaitu $BER = 6,522 \times 10^{-57}$.

NG-PON2 merupakan teknologi yang baru dikembangkan dari teknologi sebelumnya. Untuk mengetahui jenis *Line Code* terbaik antara *Line Code* RZ dan NRZ maka akan dilakukan simulasi menggunakan Perangkat Lunak Optik. Pengukuran menggunakan banyak banyak skenario jarak mengharuskan digunakannya EDFA kedalam jaringan untuk jarak jauh. Maka harus diperhatikan jenis penggunaan EDFA yang tepat untuk memenuhi syarat kelayakan jaringan.

Kelayakan performansi jaringan antara lain LPB, SNR, Q-Factor, dan BER. Penelitian ini akan fokus pada pengujian pengaruh perbedaan penggunaan *Line Code* terhadap performansi jaringan dan BER.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi antara penggunaan jenis *Line Code* yang berbeda terhadap performansi BER. Selain mengetahui hal tersebut, penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui jenis *Line Code* yang paling optimal untuk digunakan pada teknologi NG-PON2.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Teknologi komunikais optik yang digunakan adalah NG-PON2,
2. Perancangan arstektur jaringan tugas akhir ini menggunakan perangkat lunak optik,
3. Analisis dilakukan pada arah *Downstream*,
4. *Passive optical splitter* yang digunakan adalah 1:64,
5. Teknik *line code* yang digunakan adalah NRZ dan RZ,
6. Jenis Penguatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah EDFA,
7. *Bitrate* yang digunakan adalah 10Gbps dan variasi *bitrate* 5Gbps, 20Gbps, 40Gbps untuk setiap skenario *Line Code* pada perangkat lunak optik,
8. Jarak *link* yang digunakan adalah 20km 40km, 60km dan 100km,
9. Jenis kabel yang digunakan adalah *single mode Fiber G.652c*,
10. Parameter analisa adalah LPB, Q-Factor, BER, dan RTB,
11. Menggunakan panjang gelombang sesuai dengan ITU-T G.989.

1.5 Metode Penelitian

Pada penelitian ini terdapat parameter umum yang ditetapkan yaitu *bitrate* yang digunakan sesuai dengan ketentuan NG-PON2 yaitu 40Gbps yang akan dibagi kedalam empat panjang gelombang sehingga masing-masing panjang gelombang tersebut memiliki *bitrate* sebesar 10Gbps. Perhitungan dan pengukuran akan dibuat kedalam empat jarak *link* berbeda guna menganalisis pengaruh jarak terhadap performansi jaringan. Dari parameter umum tadi penelitian ini dibuatkan dua skenario utama yaitu skenario 1 melakukan perhitungan manual dengan menggunakan parameter umum tersebut, kemudian dibandingkan dengan parameter performansi yang akan dibuat pada skenario 2. Skenario 2 membuat simulasi jaringan NG-PON2 pada perangkat lunak optik dengan menggunakan parameter umum yang sama dengan perhitungan manual. Dalam simulasinya pengukuran akan dibuat kedalam dua sub-skenario *line code* NRZ dan RZ lalu hasil dari pengukuran kedua sub-skenario 2 ini akan dibandingkan guna menganalisis pengaruh penggunaan jenis *line code* berbeda terhadap performansi jaringan. Perubahan *bitrate* juga akan dilakukan pada sub-skenario 2 dan hasilnya juga akan dibandingkan guna melihat pengaruh perbedaan *bitrate* terhadap performansi jaringan. Adapun analisis performansi jaringan yang dimaksud antara lain LPB, Q-Factor, BER dan RTB.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada proyek akhir ini yaitu sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, jadwal pelaksanaan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai dasar teori yang menjadi landasan perhitungan dan analisa.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan dibahas penjelasan dalam perhitungan dan pembuatan simulasi dari masing masing skenario yang telah direncanakan.

BAB IV HASIL PERCOBAAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan di dibahas mengenai cara dan hasil analisa yang dilakukan berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan pada bab tiga.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan dan saran yang diharapkan dapat menjawab pertanyaan yang ada dan membantu untuk kedepannya.

