

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Teknologi informasi dan komunikasi kini telah menjadi kebutuhan pokok bagi seluruh masyarakat, terlebih lagi saat ini semua hal terkait pekerjaan ataupun kegiatan sehari-hari sangatlah bergantung pada teknologi informasi, hal ini lah yang menjadi salah satu faktor yang membuat teknologi informasi dan komunikasi mengalami perkembangan yang sangat signifikan. Salah satu perkembangannya dapat dilihat dengan adanya *Long Term Evolution (LTE)* yang merupakan *Release 8* pada fitur standarisasi *3rd Generation Partnership Project (3GPP)* yang dapat memenuhi kebutuhan layanan data dengan kecepatan dan *bandwidth* yang tinggi [1].

Saat ini di Indonesia sendiri belum semua daerah terjangkau oleh layanan *LTE*, terutama pada daerah-daerah yang bukan perkotaan yang dapat dikatakan pengguna layanan data atau internetnya tidak sedikit, contohnya pada kabupaten Lombok Utara yang berada di pulau Lombok provinsi Nusa Tenggara Barat. Setelah bencana gempa bumi yang menimpa pulau Lombok 3 tahun lalu, kabupaten Lombok Utara adalah daerah yang paling merasakan dampak dari bencana tersebut, total korban yang terdampak oleh gempa mencapai angka 1.584 jiwa dan 52,3% dari korban tersebut berasal dari Lombok Utara[6]. Khususnya pada kecamatan Gangga, Kayangan, dan Bayan yang menjadi daerah yang paling besar kerusakannya[4]. Tentu saja infrastruktur telekomunikasi juga mengalami dampak dari bencana tersebut, sekitar 12,7% *Base Transceiver Station (BTS)* tidak bisa berfungsi saat bencana tersebut melanda, dan total ada 945 site dari 7.418 site 2G, 3G, dan 4G yang terdampak oleh bencana gempa yang berkekuatan 7 skala richter tersebut[5]. Namun kini infrastruktur telekomunikasi di Lombok Utara sudah mulai membaik, tapi pada kecamatan Gangga, Kayangan, dan Bayan akses dari jaringan *4G/LTE* masih bisa dibilang sangat kurang memadai. Terlebih lagi kini seluruh kegiatan seperti pekerjaan dan belajar mengajar menggunakan sistem

daring, maka dari itu diperlukan berbagai tindakan untuk pembangunan jaringan *LTE* pada daerah tersebut.

Untuk mendukung pembangunan dan pemerataan jaringan *LTE*, maka dibutuhkan suatu teknologi transmisi yang dapat bekerja dengan baik. Salah satu teknologi tersebut adalah serat optik yang memiliki *bandwidth* dalam kapasitas besar yang mampu menjangkau pengguna jarak jauh serta memiliki kecepatan data yang sangat tinggi, yang nantinya dapat diakses oleh pengguna yang berlokasi di daerah-daerah terpencil yang masih belum terjangkau oleh layanan informasi data atau internet yang baik [2]. Serat optik sendiri juga memiliki beberapa karakteristik yang berbeda dengan media transmisi lainnya seperti kapasitas yang besar dalam mentransmisikan data, ukurannya yang lebih kecil dan berat yang ringan, tidak memancarkan energi listrik sehingga nantinya tidak terjadi interaksi antar gelombang yang ada di sekitar serat optik, dan juga yang pasti adalah harganya lebih ekonomis dibandingkan media transmisi lainnya[3].

Maka dari itu pada penelitian kali ini penulis akan membahas tentang perancangan jaringan *backhaul eNodeB* menggunakan serat optik pada jaringan *LTE* yang memperhitungkan *traffic user* dalam menentukan bentuk topologi dari jaringan *eNodeB* yang akan dirancang, yang nantinya akan berfokus di kecamatan gangga, kayangan, dan bayan kabupaten Lombok Utara, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

1.2. Rumusan Masalah

Gempa bumi yang berkekuatan 7 skala richter terjadi pada pulau Lombok 3 tahun lalu, tentu saja bencana itu membawa dampak buruk bagi pulau Lombok, terutama pada kabupaten Lombok Utara yang menjadi pusat dari gempa tersebut, diperhitungkan korban mencapai angka 1585 jiwa dan 52,35% dari jumlah korban tersebut berasal dari Lombok utara terutama pada kecamatan Gangga, Kayangan, dan Bayan yang menjadi daerah yang paling besar kerusakannya., sejumlah sekolahpun tak luput dari amukan bencana ini, dihitung ada sampai 1194 unit sekolah yang terdiri dari TK,SD,SMP, dan SMA yang mengalami kerusakan akibat bencana ini. Tak sampai disitu saja sejumlah infrastruktur juga terkena imbas dari bencana ini, 214 infrastruktur seperti jembatan, jalan, terminal bus,

dermaga, irigasi hingga bendungan mengalami kerusakan[4][6]. Tentu saja infrastruktur telekomunikasi juga mengalami dampak dari bencana tersebut, sekitar 12,7% *Base Transceiver Station (BTS)* tidak bisa berfungsi saat bencana tersebut melanda, dan total ada 945 site dari 7.418 site 2G, 3G, dan 4G yang terdampak oleh bencana gempa yang berkekuatan 7 skala richter tersebut[5]. Hal itulah menjadi salah satu faktor yang membuat sulitnya penduduk daerah Lombok Utara dalam mengakses jaringan *4G/LTE*, sebagai sarana dalam melaksanakan kegiatan sehari-harinya. Sehingga dibutuhkan jaringan *backhaul eNodeB* menggunakan serat optik untuk menunjang performansi jaringan *4G/LTE* di daerah tersebut.

1.3. Tujuan Penelitian

Mengacu pada penentuan rumusan masalah, tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk membuat perencanaan dari rancangan jaringan link *backhaul eNodeB* menggunakan serat optik yang nantinya akan menggunakan perhitungan *traffic user* dalam perancangannya, serta melakukan analisis kelayakan dari rancangan serat optik sebagai *link backhaul* untuk jaringan *4G/LTE* pada daerah Lombok Utara. Yang nantinya akan berguna sebagai penunjang fasilitas seperti sekolah, kantor, rumah sakit, serta juga masyarakat yang sempat terkena dampak dari gempa, agar dapat mengakses layanan jaringan *4G/LTE* sebagai sarana dalam menjalankan kegiatan sehari-hari. Penelitian ini nantinya akan berfokus pada kabupaten Lombok Utara, kecamatan Gangga, Kayangan, dan Bayan.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini agar mendapatkan hasil yang diinginkan adalah :

1. Lokasi penelitian dalam melakukan perancangan dilakukan di kecamatan gangga, kayangan, dan bayan pada kabupaten Lombok Utara, provinsi Nusa Tenggara Barat
2. Perancangan jaringan seluler menggunakan *capacity planning*
3. Tidak membahas perencanaan untuk perancangan radio *access LTE*
4. Menggunakan serat optik dalam perancangan *link backhaul dan link akses*

5. Simulasi perancangan *link backhaul* dan *link* akses serat optik menggunakan aplikasi *Optisystem*
6. Performansi dari rancangan serat optik dianalisis berdasarkan parameter *Bit Error Rate(BER)*, *Q-factor*, dan *Power Received*
7. Rancangan dari *link backhaul* menggunakan model *point to point*

1.5. Metode Penelitian

Tugas Akhir ini menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Mencari dan mempelajari berbagai referensi tentang sistematika dan teknologi-teknologi yang akan digunakan dalam perancangan jaringan *LTE* dengan menggunakan serat optik yang nantinya akan diimplementasikan sebagai jaringan *backhaul*, dan juga mempelajari aplikasi-aplikasi perangkat lunak yang akan membantu untuk mempermudah dalam melakukan perancangan jaringan *backhaul*. Nantinya kegiatan-kegiatan tersebut dapat dilakukan dengan referensi yang terdapat dalam berbagai buku, jurnal, hasil penelitian, dan sumber lain yang ada di internet.

2. Studi Geografis

Pada kegiatan ini penulis melakukan survei atau kunjungan ke berbagai lokasi untuk melakukan studi geografis terhadap daerah yang akan dijadikan sasaran dari tugas akhir ini. Tentunya kegiatan ini tidak hanya bisa dilakukan dengan langsung mengunjungi daerah spesifik namun juga bisa dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi *google earth*.

3. Perancangan Sistem

Melakukan pengumpulan data terkait dengan parameter yang nantinya akan digunakan dalam perancangan jaringan, serta melakukan perancangan dari jaringan *backhaul* menggunakan aplikasi *Optisystem*.

4. Simulasi dan analisis

Mensimulasikan jaringan *backhaul* yang telah di desain, dengan cara menghitung berapa banyak *site/eNodeB* yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan layanan 4G/LTE untuk masyarakat dengan metode *capacity planning* yang telah ditentukan sebelumnya, serta melakukan simulasi

rancangan sistem *link backhaul* dan *link akses* pada aplikasi *optisystem*, dan tentunya melakukan analisis apakah jaringan *backhaul* yang telah dirancang layak untuk di implementasikan ke daerah yang telah ditentukan.

1.6. Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini ditulis berdasarkan dengan sistematika sebagai berikut :

- **BAB II DASAR TEORI**

Pada bab ini berisi penjelasan tentang hal-hal dasar yang menunjang perancangan jaringan *backhaul eNodeB 4G/LTE* menggunakan serat optik serta faktor pendukung lainnya yang akan menunjang penelitian

- **BAB III PERANCANGAN JARINGAN**

Pada bab ini penulis akan membahas tentang pengumpulan data dan perhitungan terkait *user capacity/traffic user* yang akan digunakan dalam perancangan jaringan *backhaul eNodeB* serta melakukan perancangan jaringan berdasarkan perencanaan *capacity planning* yang telah dibahas sebelumnya

- **BAB IV ANALISIS RANCANGAN JARINGAN**

Pada bab ini penulis akan membahas tentang analisis dari rancangan jaringan *backhaul eNodeB* menggunakan serat optik yang telah dibuat dan menentukan apakah jaringan yang telah dirancang akan berjalan dengan baik saat diimplementasikan, berdasarkan parameter-parameter yang telah ditentukan sebelumnya

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari analisis pada jaringan *backhaul eNodeB* menggunakan serat optik yang telah dirancang serta memberi saran terkait hal-hal yang dapat dikembangkan dalam penelitian selanjutnya