

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hampir seluruh perangkat telekomunikasi bergerak telah menggunakan teknologi berbasis seluler. Sistem komunikasi bergerak berbasis seluler memiliki keunggulan dibandingkan jaringan kabel (wireline), terutama dari sisi mobilitas, karena memungkinkan pengguna tetap terhubung meskipun berpindah tempat selama masih berada dalam jangkauan layanan operator [1].

Dalam proses pertukaran informasi pada sistem komunikasi nirkabel diperlukan suatu perangkat pengirim dan penerima salah satunya adalah antena. Antena merupakan perangkat yang dapat mengkonversikan energi listrik menjadi gelombang elektromagnetik ataupun sebaliknya sehingga dapat digunakan untuk memancarkan dan menerima sinyal informasi. Salah satu jenis antena yang saat ini banyak digunakan untuk komunikasi tanpa kabel adalah antena mikrostrip. Antena mikrostrip memiliki kelebihan diantaranya bentuk yang kecil, kompak, dan sederhana. Akan tetapi jenis antena ini memiliki beberapa kekurangan, diantaranya: gain yang rendah, keterarahan yang kurang baik, efisiensi rendah, rugi-rugi hambatan pada saluran pencatu, dan lebar pita yang sempit [2]

Pertumbuhan masyarakat kian meningkat seiring dengan bertambahnya tahun, sehingga kebutuhan teknologi seluler sebagai alat komunikasi ikut meningkat. Kebutuhan kualitas layanan jaringan seluler yang stabil dan andal semakin penting, seiring dengan berkembangnya teknologi pada era komunikasi nirkabel. Tantangan utama dalam sistem komunikasi seluler salah satunya adalah interferensi yang menyebabkan menurunnya kualitas sinyal dan mengganggu layanan terhadap pengguna [3]. Interferensi ini berasal dari beberapa sumber, seperti pemancar ilegal, tumpang tindih frekuensi antar operator, serta aktivitas komunikasi yang tidak terdaftar pada dokumen regulasi. Spektrum dengan rentang frekuensi 700 MHz. hingga 3.6 GHz banyak digunakan dalam layanan komunikasi seluler, mencakup teknologi 1G (Generasi Pertama) sampai 5G (Generasi kelima) di Indonesia [4]. Seiring meningkatnya kebutuhan kapasitas, penggunaan spektrum tersebut semakin padat dan risiko terjadinya interferensi semakin meningkat. Sehingga diperlukannya pengaturan dan pemetaan terhadap suatu wilayah padat penduduk yang memiliki kepadatan tinggi terhadap kebutuhan seluler.

Penelitian oleh Chusnul dan rekan mencari frekuensi-frekuensi yang memungkinkan untuk mengganggu sinyal satelit di Stasiun Bumi Rumpin. Metode analisis yang dilakukan adalah dengan memonitoring dan mengukur level sinyal yang diterima sistem antena pada pita frekuensi 7700 – 8500 MHz dan mengamati sinyal interferensi yang masuk dalam pita frekuensi tersebut. Dari pengamatan yang

dilakukan terdapat beberapa frekuensi memiliki level sinyal melebihi -70dBm yang kemungkinan besar akan menyebabkan terjadinya interferensi. Ternyata setelah diteliti, penggunaan pita frekuensi untuk komunikasi satelit observasi bumi dan terrestrial microwave link berada pada pita yang sama dan berdekatan sehingga mengakibatkan terjadi gangguan Interferensi [5].

Untuk mengidentifikasi dan mengatasi interferensi seluler secara efektif, diperlukan alat yang mampu mendeteksi sinyal dengan presisi tinggi. Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah antena log periodik [6]. Antena jenis ini memiliki karakteristik *bandwidth* luas dan gain stabil dalam rentang frekuensi yang luas, sehingga sangat cocok untuk aplikasi pemantauan spektrum dan deteksi interferensi.

Pada penelitian ini antena *Log Periodic Dipole Array* (LPDA) dibuat versi *mikrostrip*, dikarenakan Antena *mikrostrip* adalah jenis antena yang paling umum digunakan dalam sistem komunikasi nirkabel karena memiliki karakteristik seperti profil rendah, bobot ringan, biaya rendah, mudah diintegrasikan pada permukaan *planar* maupun non-*planar*, serta mudah diproduksi dengan teknologi papan sirkuit cetak (PCB) dan kompatibel dengan rangkaian terintegrasi gelombang mikro (MIC) [7].

Penggunaan antena log periodik dalam rentang frekuensi 700 MHz hingga 3.6 GHz memungkinkan pengumpulan data yang akurat terkait sumber-sumber interferensi. Data tersebut dapat membantu operator jaringan dalam mengambil langkah mitigasi yang tepat guna meningkatkan kualitas layanan. Selain itu, kemampuan antena log periodik dalam mendeteksi sinyal dari berbagai arah juga menjadikannya alat yang efisien dalam survei spektrum dan pemantauan jaringan.

Dengan demikian, penelitian dan pengembangan mengenai perancangan serta penerapan antena log periodik untuk identifikasi interferensi seluler menjadi sangat relevan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam peningkatan kualitas layanan komunikasi nirkabel di tengah tantangan spektrum yang semakin kompleks.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam merancang sebuah antena LPDA dibutuhkan beberapa parameter antara lain gain, VSWR, polarisasi dan pola radiasi. Oleh itu dibutuhkan bagaimana perhitungan dimensi sebuah antena yang tepat, sehingga antena yang dirancang memiliki parameter yang dapat bekerja pada frekuensi 700 – 3600 MHz sebagai *interference finder*.

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan menyimulasikan antenna mikrostrip LPDA sebagai *interference finder* pada frekuensi 700 - 3600 MHz?
2. Bagaimana hasil dari parameter antenna yang diperoleh dari perancangan antenna mikrostrip LPDA sebagai *interference finder* pada frekuensi 700 - 3600 MHz ?
3. Bagaimana analisis berdasarkan hasil parameter antenna untuk interference finder pada frekuensi seluler 700 – 3600 MHz yang telah disimulasikan.

.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Dapat merancang Antena *mikrostrip* LPDA untuk mencari interferensi seluler dengan rentang frekuensi 700 – 3600 MHz.
2. Dapat mengetahui hasil dari parameter yang didapat dari perancangan antenna mikrostrip dengan frekuensi seluler 700 – 3600 MHz.
3. Dapat mengetahui hasil analisis dari nilai parameter hasil perancangan dan simulasi antenna mikrostrip dengan frekuensi seluler 700 – 3600 MHz

1.4 Cakupan Pengerjaan

Pengerjaan Tugas Akhir ini hanya berfokus pada perancangan dan simulasi antenna mikrostrip LPDA untuk diimplementasikan pada frekuensi seluler dengan rentang 700 – 3600 MHz. Tidak melakukan fabrikasi antenna dan sistem pencari sinyal penginterferensi seluler, hanya melakukan perhitungan dimensi antenna dan simulasi pada perangkat lunak aplikasi *Computer Simulation Technology* (CST Studio). Parameter antenna yang menjadi acuan pada perancangan ini adalah nilai frekuensi kerja, *bandwidth*, *gain*, dan polarisasi antenna pada simulasi.

1.5 Tahapan Pengerjaan

Tahapan Pengerjaan dari Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan untuk mencari informasi dan pendalaman materi, teknik perancangan dan juga referensi yang dijadikan acuan untuk hasil perancangan yang

terkait melalui referensi yang tersedia dari berbagai sumber. Berikut ini tabel studi literatur dari berbagai topik permasalahan, sebagai berikut:

a. Studi Literatur mengenai antenna LPDA

No	Judul Penelitian /Karya Ilmiah	Tahun	Keterangan	Perbedaan dengan TA yang diangkat
1.	ANTENA SUSUNAN LOG PERIODIK DIPOLE CETAK UNTUK ESM S-BAND [8]	2017	Perancangan antenna digunakan dalam sistem ESM (Electronic Support Measure) frekuensi S-Band yaitu 2 – 4GHz dengan optimasi <i>fractal korch</i>	Perancangan antenna ini diperlukan pada frekuensi seluler 700 – 3600 MHz
2.	RANCANG BANGUN ANTENA LOG PERIODIC DIPOLE ARRAY UNTUK PENGUKURAN RADIASI ELEKTROMAGNETIK BTS [3]	2017	Perancangan antenna digunakan pada frekuensi 850 – 2400 MHz untuk pengukuran radiasi dengan gain 6.5 dB	Antena ini akan dirancang dengan gain 8.5 – 9.5 dB, sehingga meningkatkan tingkat akurasi pengukuran sinyal.
3.	PERANCANGAN ANTENA CETAK LOG PERIODIC DIPOLE ARRAY UNTUK	2018	Perancangan pada pencatuan menggunakan model	Perancangan menggunakan metode Carrel's untuk

	FREKUENSI S-BAND [8]		rangkaian yang ekuivalen pada saluran transmisi.	menentukan dimensi pencatutan dan antenanya
4.	A Low Profile Wideband Log Periodic Microstrip Antenna Design for C-Band Applications [6]	2019	Perancangan <i>monopole</i> menggunakan variasi pada ground plane yaitu DGS, untuk frekuensi C-Band dengan rentang 4 – 8 GHz	Menggunakan LPDA dua sisi, pada satu sisi sebagai reflektor pasif atau elemen radiasi tambahan.