

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi komunikasi nirkabel saat ini telah memberikan kemudahan dalam proses transmisi data dan informasi, baik dalam bentuk suara, teks, maupun sinyal digital. Salah satu bentuk komunikasi *nirkabel* yang masih banyak digunakan hingga kini adalah komunikasi berbasis gelombang radio. Teknologi ini memiliki keunggulan dalam hal jangkauan yang luas, konsumsi daya yang rendah, serta tidak membutuhkan infrastruktur jaringan seperti pada komunikasi berbasis internet. Oleh karena itu, sistem komunikasi berbasis gelombang radio masih relevan digunakan terutama di daerah terpencil yang minim akses jaringan seluler maupun internet[1].

Pada era modern, sistem komunikasi berbasis gelombang radio banyak dikembangkan menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali utama. Salah satu platform yang paling populer adalah *arduino Uno*, karena memiliki harga yang terjangkau, kemudahan pemrograman, serta kompatibel dengan berbagai modul komunikasi. *Arduino* dapat mengontrol frekuensi, daya pancar, dan modulasi dari sebuah pemancar radio secara digital. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pemancar dan penerima FM dapat diimplementasikan secara efektif dengan menggunakan *arduino* dan modul FM komersial, dengan hasil transmisi suara yang stabil dan jernih[1].

Salah satu modul FM yang sering digunakan dalam penelitian dan pengembangan sistem komunikasi sederhana adalah *transmitter* KT0803L. Modul ini merupakan IC pemancar FM stereo yang bekerja pada rentang frekuensi 78–108 MHz, dilengkapi dengan antarmuka I²C yang memungkinkan pengaturan parameter frekuensi, dan level audio secara digital melalui *Arduino*. Dengan kelebihan tersebut, KT0803L cocok digunakan untuk sistem komunikasi lokal seperti sistem siaran internal, alat peringatan dini, maupun sistem informasi di daerah yang tidak memiliki sistem jaringan komunikasi. Desain antena dan konfigurasi pemancar berpengaruh besar terhadap kualitas sinyal dan stabilitas transmisi. Oleh karena itu, pemilihan jenis antena menjadi faktor penting dalam mendukung performa sistem komunikasi berbasis FM[2].

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Silalahi et. al (2023) [4]. dengan judul Analisis Performa Sistem Radio dalam Layanan Komunikasi Sekitar Pemukiman Berbasis *Arduino* dan MP3 mengembangkan sistem komunikasi radio menggunakan *Arduino*, modul MP3, transmitter, dan receiver FM untuk menyampaikan informasi kepada masyarakat di sekitar pemukiman. Pada penelitian tersebut, pengujian sistem dilakukan berdasarkan performa komunikasi melalui pengukuran jarak transmisi sehingga diperoleh jangkauan komunikasi maksimum sebelum terjadi penurunan kualitas penerimaan sinyal. Namun, penelitian tersebut belum membahas perancangan antenna pemancar maupun karakteristik antenna berdasarkan parameter *Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)* dan *Return Loss* [4]. Berdasarkan penelitian tersebut, diketahui bahwa performa sistem komunikasi radio tidak hanya dipengaruhi oleh modul pemancar yang digunakan, tetapi juga karakteristik antenna sebagai media pemancar gelombang elektromagnetik. Oleh karena itu, pemilihan jenis antenna yang sesuai menjadi salah satu faktor penting untuk meningkatkan kualitas dan jangkauan komunikasi.

Selain perangkat pemancar dan pengendali, performa sistem komunikasi radio juga sangat bergantung pada desain antenna yang digunakan. Antena *monopole* merupakan jenis antenna yang paling umum digunakan pada sistem FM karena bentuknya sederhana dan memiliki pola radiasi *omnidirectional*[3]. Antena *monopole* dengan rancangan yang tepat dapat meningkatkan jangkauan transmisi serta menjaga kestabilan pola radiasi sehingga sinyal yang diterima menjadi lebih kuat dan jelas. [3].

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem komunikasi satu arah berbasis *transmitter* FM KT0803L yang dikombinasikan dengan antenna *monopole*, serta menguji efektivitasnya dalam menyebarkan informasi secara luas tanpa ketergantungan pada infrastruktur telekomunikasi modern. Sistem ini dirancang untuk beroperasi pada frekuensi 100 MHz, Frekuensi kerja sebesar 100 MHz dipilih karena berada pada pita siaran FM serta sesuai dengan rentang operasi modul transmitter KT0803L. Selain itu, frekuensi tersebut digunakan sebagai dasar dalam perancangan dimensi antenna *monopole* sehingga karakteristik antenna dapat dioptimalkan pada frekuensi kerja yang ditentukan.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem komunikasi satu arah menggunakan transponder KT0803L berbasis *arduino uno* pada frekuensi kerja 100 MHz.
2. Bagaimana karakteristik antena *monopole* yang digunakan pada sistem komunikasi gelombang radio menggunakan transponder KT0803L berbasis *arduino uno* berdasarkan hasil simulasi dan pengukuran.
3. Bagaimana pengaruh penggunaan antena *monopole* terhadap jangkauan komunikasi dibandingkan dengan kondisi tanpa antena, antena kabel, dan antena teleskopik.

C. Batasan Penelitian

Dari latar belakang permasalahan, didapatkan batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Pengujian kinerja antena hanya dilakukan terhadap modul transponder KT0803L menggunakan *arduino uno* yang bekerja pada frekuensi 100 MHz.
2. Bagaimana karakteristik antena *monopole* yang digunakan pada sistem komunikasi gelombang radio menggunakan transponder KT0803L berbasis *arduino uno*.
3. Pengujian sistem komunikasi dilakukan di daerah hutan.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem komunikasi satu arah menggunakan transponder KT0803L berbasis Arduino Uno pada frekuensi kerja 100 MHz.
2. Mengetahui karakteristik antena *monopole* yang digunakan pada sistem komunikasi gelombang radio melalui hasil simulasi dan pengukuran.
3. Mengetahui pengaruh penggunaan antena *monopole* terhadap jangkauan komunikasi dibandingkan dengan kondisi tanpa antena, antena kabel, dan

antena teleskopik.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah literatur mengenai penggunaan teknologi FM *transmitter* sebagai alternatif sistem peringatan dini.
2. Menyediakan referensi bagi penelitian selanjutnya terkait sistem komunikasi di daerah terpencil.
3. Memberikan solusi komunikasi peringatan dini yang murah dan mudah diimplementasikan di lokasi tanpa sinyal seluler.
4. Menjadi referensi dalam pengembangan sistem komunikasi berbasis gelombang radio untuk penyampaian informasi pada area yang memiliki keterbatasan jaringan komunikasi.
5. Menjadi bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya dalam pengembangan sistem komunikasi berbasis radio FM.