

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam Perkembangan dunia teknologi informasi dan komunikasi di dorong oleh kebutuhan dan permintaan perubahan dalam kehidupan masyarakat. Evolusi jaringan komunikasi yang cepat dari jaringan telepon hingga jaringan dengan area luas berkecepatan tinggi saat ini hadir dari kebutuhan sosial manusia untuk berkomunikasi satu sama lain, peningkatan permintaan pengguna untuk berbagai aplikasi baru, serta kemajuan dalam teknologi. Perubahan yang cepat pada jaringan telekomunikasi juga didorong oleh kebutuhan pengguna agar tetap terkoneksi kapan pun dan di mana pun. Berbagai aplikasi baru, seperti layanan multimedia, video conference, permainan interaktif, dan layanan internet, semuanya membutuhkan bandwidth yang sangat besar. Di samping itu, pengguna menginginkan jaringan yang memberikan layanan terbaik dan efisien [1].

Dan sebab itu serat optik adalah salah satu media transmisi yang memiliki kapasitas informasi yang besar dan memiliki kecepatan transfer informasi yang mumpuni. Salah satu aspek penting dalam komunikasi berbasis internet dan menggunakan teknologi kabel serat optik sebagai media transmisi dalam sistem telekomunikasi disebut sebagai *JARLOKAF (Jaringan Lokal Akses Fiber)*. *JARLOKAF* menawarkan kecepatan transfer data lebih cepat. Salah satu perkembangan *JARLOKAF* yaitu FTTH (Fiber To The Home). Fiber To The Home menggunakan koneksi internet broadband yang memakai kabel serat optik untuk pengguna personal atau rumahan [2]. Perkembangan teknologi ini tidak terlepas dari keinginan untuk mendapatkan layanan yang dikenal dengan istilah teknologi *Triple Play Service. Fiber to the Home (FTTH)* merupakan suatu penghantaran sinyal optik dari pusat penyedia (provider) ke kawasan pengguna dengan menggunakan serat optik sebagai media penghantaran. Kelebihan dari teknologi FTTH ini adalah dapat menghemat biaya dan mengurangi biaya operasi, serta memberikan pelayanan yang lebih baik kepada pelanggan [3].

Dimana dalam jaringan *FTTH (Fiber To The Home)*, menggunakan teknologi *Gigabit Passive Optical Network (GPON)* yang merupakan evolusi dari *Passive Optical Network (PON)*. Teknologi GPON menggunakan standar ITU.G.984. Teknologi GPON memiliki kecepatan transmisi pada arah *upstream* sebesar 1.244 Gbps dan pada arah *downstream* sebesar 2.488 Gbps dengan jangkauan layanan ke pelanggan hingga 20 km. Teknologi GPON menggunakan teknik multiple access TDMA dengan panjang gelombang 1310 nm

dan kecepatan upstream sebesar 1.2 Gbps, sedangkan di panjang gelombang 1490 nm dan 1550 nm dan kecepatan data pada arah downstream sebesar 2.5 Gbps [4]. Kelebihan lain dari GPON adalah adanya perangkat pasif seperti konektor dan splitter yang dapat mereduksi cost dalam instalasi jaringan. Di dalam Teknologi GPON terdapat passive splitter yaitu 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, dan 1:64.

Pada penelitian sebelumnya [5] oleh Fahmi Pahlawan, Dwi Astuti Cahyasiwi, dan Kun Fayakun yaitu "*Perancangan Jaringan Akses Fiber To The Home (FTTH) Menggunakan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) : Studi Kasus Perumahan Graha Permai Ciputat*". Pada penelitian ini membahas tentang perancangan jaringan FTTH menggunakan Teknologi GPON di Perumahan Graha Permai Ciputat, Dengan menggunakan passive 1:4 pada ODC dan passive splitter 1:8 pada ODP percabangan 32. Hasil dari penelitian ini berdasarkan perhitungan manual didapatkan *Power Link Budget* sebesar -24,8342 dBm di *downstream* dan -24,2854 dBm di *upstream*, sedangkan pada simulasi sebesar -18,864 dBm di *downstream* dan -19,316 dBm di *upstream*. Parameter Rise Time Budget didapatkan pada perhitungan manual sebesar 0,25102 ns di *downstream* dan *upstream*. Sedangkan dari hasil simulasi nilai *Bit Error Rate* di peroleh $1,25847 \times 10^{-67}$ pada *downstream* dan $1,07355 \times 10^{-111}$ pada *upstream*.

Pada penelitian sebelumnya [6] oleh Daniel Fourman, Sugito, dan Putu Yasa yaitu "*Perancangan Dan Analisis Jaringan Akses Fiber To The Home (FTTH) Dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) Di Perumahan Grand Sharon*". Pada penelitian ini membahas tentang perancangan jaringan FTTH menggunakan Teknologi GPON di Perumahan Grand Sharon, Dengan menggunakan passive 1:4 pada ODC dan passive splitter 1:8 pada ODP percabangan 32. Hasil penelitian ini didapatkan pada jalur *downstream* ODC-CJA-FBT sebesar -17,81698 dBm dan untuk jalur *downstream* FBG -17,6366 dBm. Kemudian pada jalur *upstream* ODC-CJA-FBT sebesar -19,832215dBm dan untuk jalur *upstream* ODC-CJA-FBG sebesar 19,51655. Sedangkan hasil simulasi nilai *Bit Error Rate* di peroleh pada jalur *downstream* FBT didapatkan BER $4,89097 \times 10^{-91}$ dan Q - factor 20,1999 pada jalur *downstream* FBG didapatkan hasil BER $2,35188 \times 10^{-96}$ dan Q - factor 20,796. Kemudian hasil analisis BER pada jalur *upstream* FBT didapatkan BER $2,92139 \times 10^{-44}$ dan Q - factor 13,9058, pada jalur *upstream* FBG didapatkan BER $3,16697 \times 10^{-48}$ dan Q - factor 14,5444.

Pada saat ini perencanaan perancangan jaringan *Fiber To The Home (FTTH)* menggunakan teknologi *Gigabit Passive Optical Network (GPON)* hanya terbatas pada percabangan 32 dimana terdapat 2 metode yaitu *one stage splitter* 1:32 dan *two stage*

splitter dengan 1:4 ODC dan 1:8 pada ODP dimana pada percabangan ini hanya dapat menampung maksimal 32 pelanggan seperti pada penelitian [5] dan [6], Sehingga tidak mampu untuk memenuhi kebutuhan layanan jaringan FTTH pada perkembangan dunia teknologi dan informasi saat ini. Sedangkan pada teknologi *Gigabit Passive Optical Network (GPON)* memiliki jumlah percabangan maksimal yaitu 64.

Seiring dengan perkembangan dunia teknologi dan informasi maka dibutuhkan juga perluasan atau penambahan kapasitas dari layanan jaringan FTTH untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan perencanaan perancangan model simulasi ekspansi jaringan FTTH pada teknologi *Gigabit Passive Optical Network (GPON)* pada software *optisystem* dengan percabangan 64 menggunakan metode *two stage splitter* yaitu 1:8 ODC dan 1:8 ODP yang dimana nantinya juga akan melakukan perancangan simulasi jaringan FTTH dengan passive splitter 1:2 ODC dan 1:32 ODP, 1:4 ODC dan 1:16 ODP dan akan melakukan analisa perbandingan performansi jaringan antara passive splitter tersebut. Tujuan dilakukannya ekspansi transmisi adalah untuk meningkatkan jangkauan pelanggan atau pengguna dari layanan jaringan FTTH. Pada penelitian ini akan membuat simulasi ekspansi, merancang sebuah jaringan FTTH dan membandingkan passive splitter pada perancangan, menggunakan metode *Power Link Budget*, Nilai *Bit Error Rate* dan Nilai *Q – Factor* pada perancangan yang sesuai dengan standar kelayakan dari jaringan fiber optik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan dari penelitian proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perencanaan ekspansi transmisi dalam jaringan FTTH berbasis GPON dengan metode *two stage* pada Optical Distribution Cabinet dan Optical Distribution Point pada software *OptiSystem*?
2. Bagaimana perbandingan performansi jaringan ekspansi transmisi dalam jaringan FTTH dengan menggunakan passive splitter 1:8 dan 1:8, 1:2 dan 1:32, 1:4 dan 1:16 pada GPON?
3. Apakah performansi jaringan FTTH dengan metode *Power Link Budget*, Nilai *BER* pada transmisi rancangan, dan Nilai *Q-Factor* yang telah dirancang sesuai dengan standar kelayakan jaringan fiber optik?

1.3 Batasan Masalah

Dalam proyek akhir ini terdapat batasan – batasan, antara lain :

1. Membahas desain perencanaan jaringan FTTH berbasis GPON dengan aplikasi *Optisystem*.

2. Melakukan Simulasi perencanaan perancangan ekspansi transmisi dalam FTTH dengan menggunakan passive splitter 1:8 dan 1:8, 1:2 dan 1:32 dan 1:4 dan 1:16 pada GPON.
3. Lokasi perancangan jaringan FTTH pada proyek akhir ini adalah Cluster Karelia Village yang berlokasi di Paramount Land Serpong, Kel. Medang, Kec. Pagedangan, Kab. Tangerang, Prov. Banten
4. Menganalisa jaringan FTTH dengan metode *Power Link Budget*, *Nilai BER* pada rancangan, dan *Nilai Q-Factor*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk membuat rancangan simulasi ekspansi transmisi dalam perencanaan jaringan FTTH pada teknologi GPON di Cluster Karelia Village sebagai referensi PT. Telkom Indonesia dan masyarakat untuk mengetahui rancangan ekspansi FTTH.
2. Untuk merancang ekspansi jaringan FTTH dengan memanfaatkan passive splitter menggunakan simulasi Optisystem.
3. Untuk membuat simulasi berdasarkan perencanaan dari ekspansi transmisi dilakukan dalam jaringan FTTH dengan passive splitter 1:8 dan 1:8, 1:2 dan 1:32 dan 1:4 dan 1:16 dan membandingkan hasil simulasi yang dilakukan pada GPON.
4. Menganalisa hasil simulasi perencanaan ekspansi transmisi dalam jaringan FTTH yang sudah dirancang, apakah sudah sesuai dengan standar kelayakan jaringan FTTH.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Penulis
Untuk menambah dan memperdalam pengetahuan tentang perancangan serat optik pada jaringan FTTH (*Fiber To The Home*).
2. Bagi Ilmu Pengetahuan
Hasil dari penelitian ini dapat di jadikan sebuah bahasan referensi bagi mahasiswa mengenai jaringan FTTH (*Fiber To The Home*).
3. Bagi Masyarakat
Untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang pengkabelan fiber optik pada jaringan FTTH (*Fiber To The Home*).

1.6 Metodologi Penelitian

Pada pembuatan penelitian proyek akhir ini, penulis melakukan metodologi penelitian dengan menggunakan metode sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan membaca beberapa referensi buku dari berbagai sumber, beberapa jurnal, serta situs web yang berhubungan dengan penelitian yang akan di bahas.

2. Perancangan

Pada tahap ini merupakan proses simulasi dan perencanaan perancangan yang dilakukan menggunakan software Optisystem.

3. Pengukuran

Pada tahap ini dilakukan pengukuran parameter – parameter yang telah ditentukan.

4. Analisa

Pada tahap ini, jaringan FTTH yang sudah melalui proses simulasi dan perancangan akan dianalisis untuk mengetahui apakah rancangan yang dibuat sudah sesuai dengan standar dan sudah memiliki kelayakan.

1.7 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan proyek akhir ini terdiri dari bab-bab dengan metode penyampaian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, tujuan, manfaat, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi teori-teori yang mendukung tugas ini, yaitu tentang konsep kabel serat optik, Jaringan FTTH, dan parameter - parameter yang berkaitan dengan judul penelitian.

BAB III PERENCANAAN DAN SIMULASI

Membahas masalah perancangan dan simulasi ekspansi transmisi dalam perencanaan jaringan FTTH.

BAB IV HASIL PERENCANAAN DAN ANALISIS HASIL SIMULASI

Pada bab ini membahas hasil dari perencanaan dan analisis hasil simulasi berdasarkan parameter – parameter yang ditentukan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran yang mendukung untuk kesempurnaan tugas ini.