

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Terletak di ujung barat Pulau Flores di Nusa Tenggara Timur, Labuan Bajo adalah pintu gerbang menuju Taman Nasional Komodo, yang terkenal dengan keindahan alam dan keanekaragaman hayatinya. Lokasi ini sangat strategis sebagai tempat wisata dan pusat komunikasi dan transportasi sekitar. Dengan pertumbuhan industri pariwisata yang cepat, infrastruktur telekomunikasi yang stabil menjadi semakin penting. Oleh karena itu, membangun jalur radio tambahan untuk Labuan Bajo sangat penting untuk menjamin koneksi yang stabil antara Labuan Bajo dan wilayah sekitarnya, termasuk Doronae. Ini penting terutama dalam kasus darurat atau kerusakan jaringan.

Labuan Bajo memiliki potensi besar sebagai destinasi wisata dan pusat komunikasi, jaringan telekomunikasi di daerah ini masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu kekurangan utama adalah seringnya terputusnya kabel laut yang menghubungkan Bima dan Labuan Bajo. Penyebab utama dari masalah ini adalah bencana alam seperti gempa bumi dan aktivitas vulkanik yang terjadi di sekitar wilayah tersebut [1], yang dapat merusak infrastruktur kabel bawah laut. Akibatnya, ketidakstabilan sinyal dan jangkauan yang terbatas menghambat komunikasi bagi penduduk lokal dan wisatawan, serta mengganggu pengembangan ekonomi lokal yang bergantung pada layanan digital.

Untuk mengatasi masalah jaringan tersebut, penerapan *link radio backup* menggunakan teknik *space diversity* menawarkan solusi yang efektif. Dengan memanfaatkan teknologi ini, diharapkan dapat menyediakan jalur komunikasi alternatif yang lebih andal saat kabel laut mengalami gangguan. Sistem *link radio backup* ini tidak hanya akan meningkatkan kualitas sinyal dan memperluas jangkauan komunikasi tetapi juga memberikan ketahanan terhadap gangguan yang mungkin terjadi. Implementasi solusi ini akan memperkuat infrastruktur telekomunikasi di Labuan Bajo dan mendukung aktivitas ekonomi masyarakat setempat serta pengalaman wisatawan yang lebih baik.

Teknik *space diversity* merupakan salah satu solusi teknologi yang dapat meningkatkan kualitas sinyal dalam sistem komunikasi [2]. Teknik ini menggunakan dua atau lebih antena dalam satu sistem untuk menerima sinyal secara bersamaan, sehingga dapat mengurangi efek gangguan seperti *multipath fading*. Dalam konteks ini, satu antena berfungsi sebagai antena utama (*Transmit/Receive*) dan antena lainnya sebagai antena pendukung (*Diversity Receiving*). Dengan cara ini, sistem dapat memilih sinyal terbaik dari kedua antena, sehingga meningkatkan keandalan dan stabilitas koneksi. Penggunaan teknik *space diversity* sangat relevan untuk diterapkan di Labuan Bajo, mengingat kondisi geografis dan tantangan komunikasi yang ada.

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis komparatif terhadap tiga pita frekuensi yang berbeda untuk menentukan solusi paling optimal. Pemilihan frekuensi ini didasarkan pada pertimbangan teknis dan regulasi yang spesifik. Pita 2 GHz dipilih sebagai tolak ukur teoritis karena karakteristik propagasinya yang sangat baik untuk jarak jauh, meskipun penggunaannya untuk *microwave link* tidak diizinkan di Indonesia. Pita 10-11 GHz dievaluasi karena menawarkan kapasitas bandwidth yang lebih besar, namun rentan terhadap redaman hujan dan memiliki batasan regulasi jangka pendek. Terakhir, pita 7-8 GHz dianalisis karena merupakan frekuensi yang umum digunakan untuk *backbone* telekomunikasi di Indonesia, menawarkan keseimbangan antara kapasitas, keandalan, dan kepatuhan regulasi jangka panjang.

1.2. Rumusan Masalah

1. Perancangan jaringan link radio microwave sebagai solusi backup komunikasi antara Labuan Bajo – Doronae perlu dilakukan secara teknis dan efisien agar dapat menjamin ketersediaan konektivitas tinggi.
2. Pemilihan pita frekuensi optimal dari tiga rentang yang diuji (2 GHz, 7–8 GHz, dan 10–11 GHz) menjadi fokus utama dalam menentukan performa terbaik berdasarkan nilai *availability*, *fade margin*, dan kelayakan implementasi.

3. Evaluasi terhadap desain link radio dilakukan untuk mengetahui sejauh mana hasil rancangan telah memenuhi parameter teknis kelayakan, khususnya melalui hasil simulasi yang diperoleh dari aplikasi Pathloss 5.
4. Melakukan penggabungan untuk link antar anggota kelompok dari Bali sampai Nusa Tenggara Barat.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Merancang jaringan link radio microwave yang dapat berfungsi sebagai solusi komunikasi cadangan (*backup*) antara Labuan Bajo dan Doronae secara teknis dan efisien untuk menjamin ketersediaan konektivitas yang andal.
2. Menentukan pita frekuensi optimal di antara tiga rentang frekuensi (2 GHz, 7–8 GHz, dan 10–11 GHz) berdasarkan hasil simulasi nilai *availability*, *fade margin*.
3. Mengevaluasi hasil desain jaringan *link radio* melalui simulasi aplikasi Pathloss 5 untuk mengetahui sejauh mana rancangan memenuhi parameter teknis kelayakan sistem komunikasi *microwave*.
4. Mengintegrasikan desain link antar anggota kelompok dalam bentuk jaringan *backbone* radio microwave dari wilayah Bali hingga Nusa Tenggara Barat sebagai bagian dari proyek capstone dan menganalisis biaya untuk link yang digunakan.

1.4. Batasan dan Asumsi Penelitian

1. Titik lokasi antena berada pada koordinat 8°32'40.50"S; 118°48'40.10"E, 08 31 30.22 S; 119 28 55.00 E dan 8°29'55.00"S; 119°53'5.00"E.
2. Jarak yang digunakan untuk antena Labuan Bajo dan Doronae adalah 118,13 km.
3. Frekuensi yang digunakan adalah 2Ghz, 10Ghz, 7Ghz.
4. Teknik *diversity* antena yang digunakan adalah *space diversity*.
5. Parameter yang digunakan adalah nilai *availability*, *fade margin*.
6. Link yang digunakan menggunakan komunikasi *microwave*.
7. Perhitungan estimasi biaya untuk link yang digunakan
8. Perancangan menggunakan *software* pathloss 5.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini akan memberikan solusi untuk meningkatkan aksesibilitas internet di Labuan Bajo dan Doronae yang dapat mendukung berbagai sektor termasuk pendidikan dan pariwisata.
2. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pengembangan infrastruktur komunikasi yang lebih baik di daerah terpencil dan meratakan akses internet sehingga dapat mengurangi kesenjangan digital antara daerah perkotaan dan daerah terpencil.
3. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya dalam bidang teknologi komunikasi.

1.6. Sistematika Penulisan

Secara garis besar, sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab dengan cara penyusunan materi sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi materi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, Batasan dan asumsi penelitian, dan manfaat penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori pendukung yang menjadi dasar dan pedoman dalam Pengerjaan tugas akhir ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan proses perancangan, pemaparan perolehan data hasil observasi serta perhitungan perencanaan pembangunan *link radio backup* antara Labuan Bajo dan Doronae.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan analisis terhadap hasil simulasi dari *software* Pathloss 5 dan perhitungan perencanaan jaringan 5G.

BAB V PENUTUP

Pada bab kelima, terdapat kesimpulan dari penelitian ini dan usulan untuk dikembangkan dan disempurnakan pada penelitian selanjutnya.