

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di masa sekarang, dunia digital yang berkembang pesat saat ini sangat dibutuhkan layanan komunikasi yang baik bagi seluruh masyarakat Indonesia dari Sabang sampai Merauke. Indonesia saat ini sedang melakukan pemerataan akses komunikasi dan informatika di daerah-daerah yang masuk ke dalam kategori 3T (Terdepan, Terluar, dan Tertinggal). Langkah ini menjadi upaya untuk memberikan keadilan pembangunan yang semakin merata dan memperkuat persatuan dan kesatuan bangsa. Salah satu langkah yang dilakukan adalah dengan membangun Jaringan Telekomunikasi. Dikutip dari situs media daring Media Indonesia, terhitung hingga 2022 saat ini masih ada 12.500 desa yang belum menikmati layanan telekomunikasi. Dengan adanya permasalahan ini, Penulis ingin membangun infrastruktur telekomunikasi berbasis Sistem Komunikasi Serat Optik di daerah terpencil khususnya daerah 3T (Terdepan, Terluar, dan Tertinggal) agar tidak ada ketertinggalan antar daerah dan masyarakat setempat bisa menggunakan jaringan telekomunikasi dengan mudah dan bermanfaat untuk kehidupan di daerah tersebut.

Untuk pemilihan lokasi yang masuk ke dalam kategori 3T, Penulis memilih daerah Tanjung Lesung yang berada di Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten. Selain masuk ke dalam kategori 3T, Tanjung Lesung juga masuk sebagai salah satu wilayah pengembangan prioritas KEK (Kawasan Ekonomi Khusus) yang sudah diatur di dalam UU KEK (Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2009 tentang Kawasan Ekonomi Khusus) dan perubahannya serta peraturan pelaksanaannya.

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Menurut Direktur Eksekutif CBA (*Center for Budget Analysis*), Uchok Sky Khadafi [1] menyebutkan bahwa masih ada 12.500 desa yang belum menikmati layanan telekomunikasi. Padahal sebelumnya eks Menkominfo (Menteri Komunikasi dan Informatika) Rudiantara mengklaim dengan selesainya Palapa Ring oleh BAKTI (Badan Aksesibilitas Telekomunikasi dan Informatika), seluruh masyarakat Indonesia bisa menikmati layanan telekomunikasi termasuk *broadband* internet. Karena itu perlu dilakukan konstruksi infrastruktur sistem komunikasi serat optik untuk memenuhi kebutuhan jaringan telekomunikasi bagi masyarakat yang terdapat di wilayah 3T.

1.3 Analisis Umum

Pembangunan konstruksi infrastruktur sistem komunikasi serat optik akan sangat berpengaruh bagi setiap aspek kehidupan masyarakat di era digitalisasi saat ini, untuk itu ada beberapa aspek tersebut meliputi:

1.3.1 Aspek Lingkungan

Aspek lingkungan pada pembangunan infrastruktur sistem komunikasi serat optik ini tentunya sangat berhubungan pada saat konstruksi penggelaran kabel serat optik yang harus memperhatikan dampak lingkungan serta estetika tata kelola ruang kota agar terhindar dari kerusakan lingkungan saat dan setelah pengerjaan konstruksi penggelaran kabel serat optik. Kontruksi Infrastruktur sistem komunikasi dengan fiber optik mempengaruhi jalur kabel yang akan dirancang, sehingga harus membuat jalur dengan jalur *by pass* untuk memenuhi spesifikasi perancangan jaringan yang di inginkan.

1.3.2 Aspek Teknis

Konstruksi Infrastruktur sistem komunikasi dengan fiber optik harus memperhatikan kinerja jaringan dan kinerja pada perangkat. Pekerjaan pembangunan kabel serat optik ini nantinya akan berpengaruh pada QoS (*Quality of Service*) dalam desain perancangan pada simulasi aplikasi maupun dengan perhitungan manual menggunakan rumus. Parameter QoS yang digunakan sebagai analisis untuk menentukan kelayakan jaringan yang dibangun agar bisa memenuhi standar kelayakan PT. Telkom Indonesia, Tbk. Desain teknis dari perancangan jaringan ini akan menentukan nilai QoS yang diperoleh sehingga harus menggunakan perangkat dengan nilai parameter dalam tiap perangkat harus disesuaikan agar bisa mencapai QoS yang baik. QoS yang baik akan menghasilkan performansi jaringan yang baik sehingga kebutuhan masyarakat akan teknologi informasi yang membawa sebuah perubahan dalam masyarakat yaitu seperti kemudahan penyampaian dan memperoleh informasi dalam kehidupan bermasyarakat dapat terpenuhi dan dinikmati secara merata di berbagai daerah.

1.3.3 Aspek Ekonomi

Ketersediaan jaringan telekomunikasi di masyarakat merupakan soal yang sangat penting. Internet telah memberikan pengaruh yang besar dalam kehidupan ekonomi, gaya hidup hingga budaya. Internet juga telah menjadi salah satu sarana bagi para pengusaha, konsumen, karyawan, mahasiswa ekonomi, pemerintah daerah maupun pusat, semuanya bergantung pada internet guna kelancaran tujuan aktivitas mereka. Dengan ini diharapkan

pembangunan jaringan telekomunikasi di wilayah 3T juga dapat menjadi awal pertumbuhan ekonomi untuk daerah tersebut.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Untuk memenuhi kebutuhan jaringan telekomunikasi terutama komunikasi data internet masyarakat di wilayah 3T. Penulis mengusulkan beberapa solusi yang diantaranya adalah pembangunan ruas baru infrastruktur sistem komunikasi serat optik *backbone* yang menghubungkan wilayah tersebut dengan wilayah lain yang terdekat agar dapat terhubung langsung dengan jaringan utama antar kota di Indonesia.

Perangkat dan komponen yang dibutuhkan antara lain, kabel serat optik tipe G-655 yang sudah memiliki standar dari ITU-T. Operator telekomunikasi terkemuka di Indonesia menilai bahwa pemilihan kabel serat optik tipe G-655 sangat sesuai untuk dijadikan media transmisi data pada sistem komunikasi serat optik yang berbasis di daratan. Hal itu dikarenakan, kabel serat optik tipe G-655 sudah berjenis *single mode* yang memiliki kemampuan untuk mentransmisikan panjang gelombang 1550 nm dan dapat membawa data dengan *bandwidth* yang lebih lebar dibandingkan dengan kabel serat optik berjenis *multi mode* dengan panjang gelombang yang lebih pendek.

Selain kabel serat optik, perangkat lain yang dibutuhkan ialah ME (*Metro Ethernet*) yang berfungsi untuk menghubungkan antar jaringan MAN (*Metropolitan Area Network*) di tiap kota dan menghubungkan jaringan LAN (*Local Area Network*) ke jaringan WAN (*World Area Network*). Sehingga pengguna layanan internet dapat berkomunikasi langsung ke segala penjuru dunia dengan pengguna lainnya.

Di dalam rancangan yang akan dibuat, penulis juga memasukan perangkat DWDM (*Dense Wavelength Division Multiplexing*) ke dalam daftar kebutuhan. Dikarenakan, perangkat DWDM memungkinkan dua atau lebih panjang gelombang cahaya (*light wavelength*) merambat pada satu serat dan beberapa sinyal dapat ditransmisikan pada *wavelength* yang berbeda pada spektrum optik. *Bandwidth* yang dihasilkan dari perangkat tersebut dapat meningkat secara signifikan tanpa harus menambahkan jumlah *core* optik yang digunakan, sehingga dapat menghemat biaya konstruksi awal dan biaya pemeliharaannya.

1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

Berdasarkan latar belakang masalah yang terjadi dengan batuan informasi pendukung dan analisis umum, Penulis menawarkan solusi sistem yang diantaranya adalah:

1. Perancangan jaringan *Fiber Backbone Transport*

2. Perancangan jaringan *FTTA (Fiber To The Area)*
3. Perancangan jaringan *FTTM (Fiber To The Mobile)*

1.5.1 Karakteristik Produk

1.5.1.1 Perancangan Jaringan *Fiber Backbone Transport*

Karakteristik sistem dari perancangan jaringan *Fiber Backbone Transport* yang akan Penulis buat nantinya akan menghubungkan antar CO (*Central Office*) sehingga membentuk jaringan *Metro Ethernet* dengan Topologi *Mesh* yang dapat terhubung langsung dengan PoP (*Point of Presence*) atau *Gateway*. Sehingga lalu lintas data dari PoP tersebut dapat diteruskan ke IXP (*Internet Exchange Point*) dan PoP lainnya.

Fitur tambahan yang akan Penulis implementasikan ke dalam sistem adalah dengan menggunakan perangkat DWDM (*Dense Wavelength Division Multiplexing*) yang merupakan MUX (*Multiplexer*) yang berfungsi untuk menggabungkan beberapa panjang gelombang cahaya yang berbeda-beda menjadi satu sinyal komposit yang ditransmisikan melalui serat optik. Sehingga kapasitas *bandwidth* dapat meningkat signifikan hanya dengan satu serat optik di pengirim dan satu serat optik di penerima tanpa harus menambah jumlah serat optik baru. Dengan fitur tersebut dapat menekan biaya Capex (*Capital Expenditure*) saat melakukan pembangunan dan pengembangan sistem, serta menekan biaya Opex (*Operational Expenditure*) saat melakukan perawatan fisik serat optik.

1.5.1.2 Perancangan Jaringan *Fiber To The Area*

Karakteristik dari sistem perancangan jaringan *Fiber To The Area* yang akan Penulis rancang dengan menggunakan desain FTFA (*Fiber To The Area*) dan FTTM (*Fiber To The Mobile*). FTFA merupakan jaringan *Fiber To The Area* yang menghubungkan *core network* dengan pelanggan, FTFA menggunakan perangkat PON (*Passive Optical Network*) yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal melalui serat optik dengan titik terminasi di rumah pelanggan pada perangkat ONT (*Optical Network Terminal*). Sedangkan FTTM merupakan suatu penghantaran sinyal optik dari CO (*Central Office*) ke lokasi tower seluler berada dengan menggunakan serat optik sebagai media penghantaran. FTTM memiliki titik terminasi yang berada di perangkat e-NB (e-Node B). Pada sistem ini terdapat dua atau lebih perangkat aktif. Satu perangkat aktif berada di bagian sentral yang bertujuan mengubah sinyal elektrik ke sinyal optik, sedangkan satu perangkat berada di sisi titik terminasi akhir yang bertujuan untuk mengubah sinyal optik ke sinyal elektrik.

1.5.1.3 Perancangan Jaringan *Fiber To The Mobile*

Karakteristik sistem dari perancangan jaringan *Fiber To The Mobile* memiliki fitur utama yaitu menghubungkan pelanggan dengan jaringan utama melalui komunikasi seluler. Jaringan *Fiber To The Mobile* yang memungkinkan perangkat seperti komputer (laptop dan desktop), perangkat seluler (ponsel pintar dan perangkat yang dapat dikenakan), dan peralatan lain (printer dan kamera video) untuk berinteraksi dengan Internet. Hal ini memungkinkan untuk setiap perangkat dapat bertukar informasi dan terciptanya suatu jaringan WLAN (*Wireless Local Area Network*). Untuk fitur tambahannya sendiri jaringan *Fiber To The Mobile* yang akan Penulis rancang memiliki kecepatan yang lebih tinggi dan *latency* yang lebih rendah, selain itu jaringan ini memiliki jangkauan *coverage* yang lebih luas dengan kapasitas yang lebih banyak.

Salah satu keuntungan menggunakan jaringan *Fiber To The Mobile* adalah pada bagian pemasangannya yang mudah. Karena instalasi pemasangan jaringan ini tidak memerlukan banyak kabel untuk membangun koneksinya. Hanya perlu mengaktifkan fitur *wireless* pada perangkat seperti laptop dan ponsel. Hampir seluruh perangkat seperti komputer, laptop, dan telepon seluler telah menggunakan fitur dan layanan *wireless*. Dengan adanya solusi tersebut diharapkan kita bisa lebih meminimalisir biaya yang akan dikeluarkan untuk membangun infrastruktur maupun biaya pemeliharaan jaringan tersebut.

1.5.2 Skenario Penggunaan

1.5.2.1 Penggunaan Jaringan *Fiber Backbone Transport*

Jaringan *Fiber Backbone Transport* yang Penulis rancang nantinya akan digunakan sebagai *backbone network* yang menghubungkan *access network* (jaringan akses) dengan *core network* (jaringan inti). Dari rancangan Jaringan *Fiber Backbone Transport* dengan QoS (*Quality of Service*) yang sudah Penulis targetkan yaitu sebesar 99.99%, nantinya operator dapat memanfaatkannya sebagai penghubung *access network* (jaringan akses) dengan *core network* (jaringan inti) milik operator itu sendiri seperti jaringan FTTx (*Fiber To The x*) yang memiliki layanan *Fixed Broadband* dan jaringan WTTx (*Wireless To The x*) yang memiliki layanan *Wireless Broadband*. Skema bisnis yang dapat digunakan nantinya yaitu B2C (*Business to Consumer*) dan B2B (*Business to Business*). Dari segmen B2C, nantinya kedua layanan tersebut dapat terbentuk layanan FMC (*Fixed Mobile Convergence*) yang merupakan gabungan dari layanan *Fixed Broadband* dan *Wireless Broadband* dengan tujuan sebagai strategi untuk memperkuat penetrasi pasar dan

meningkatkan pengalaman terbaik untuk pelanggan retail. Untuk segmen B2B, operator dapat memberikan layanan khusus kepada pelanggan korporasi seperti pelanggan *Wholesale* maupun OLO (*Other License Operator*) berupa *Dedicated Internet*, *IP Transit*, *Specific Content Connectivity*, *Ethernet Services*, dan layanan B2B lainnya.

1.5.2.2 Penggunaan Jaringan FTTA (*Fiber To The Area*)

Jaringan *Fiber To The Area* yang Penulis rancang nantinya akan digunakan sebagai *backhaul network* yang menghubungkan *access network* (jaringan akses) dengan *termination point* (titik terminasi) melalui kabel serat optik. Di dalam perancangan jaringan *Fiber To The Area*, Penulis menargetkan nilai QoS (*Quality of Service*) sebesar 99.99%, nantinya operator dapat memanfaatkannya sebagai penghubung *access network* (jaringan akses) dengan *termination point* (titik terminasi) milik operator itu sendiri dengan menggunakan jaringan FTTx (*Fiber To The x*) yang dapat melayani pelanggan *Fixed Broadband* dengan topologi jaringan FTTA (*Fiber To The Area*) maupun topologi jaringan FTTM (*Fiber To The Mobile*) yang dimana titik terminasi akhirnya berada di tower e-NB (e-Node B) untuk menunjang pelanggan *Wireless Broadband* seperti seluler dan Wi-Fi (*Wireless Fidelity*) publik bahkan dapat mendukung konfigurasi FTTx (*Fiber To The x*) lainnya.

1.5.2.3 Penggunaan Jaringan *Fiber To The Mobile*

Jaringan *Fiber To The Mobile* yang akan Penulis rancang nantinya akan digunakan sebagai RAN (*Radio Access Network*) yang menghubungkan *access network* (jaringan akses) dengan *user equipment* (perangkat pelanggan) yang berupa ponsel maupun modem seluler. Di dalam perancangan jaringan *Fiber To The Area*, Penulis menargetkan nilai QoS (*Quality of Service*) sebesar 99.99%, nantinya operator dapat memanfaatkannya sebagai penghubung *access network* (jaringan akses) dengan *user equipment* (perangkat pelanggan) operator itu sendiri dengan menggunakan jaringan WTTx (*Wireless To The x*) yang dapat melayani pelanggan *Wireless Broadband* dengan topologi jaringan WTTH (*Wireless To The Home*) maupun topologi jaringan WTTB (*Wireless To The Building*) yang dimana modem seluler berada di dalam bangunan bahkan dapat mendukung konfigurasi WTTx (*Wireless To The x*) lainnya.

1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Pada masa dunia digital yang berkembang pesat saat ini sangat dibutuhkan layanan komunikasi yang baik bagi seluruh masyarakat Indonesia dari sabang sampai merauke.

Indonesia saat ini sedang melakukan pemerataan akses komunikasi dan informatika di daerah-daerah terdepan, terluar, dan tertinggal (3T). Pembangunan jaringan telekomunikasi ini juga tidak sembarangan kita harus memperhatikan berbagai macam aspek seperti aspek ekonomi, lingkungan dan sosial agar masyarakat dan pemerintah tidak dirugikan. Untuk itulah perlu adanya pemerataan pembangunan infrastruktur jaringan dengan sistem komunikasi serat optik pada daerah 3T untuk memenuhi fasilitas layanan telekomunikasi sehingga seluruh masyarakat Indonesia dapat dengan mudah mengakses dan menikmati layanan telekomunikasi termasuk *broadband* internet. Infrastruktur sistem komunikasi serat optik *backbone* yang menghubungkan wilayah tersebut dengan wilayah lain yang terdekat agar dapat terhubung langsung dengan jaringan utama antar kota di Indonesia. Perangkat dan komponen yang dibutuhkan antara lain, kabel serat optik tipe G-655 yang sudah memiliki standar dari ITU-T. Selain kabel serat optik, perangkat lain yang dibutuhkan ialah *Metro Ethernet* yang berfungsi untuk menghubungkan antar jaringan MAN (*Metropolitan Area Network*) di tiap kota dan menghubungkan jaringan LAN (*Local Area Network*) ke jaringan WAN (*World Area Network*). Di dalam rancangan yang akan dibuat, penulis juga memasukan perangkat DWDM (*Dense Wavelength Division Multiplexing*) DWDM memungkinkan dua atau lebih panjang gelombang cahaya (*light wavelength*) merambat pada satu serat dan beberapa sinyal dapat ditransmisikan pada *wavelength* yang berbeda pada spektrum optik.