

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah

1.1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam era teknologi yang terus berkembang pesat, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mendeteksi suatu sinyal dan menentukan arah datang sinyal tersebut. Deteksi sinyal penting untuk meningkatkan kemungkinan mendeteksi sinyal yang berpotensi mengganggu komunikasi dan mengetahui arah sinyal tersebut. Faktor dibutuhkannya pendeteksi sinyal karena adanya sinyal asing yang digunakan tanpa izin menciptakan ancaman serius terhadap kestabilan sinyal radio tertentu. Dalam industri penerbangan, komunikasi yang lancar antara petugas lalu lintas udara dan pilot sangat penting untuk memastikan keselamatan dan kelancaran penerbangan. Selain itu, komunikasi menjadi terganggu dikarenakan frekuensi penerbangan yang saling tumpang tindih dan pancaran frekuensi radio ilegal atau legal yang memiliki daya berlebih[1].

Upaya untuk mengatasi masalah ini memerlukan solusi deteksi yang cepat dan akurat, serta efektif untuk mencegah dampak negatif pada kelancaran layanan komunikasi yang semakin penting dalam kehidupan sehari-hari. Pemantauan dan analisis gelombang elektromagnetik menjadi semakin penting. Gelombang elektromagnetik dapat memberikan informasi berharga tentang lingkungan suatu wilayah. Pengembangan sistem pendeteksi arah datang sinyal dengan menggunakan *Software Defined Radio* (SDR) menjadi suatu inovasi yang signifikan.

1.1.2 Analisa Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, penulis dapat melakukan analisis masalah secara mendalam. Metode yang digunakan dalam menganalisis masalah meliputi pengumpulan data yang relevan untuk mengoptimalkan penelitian, serta penggunaan data tersebut secara kritis dengan strategi yang tepat. Oleh karena itu, dalam analisis masalah perancangan pendeteksi arah datang sinyal dan frekuensi, diperlukan perhatian terhadap beberapa aspek, antara lain:

1.1.2.1 Aspek Manufakturabilitas

Kestabilan sinyal radio yang terganggu dapat menyebabkan gangguan pada proses produksi suatu produk. Mesin dan peralatan yang memerlukan koordinasi melalui komunikasi HT (*Handy Talkie*) dalam rantai produksinya dapat mengalami kendala dan memperlambat

efisiensi proses produksi. Di bandara, interferensi dapat membahayakan dan mengganggu komunikasi radio dalam mengoordinasikan pererbangan di darat dan di udara yang dapat menyebabkan miskomunikasi. Selain itu, gangguan pada frekuensi tertentu yang digunakan untuk komunikasi darurat dan navigasi dapat mempengaruhi sistem lainnya yang berperan dalam keselamatan penerbangan.

1.1.2.2 Aspek Keamanan

Sistem keamanan yang bertujuan untuk pemantauan memerlukan HT dalam koordinasi komunikasinya. Efektivitas sistem keamanan tersebut dapat terhambat akibat adanya gangguan sinyal radio dan meningkatkan risiko peretasan atau ancaman keamanan yang dapat menyebabkan adanya potensi gangguan pada sistem keamanan. Sebagai contoh, dalam situasi darurat yang memerlukan koordinasi cepat, gangguan sinyal dapat mengakibatkan informasi penting tertunda atau tidak terkomunikasikan dengan jelas, yang dapat menyebabkan kesalahan dalam pengambilan keputusan dan penanganan situasi.

1.1.2.3 Aspek Keselamatan

Komunikasi HT sering digunakan dalam pengaturan lalu lintas dan koordinasi transportasi. Gangguan pada sinyal dapat mengganggu koordinasi komunikasi sehingga mengakibatkan terjadinya risiko kecelakaan dan ketidakamanan pada sistem transportasi. Sebagai contoh, jika rambu lalu lintas tidak berfungsi sehingga petugas lalu lintas mungkin tidak memberikan intruksi yang tepat kepada pengemudi, yang dapat menyebabkan kecelakaan atau kemacetan lalu lintas. Dalam transportasi kereta api, gangguan komunikasi mempengaruhi tata letak dan jadwal jalur kereta api yang menyebabkan tabrakan dan insiden lainnya yang mempertahankan keselamatan.

1.1.3 Tujuan Capstone

Dengan mempertimbangkan kebutuhan yang ada, tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk merancang sistem pendeteksi arah datang sinyal menggunakan *Software Defined Radio* (SDR) untuk aplikasi monitoring frekuensi. Alat ini bertujuan selain mempermudah dalam melakukan *monitoring* frekuensi serta mengetahui datangnya arah sinyal, juga berguna untuk memantau pelanggaran sinyal ilegal yang dapat mengganggu komunikasi dan keamanan jaringan, sehingga membantu dalam menjaga integritas sistem komunikasi.

1.2 Analisa Solusi yang Ada

Masalah pendeteksi arah datangnya sinyal dapat kita kaji bahwa terdapat beberapa solusi, diantaranya:

1.2.1 Rancang Bangun Trainer Spectrum Analyzer berbasis Raspberry Phyton dan RTL SDR

SDR pada prinsipnya adalah kumpulan perangkat keras yang disusun sedemikian rupa sehingga memungkinkan fungsi radio dapat diimplementasikan fungsi radio dengan menggunakan perangkat software sehingga syarat yang harus dipenuhi adalah bahwa sinyal yang diproses harus berupa sinyal digital. Dari hasil pengujian yang dilakukan dengan penggunaan RTL-SDR (*Register Transfer Level-Software Defined Radio*) dapat menampilkan spektrum frekuensi baik itu dilakukan secara tunggal maupun diterapkan pada jaringan sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran praktik teknologi wireless atau pun materi lain yang melakukan pengukuran frekuensi[2]. RTL-SDR merupakan pilihan yang tepat karena harganya yang terjangkau dan memungkinkan pendeteksi sinyal radio hingga frekuensi mikrogelombang. Jika terdapat sinyal yang kuat dapat menyebabkan gangguan dan mempengaruhi kualitas deteksi.

1.2.2 Spektrum Monitoring dan Direction Finding Frekuensi Televisi Digital Berbasis Software Defined Radio dengan Menggunakan HackRF On

HackRF One dari Great Scott Gadgets adalah perangkat Software Defined Radio yang mampu mentransmisikan atau menerima sinyal radio dari 1 MHz hingga 6 GHz. Dirancang untuk memungkinkan pengujian dan pengembangan teknologi radio modern dan generasi berikutnya, *HackRF One* adalah platform perangkat keras sumber terbuka yang dapat digunakan sebagai perangkat USB atau diprogram untuk pengoperasian yang berdiri sendiri. Penggunaan dua antena yang berbeda yaitu omnidirectional dan directional berfungsi menangkap atau menerima sinyal, kemudian hasil penerimaan sinyal tersebut dikirimkan ke SDR menggunakan *HackRF One*. Setelah itu SDR memproses isyarat sinyal tersebut untuk mengetahui besar frekuensi yang diterima sehingga hasilnya dapat ditampilkan ke pengguna[3].

HackRF One mempunyai sifat *open source* seperti perangkat keras maupun perangkat lunaknya dapat diakses dan dimodifikasi oleh pengguna. Ini memberikan pengguna kebebasan untuk menyesuaikan perangkat sesuai kebutuhan mereka dan bahkan berkontribusi pada pengembangan komunitas. Daya transmisi *HackRF One* sangat terbatas yang dapat membatasi jangkauan komunikasi nirkabel.

1.2.3 Rancang Bangun Sistem Spread-Spectrum dan Analisa Simulasi Kanal Multipath berbasis FPGA (Field Programmable Gate Array) Menggunakan Pseudo Noise Gold Code

Field-Programmable Gate Array (FPGA) merupakan sebuah IC digital yang sering digunakan untuk mengimplementasikan rangkaian digital. FPGA berbentuk komponen elektronika dan semikonduktor yang terdiri dari komponen gerbang terprogram (*programmable logic*) dan sambungan terprogram (interkoneksi). FPGA ini bersifat *volatile*, yang artinya ketika sumber daya yang menyuplainya dicabut maka secara otomatis FPGA akan kehilangan fungsinya. FPGA ini tidak dilengkapi dengan *memory*. Penggunaan FPGA pada penelitian ini karena fleksibilitas dari *device* ini. Flexibel artinya kita bisa menggunakan device ini berdasarkan keinginan, tergantung dari program yang dibuat. Setelah di download-kan ke FPGA dan proses pengerjaannya melalui *software Xilinx Foundation F2.1i* [4]. FPGA memungkinkan dalam mendesain fungsi elektronik sesuai kebutuhan bahkan setelah produksi. Dengan kinerja tinggi dan pemrosesan paralel efisien, FPGA cocok untuk aplikasi *real-time* dan tugas yang memerlukan pemrosesan data cepat. Namun, penggunaan FPGA memerlukan biaya yang tinggi dan konsumsi daya yang besar dibandingkan dengan alat yang lainnya.