

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi komunikasi nirkabel memiliki peran yang sangat penting saat ini. Teknologi tersebut menghasilkan suatu kemudahan manusia yang bertindak sebagai *user* atau pengguna dalam berkomunikasi secara personal dan secara universal dengan dunia melalui internet. Teknologi komunikasi nirkabel yang berkembang dari generasi ke generasi yang telah diterapkan saat ini memberikan segala kemudahan serta perbaikan pelayanan atau *quality of service (Qos)* dimulai dari keterjangkauan biaya, penambahan kecepatan transmisi data, hingga mempermudah akses bagi pengguna untuk menggunakan teknologi komunikasi dimana saja dan kapan saja.

Khusus dalam perkembangan jaringan yang dikembangkan dari generasi pertama atau yang lebih dikenal dengan 1G hingga penerapan yang terus bergeser dari 2G, 3G, 4G hingga percobaan penelitian jaringan 5G demi permintaan masyarakat yang sadar dengan kebutuhan kemajuan teknologi komunikasi. Penawaran yang terdapat pada jaringan komunikasi 5G yang sangat menonjol daripada teknologi komunikasi sebelumnya adalah kecepatan transmisi data serta akses jaringan yang akan digunakan masyarakat. Penawaran tersebut sangat dinantikan masyarakat sehingga penerapan dan implementasi teknologi jaringan 5G ini. Namun untuk kebijakan implementasi teknologi di atas memerlukan perencanaan agar dapat

memaksimalkan kelebihan dan meminimalkan kekurangan yang terdapat pada teknologi jaringan 5G tersebut.

Kecepatan pengiriman data yang ditawarkan teknologi jaringan 5G memerlukan analisa dan perencanaan untuk memperoleh pelayanan baik yang didapatkan pengguna. Terdapat gangguan atau interferensi dalam kelebihan di atas diantaranya adalah bentuk suatu rugi-rugi lintasan (*path*) selama proses pengiriman data di dalam media transmisi [1]. Rugi-rugi ini terjadi akibat pengurangan rapat daya (atenuasi) dari gelombang elektromagnetik yang merambat melalui ruang. Rugi-rugi lintasan (*pathloss*) ini juga dapat terjadi akibat faktor ruang rugi bebas , refraksi , difraksi , refleksi , *aperture* - menengah rugi kopling, dan penyerapan . Rugi lintasan (*pathloss*) juga dipengaruhi oleh kontur medan, lingkungan (perkotaan atau pedesaan, *vegetasi* dan dedaunan), medium propagasi (udara kering atau lembab), jarak antara pemancar dan penerima, dan tingginya dan lokasi antena.

Berdasarkan adanya peluang penerapan teknologi jaringan 5G, masih terdapat kekurangan yang ada khususnya pada Indonesia yaitu kurangnya jumlah ketersediaan spektrum pita frekuensi yang menyebabkan peneliti generasi jaringan 5G ini mencari sebuah inovasi pencarian pita frekuensi baru. Dalam pencarian permasalahan tersebut terdapat jalan keluar serta solusi dimana adanya penggunaan panjang gelombang (λ) yang kecil namun dapat bekerja pada domain frekuensi yang tinggi yang disebut dengan *mmWave*. Berdasarkan rekomendasi ITU-R,

mmWave bekerja pada domain frekuensi dengan rentang interval 3 GHz hingga 300 GHz. Berdasarkan hasil referensi penelitian lain yang menggunakan teknologi jaringan 5G dan *mmWave* menghasilkan data dari segi ciri model perambatan sinyal atau yang lebih dikenal dengan propagasi.

Dengan penggunaan *mmWave* pada jaringan 5G, model perambatan sinyal atau propagasi terdapat dua model yaitu model *Free-Space Reference Path Loss* dan model *Geometry-Based Stochastic Channel*[5]. Penelitian ini akan menggunakan referensi model perambatan sinyal di atas serta penambahan perhitungan *power link budget* sebagai bentuk perencanaan. Segala bentuk data yang dihasilkan akan tersaji dalam bentuk tabel yang berisi nilai/data perhitungan serta akan diplot pada grafik sebagai bentuk perbandingan data. Lalu analisis akan dilanjutkan dengan model statistika regresi linear yang akan menghasilkan sebuah persamaan di setiap model perambatan frekuensi, nilai frekuensi serta kondisi berdasarkan parameter yang digunakan terhadap hasil rugi-rugi lintasan transmisi. Hasil akhir penelitian ini akan dilakukan sebuah perbandingan sistem untuk mengetahui perbedaan dari perbandingan hasil penelitian dengan referensi peneliti.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini terletak pada :

- a) Bagaimana menghitung rugi-rugi lintasan transmisi jaringan 5G area mikro sel dari model perambatan sinyal skala besar berteknologi *mmWaves* ?
- b) Bagaimana perencanaan menghitung *power link budget* menurut hasil rugi-rugi lintasan transmisi perambatan sinyal skala besar ?
- c) Bagaimana hubungan atau korelasi regresi linear rugi-rugi lintasan transmisi masing-masing model perambatan sinyal skala besar ?
- d) Bagaimana perbandingan sistem dari hasil perhitungan peneliti dan pengukuran penelitian referensi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah :

- a) Dapat menghitung rugi-rugi lintasan transmisi jaringan 5G area mikro sel dari model perambatan sinyal skala besar berteknologi *mmWaves*
- b) Dapat melakukan perencanaan model perambatan sinyal dari perhitungan *power link budget* menurut nilai rugi-rugi lintasan transmisi
- c) Dapat mengetahui hubungan atau korelasi regresi linear rugi-rugi lintasan transmisi masing-masing model perambatan sinyal skala besar

- d) Dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan penelitian dari perbandingan sistem antara perhitungan peneliti dan pengukuran referensi peneliti

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dan kegunaan yang diharapkan dari pelaksanaan proyek tugas akhir ini adalah:

- a) Dapat mengetahui nilai rugi-rugi lintasan transmisi sinyal jaringan 5G area mikro sel dari perhitungan model perambatan sinyal skala besar berteknologi *mmWaves*
- b) Dapat melakukan perencanaan model perambatan sinyal dari perhitungan *link budget* menurut nilai rugi-rugi lintasan transmisi
- c) Dapat mengetahui hubungan atau korelasi nilai rugi-rugi lintasan transmisi model perambatan sinyal skala besar lewat persamaan matematika berdasarkan metode regresi linear
- d) Dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan penelitian dari perbandingan sistem antara perhitungan dan pengukuran

1.5 Batasan Masalah

Permasalahan yang akan diselesaikan pada penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal yaitu sebagai berikut :

- a) Perencanaan model perambatan sinyal skala besar menggunakan teknologi *mmWaves* dan cakupan area simulasi menggunakan mikro seluler

- b) Penggunaan frekuensi pada penelitian yaitu 28 GHz dan 73 GHz.
- c) Nilai d (jarak) dan n (eksponensial rugi-rugi lintasan transmisi) atau parameter masing-masing model propagasi atau perambatan sinyal menggunakan dari penelitian sebelumnya dengan kriteria lingkungan yang sama.
- d) Analisis statistika data menggunakan regresi linear sederhana dan perbandingan sistem dua populasi

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mengetahui gambaran ringkas mengenai isi laporan tugas akhir serta untuk mempermudah pemahaman penelitian yang dilakukan, maka laporan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab. Bab yang ada dalam laporan tugas akhir ini antara lain:

- a) Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan melakukan penelitian, manfaat melakukan penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan penelitian yang dilakukan.

- b) Bab II Teori Penunjang

Berisi tentang teori-teori yang mendukung penelitian yang dilakukan. Teori tersebut merupakan teori yang sudah ada dengan hasil dari penelitian yang sudah ada sebelumnya.

c) Bab III Perancangan Sistem

Berisi perancangan sistem tentang penelitian yang akan dilakukan. Dalam hal ini berisi tentang penelitian analisis menggunakan model large scale propagasi *mmWaves* untuk menghitung rugi-rugi lintasan transmisi, Prx, dan *coverage* antenna mikro sel pada jaringan 5G.

d) Bab IV Implementasi dan Uji Coba Sistem

Berisi tentang penjelasan analisis hasil pengolahan data yang dilakukan pada bab sebelumnya dan memberikan analisis terhadap hasil tersebut.

e) Bab V Penutup

Berisi hasil yang sudah dicapai dalam penelitian serta kesimpulan yang didapat dari penelitian yang sudah dilakukan.

