

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan raya merupakan sarana bagi masyarakat sebagai jalur utama dalam menempuh perjalanan melalui jalur darat. Sebagai jalur utama penghubung dua titik perjalanan masyarakat, jalan raya juga dilengkapi dengan beberapa peraturan. Namun sayangnya pengguna jalan raya di Indonesia terkadang tidak mematuhi aturan-aturan yang ada. Sehingga sering menimbulkan kecelakaan yang merugikan untuk dirinya sendiri maupun orang lain. Menurut data yang dikeluarkan oleh Kementerian Perhubungan pada tahun 2017, angka kematian yang disebabkan oleh pelanggaran kecepatan lalu lintas di jalan raya berjumlah 4779 jiwa [1]. Sementara data dari Korps Lalu Lintas (Korlantas) Polri menyebutkan bahwa salah satu sebab dari kecelakaan adalah perilaku menyimpang pengguna kendaraan, yakni “kebut-kebutan” [2]. Angka korban kecelakaan tersebut selalu meningkat dari tahun 2013-2014 dengan rata-rata dua orang per hari [2]. Sehingga untuk menindak para pelanggar lalu lintas tersebut, khususnya pelanggar yang melebihi batas kecepatan yang telah ditetapkan, polisi membutuhkan sebuah perangkat yang dapat mengukur kecepatan suatu kendaraan.

Perangkat ini adalah suatu *Speed Radar* atau *Speed Gun*. *Speed Gun* menggunakan prinsip kerja dari Efek Doppler di mana frekuensi yang dikirimkan oleh suatu sumber nilainya akan berbeda dengan frekuensi yang diterima di sisi penerima. Dengan demikian kecepatan dari suatu benda pun dapat diketahui dengan perhitungan Efek Doppler. *Speed Gun Radar* tersebut akan mengirimkan gelombang radio melalui antena pemancar yang terdapat pada sistem radar. Lalu gelombang tersebut akan mengenai suatu objek yang sedang diamati. Objek yang diamati akan memantulkan gelombang radio yang dikirim ke segala arah. Sebagian kecil gelombang akan dipantulkan menuju antena penerima. Pada antena penerima ini akan terdapat perbedaan frekuensi dengan frekuensi pancar. Di sinilah konsep Efek Doppler akan digunakan untuk menghitung semua

informasi yang terdapat dalam gelombang yang telah dipantulkan kembali oleh objek tersebut.

Dalam Tugas Akhir ini, *Speed Gun* akan diuji untuk keadaan yang ideal atau secara simulasi sedangkan proses implementasi akan dilakukan di lapangan. Sehingga dengan penerapan konsep Efek Doppler baik dalam proses simulasi dan implementasi dapat menghasilkan pengukuran kecepatan objek secara akurat.

1.2 Penelitian Terkait

Penelitian ini terinspirasi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang membahas mengenai *Speed Gun*. Adapun beberapa penelitian terkait yang dijadikan referensi:

Penelitian yang dilakukan oleh Osman Ibrahim, Hazam ElGendy, dan Ahmed ElShafee, 2011 yang berjudul “*Speed Detection Camera System using Image Processing Technique on Video Streams*”[3]. Penelitian ini dilakukan dengan metode SDCS (*Speed Detection Camera System*). SDCS merupakan salah satu jenis pengolahan sinyal pada *video streaming*, di mana SDCS dapat menghitung kecepatan dari suatu objek yang diamati. Dalam penggunaannya, SDCS dibagi menjadi empat tahap dalam menangkap suatu objek yang diamati. Tahap tersebut adalah pendeteksian objek, melacak objek yang berjalan, menghitung kecepatan objek, dan mengamati objek tersebut. Metode ini dapat menghemat biaya dari penggunaan sistem radar tradisional.

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Asha Hagargund, Udayshankar, dan Rashmi, 2013 yang berjudul “*Radar Based Cost Effective Vehicle Speed Detection Using Zero Cross Detection*”[4]. Penelitian ini dilakukan dengan mencari kecepatan dari sebuah kendaraan yang melintasi jalan raya. Dengan menggunakan *microwave* sensor HB100 sebagai pengirim dari gelombang yang dipancarkan. Ketika sensor ini mendapatkan *echo* dari objek, sensor akan mengirimkan *echo* tersebut menuju Arduino Uno yang sudah disiapkan. Proses untuk mengolah sinyal *echo* tersebut dilakukan oleh Arduino Uno agar informasi (kecepatan) dapat diketahui.

Penelitian terakhir dilakukan oleh Stefan Wunsch dan Prof. Dr. Rer. Nat. Friedrich Jondral, 2014 yang berjudul “*GNU Radio Radar Toolbox*”[5]. Dalam penelitian kali ini membahas bagaimana pengolahan sinyal menggunakan

simulator berupa GNU-Radio. GNU-Radio ini telah disisipkan sebuah *toolbox* yang bernama Gr-Radar yang didesain oleh Stefan Wunsch dalam laboratorium komunikasi Karlsruhe of Intitute Technology.

1.3 Rumusan Masalah

Secara garis besar masalah yang akan dianalisis adalah:

1. Parameter apakah yang akan berpengaruh terhadap keakuratan *Speed Gun*?
2. Faktor apakah yang dapat mengoreksi hasil pengukuran *Speed Gun* di lapangan?

1.4 Batasan Masalah

Karena luasnya permasalahan yang dapat dibahas, maka dilakukan beberapa batasan agar analisis yang dilakukan lebih sederhana. Batasan masalah yang akan dianalisis adalah sebagai berikut :

1. Analisis yang dilakukan berupa analisis terhadap sinyal dari sistem radar dalam simulasi GNU-Radio dan implementasi menggunakan Modul *microwave* Sensor SEN0192.
2. Analisis yang dilakukan berupa analisis terhadap konsep Efek Doppler yang digunakan dalam simulasi maupun implementasi.
3. Modul *microwave* yang digunakan adalah SEN0192.
4. Jarak maksimal yang dapat dideteksi adalah 15 meter.
5. Objek yang dapat diamati hanya mobil dengan RCS (*Radar Cross Section*) yang lumayan besar.

1.5 Tujuan dan Manfaat

1.5.1 Tujuan

Tujuan dari perangkat yang akan dianalisis tersebut diharapkan dapat memberikan:

1. Mensimulasikan *Speed Gun* menggunakan SDR berupa GNU-Radio.
2. Menentukan keakuratan dari implementasi *Speed Gun* menggunakan GNU-Radio maupun *microwave* sensor SEN0192.

1.5.2 Manfaat

Sedangkan manfaat dari perangkat yang akan dianalisis tersebut diharapkan dapat memberikan:

1. Kemudahan terhadap aparat kepolisian dalam mendeteksi dan memantau kecepatan mobil di jalan.
2. Kesadaran terhadap pengguna jalan agar senantiasa berhati-hati dalam memacu kecepatan.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini meliputi:

1. Simulasi dan Implementasi

Dalam tahap simulasi ini menggunakan GNU-Radio versi 3.7.11. Simulasi dengan menggunakan GNU-Radio ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam proses uji coba parameter dan variabel. Sehingga dapat dilakukan dengan mengubah nilai-nilai di atas melalui *tools* dari GNU-Radio. Jika proses simulasi telah selesai dilakukan, maka implementasi dengan menggunakan modul *microwave* SEN0192 akan dilaksanakan dengan merujuk dari hasil simulasi sebelumnya.

2. Analisis

Pada tahap analisis dilakukan perhitungan-perhitungan yang dapat memeriksa apakah perancangan dari alat sudah sesuai dengan benar. Serta akan diuji dengan konsep Efek Doppler agar menghasilkan perhitungan yang akurat.

3. Pengujian

Pengujian dari *Speed Gun* ini akan dilakukan dengan uji lapangan. *Speed Gun* yang sudah dirancang akan ditempatkan di bahu jalan untuk mengamati sebuah kendaraan yang melintas. *Microwave* sensor akan dihadapkan menuju kendaraan yang melintas. Proses ini akan diuji coba dengan mengarahkan antena sensor secara tegak lurus maupun sejajar dengan bahu jalan. Akan diamati dengan sudut sepanjang 0° (sejajar bahu jalan) - 90° (tegak lurus bahu jalan). Sehingga dengan uji lapangan ini dapat membantu dalam proses pengamatan Frekuensi Doppler.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab dengan masing-masing bab berisi sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB I ini dijelaskan mengenai latar belakang, penelitian terkait, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada BAB II diuraikan mengenai dasar teori dan penjelasan yang mendukung penulisan Tugas Akhir ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

BAB III menjelaskan mengenai skenario dan spesifikasi dari alat dan bahan yang digunakan dalam Tugas Akhir ini. Dijelaskan bagaimana skenario perancangan dari proses simulasi sistem *Speed Gun* menggunakan GNU-Radio dan implementasi menggunakan *microwave* sensor SEN0192.

BAB IV PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS

Pada BAB IV membahas dan menjelaskan hasil dari pengujian sistem secara simulasi dan implementasi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

BAB ini menjelaskan kesimpulan dari masalah yang telah dijelaskan pada penelitian Tugas Akhir ini. Serta berisi saran dari Tugas Akhir ini yang dapat menunjang untuk penelitian berikutnya sebagai bahan referensi.