

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Peningkatan kualitas teknologi terus berkembang setiap waktu dengan segala peningkatan teknologi yang semakin maju pada bidangnya. Pada saat ini, beberapa sistem komunikasi yang sering dipakai terkadang menimbulkan bermacam masalah dari mulai akses yang lambat dan adanya gangguan seperti halnya *noise* yang akan menghambat *user* atau pengguna, maka saat ini pengguna membutuhkan teknologi yang lebih baik daripada sistem komunikasi tersebut.

Saat ini memerlukan jaringan yang stabil dan cepat. Kriteria tersebut cocok dengan jaringan *fiber optic*. Jaringan ini memanfaatkan media transmisi seperti cahaya yang berguna untuk menyalurkan informasi (data)(Muharor dkk., 2019). Jenis kabel yang digunakan pada fiber optik merupakan jenis cahaya berasal dari *laser* atau *Light Emitting Diode* (LED), dan ukuran yang dimiliki berada pada kisaran diameter lebih kurang 120 mm.

Sistem komunikasi serat optik termasuk pada sistem komunikasi digital. Terdapat tiga komponen dasar pada sistem komunikasi serat optik yaitu *receiver*, *transmitter* dan kabel (Nurdiana dkk., 2015). Sistem Komunikasi Optik yaitu teknologi yang mempunyai *bandwidth* yang besar serta mempunyai tingkat *noise/gangguan* sinyal yang rendah menjadikan teknologi ini lebih unggul dibandingkan teknologi sistem komunikasi lainnya yang kian meningkat sampai saat ini. Tujuan dari penelitian ini akan merancang jaringan akses fiber optik FTTH (*Fiber to The Home*) dengan memanfaatkan teknologi GPON (*Gigabit-Capable*

*Passive Over Network*) di wilayah Tanjung Uma Kota Batam. Teknologi (GPON) *Gigabit-Capable Passive Optical Network* merupakan teknologi dalam jenis node akses yang berguna dalam menyediakan layanan multimedia kepada klien bisnis ataupun perumahan. Basis padan GPON adalah FTTx salah satunya FTTH (*Fiber to the Home*).

GPON (*Gigabit-Capable Passive Optical Network*) sebuah teknologi jaringan akses yang menggunakan fiber optik seperti media transmisinya. GPON (*Gigabit-Capable Passive Optical Network*) dikembangkan dan distandarisasi oleh ITU-T (*International Telecommunication Union of Telecommunication*).

GPON merupakan teknologi jaringan optik yang menggunakan basis Passive Optical Network (PON) yang berdasarkan pada ITU-T. G.984. Layanan kecepatan GPON mencapai 2,4.Gbps *Downstream* serta 1,2 pada *Upstream*. Ukuran Jarak dari OLT (Optical Line Terminal) ke ONT (Optical Network Terminal) sejauh 20 km. Kekhasan teknologi GPON ini menggunakan teknik distribusi yang dilaksanakan dengan pasif (Saifuddin & P. Sardju, 2017).

Nilai efisiensi bandwidth pada GPON mencapai 93%. Dasar kerja pada GPON dimulai saat sinyal atau data ditransmiter ke OLT, sehingga terdapat bagian yang disebut *splitter* yang berguna sebagai pengirim *Fiber Optic* menuju ONU, pada ONU berguna untuk mendistribusikan sinyal dan data pada *user*. PON merupakan sistem *point to multipoint*, bersumber pada *fiber* menuju arsitektur *premise network* yang mana *unpowered optical splitter (splitter fiber)* fiber optik tunggal. Perancangan pada sistem GPON didasarkan kepada TDM (*Time Division Multiplexing*) hingga kontributif untuk layanan T1, E1 dan DS3. Berbeda dengan

sistem multiplekser lainnya, GPON memiliki layer PMD (*Physical Media Dependent*) yang dilengkapi dengan FEC (*Forward Error Corection*). ONU memiliki kegunaan sebagai transmisi data pada 3 *mode power*. Untuk *mode 1*, ONT berguna untuk transmisikan dengan daya output bersifat normal. Untuk *mode 2* dan 3, ONT berfungsi mentransmisikan 3-6 dB lebih kecil dari *mode 1* yang membolehkan OLT untuk menugaskan ONT untuk mengurangi daya jika OLT menemukan sinyal dari ONT sangat kuat atau sebaliknya, OLT akan memberikan perintah ONT supaya meningkatkan daya apabila terindeksi sinyal dari ONT terlalu rendah.

Teknologi GPON (Gigabit-Capable Passive Optical Network) memiliki datarate yang besar dimana untuk *downstream* sebesar 2.4 GBit/s dan *upstream* sebesar 1.2 GBit/s. Selain melakukan perancangan, dalam Proyek Akhir ini juga akan melakukan pengukuran secara simulasi dan kemudian dianalisa apakah jaringan tersebut sudah layak dan sudah berdasarkan standar yang di tentukan oleh ISP Proxynet. Hasil dari perancangan kemudian dievaluasi kelayakan sistemnya dengan melakukan analisis *link power budget*, *rise time budget*, dan *power receive* dan kapasitas *traffic* pada perancangan jaringan *fiber optic* di wilayah Tanjung Uma, Kota Batam.

*Fiber to the Home* (disingkat FTTH) adalah kode pengiriman isyarat optik yang bersumber pada pusat penyedia (*provider*) menuju wilayah klien dengan memanfaatkan serat optik menjadi medium penghantaran (P.Toago dkk., 2014). Peningkatan teknologi saat ini, adalah sebagian dampak dari kemajuan perkembangan teknologi serat optik yang bisa menjadi pengganti pemanfaatan

kabel konvensional seperti tembaga. Faktor lain perkembangan teknologi karena terdapat layanan yang diketahui dengan sebutan *Triple Play Services*. Layanan tersebut yang membuat akses layanan menjadi cepat didalam satu infrastruktur pada unit pelanggan.

Keuntungan dengan penggunaan teknologi FTTH ini bisa melakukan penghematan dana serta bisa meminimalisir biaya operasi dan pemberian pelayanan baik kepada pengguna. Jarak umum dari pusat layanan kepada pengguna kurang lebih maksimum 20 km. Terdapat istilah *headend*, yang dimaksud kantor utama pengiriman layanan *service provider* yang di dalamnya mempunyai peralatan yang dinamakan OLT. Jalur selanjutnya dari OLT ini disalurkan ke ONU yang diposisikan pada rumah pengguna yang dihubungkan dengan jaringan distribusi serat optik. Pada proses pengiriman data suara menggunakan isyarat optik yang ukuran panjang gelombang (*wavelength*) 1490 nm dari hilir (*downstream*) serta ukuran panjang gelombang 1310 nm dari hulu (*upstream*).

Pada layanan video pengiriman dimuali dengan mengkonversi ke dalam format optik yang ukuran panjang gelombang 1550 nm oleh optik pemancar video (*optical video transmitter*). Pada saat transmisi data penggunaan isyarat optik 1550 nm dan 1490 nm digabung dengan alat pengabung (*coupler*). Secara keseluruhan, tiga panjang gelombang ini berguna sebagai pembawa informasi yang berlainan secara bersama-sama dan menggunakan berbagai arah di satu kabel serat optik yang sama.

Tanjung Uma merupakan kelurahan yang terletak di kecamatan Lubuk Baja, Kota Batam, Kepulauan Riau, Indonesia. Luas wilayah kelurahan ini adalah 3,72

km<sup>2</sup>, dengan jumlah penduduk di 2020 berjumlah 24.227 jiwa, serta data kepadatan 6.512 jiwa/km<sup>2</sup>. Penggunaan jaringan *Fiber Optic* di wilayah Tanjung Uma baru berjalan di Agustus 2020. Namun, tidak semua wilayah terpasang jaringan *Fiber optik* hanya ada di daerah Tanjung Tritip.

Penggunaan Jaringan *fiber optic* membuat performa kerja yang handal dan bagus sehingga berdampak positif kepada pelanggan. Umumnya, penggunaan teknologi digunakan sebab menjadi media pengirim data yang efektif, gangguan yang rendah, mempunyai tingkat *loss* data serta *bandwidth* yang tinggi. Penggunaan *Fiber optic* telah dipakai di Indonesia sebagai contoh di Kota Batam.

Kota Batam adalah kota industri, mayoritas perusahaan dengan berbagai jenis bidang. Banyaknya pendatang dari seluruh Indonesia baik dari luar atau dalam negeri bertempat tinggal disini. Pemilihan lokasi pendatang umumnya untuk tinggal jauh dari pusat industri, salah satunya di wilayah Tanjung Uma. Wilayah Tanjung Uma ini merupakan tempat yang aman serta nyaman untuk ditinggali sebab jarak jauh dari pusat perindustrian.

Daerah Perkampungan dan belum ada jasa layanan internet sehingga kebutuhan internet yang sangat banyak di wilayah Tanjung Uma. Terdapat beberapa tempat di Tanjung Tritip yang menginginkan pemanfaatan jaringan internet dengan kecepatan tinggi untuk mendukung peningkatan kinerja dari kebutuhan masyarakat tersebut. Jaringan internet juga dibutuhkan di sekolahan yang berguna untuk meningkatkan proses pembelajaran murid maupun gurunya. Penduduk yang berada di wilayah Tanjung Uma juga membutuhkan jaringan dalam menyelesaikan tugas, untuk bekerja yang bisa dikerjakan dirumah ataupun sebagai

media hiburan. Berdasarkan kondisi wilayah Tanjung Uma ini memiliki potensi untuk dirancang jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) sehingga saya melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) Dengan Teknologi GPON di Wilayah Tanjung Uma Kota Batam”

### **1.2 Identifikasi Masalah**

Berlandaskan latar belakang yang telah dikemukakan, diperoleh identifikasi masalah seperti berikut ini:

1. Masalah yang muncul di wilayah Tanjung Uma adalah kekurangannya layanan internet masyarakat.
2. Belum adanya dibangun jaringan *Fiber To The Home* (FTTH).
3. Kebutuhan layanan internet yang sangat banyak terutama untuk masyarakat Tanjung Tritip.

### **1.3 Batasan Masalah**

Terdapat batasan dalam penelitian ini, yaitu berikut ini :

1. Penelitian hanya menganalisa jaringan *fiber optic* dengan teknologi GPON pada wilayah Tanjung Uma, Kota Batam.
2. Data serta komponen penunjang yang di pakai di penelitian ini berdasarkan standarisasi yang ditetapkan oleh ISP *Proxinet*.
3. Analisis pada pembahasan terdiri dari *rise time budget, link power budget, power transmit, power receive* serta kapasitas *traffic* di perancangan jaringan *fiber optic* pada wilayah Tanjung Uma, Kota Batam.
4. Batasan konfigurasi jaringan yang dibahas hanya dari OLT ke pengguna
5. Penelitian ini mengasumsikan satu ODP terdapat 16 pelanggan.

#### 1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dijabarkan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan menentukan infrastruktur yang diperlukan untuk jaringan FTTH di wilayah Tanjung Uma, Kota Batam?
2. Bagaimana menghitung *link power budget*, *rise time*, *power receive* dan kapasitas *traffic* yang dibutuhkan?

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan diadakan penelitian ini terdiri atas :

1. Merancang jaringan dan alur infrastruktur FTTH dari OLT ke pelanggan di wilayah Tanjung Uma, Kota Batam.
2. Menghitung *link power budget*, *rise time*, *power receive* dan kapasitas *traffic* yang di butuhkan.

#### 1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan manfaat yang berarti untuk perorangan maupun institusi dibawah ini:

1. Manfaat Praktis
  1. Meningkatkan kinerja internet di masyarakat supaya lebih maksimal dengan adanya jaringan *fiber optic*.
  2. Membantu wilayah perkampungan yang belum menggunakan *fiber optic* sebagai kepentingan masyarakat atau instansi tertentu yang membutuhkan.
2. Manfaat Teoritis

Pada penelitian ini juga mempunyai manfaat teoritis yaitu berguna sebagai pedoman untuk peneliti lain ketika melakukan penelitian lain yang sejenis dalam tujuan meningkatkan kemampuan dalam merancang jaringan yang baik.