

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bencana alam dan kecelakaan merupakan peristiwa yang mungkin terjadi di seluruh dunia, secara tidak terduga mengakibatkan kerusakan yang parah dan hilangnya nyawa manusia. Robot telah menjadi alat penting dalam operasi penyelamatan, terutama dalam situasi berbahaya dimana manusia tidak dapat menjangkau. Robot digunakan untuk berbagai tugas, seperti mencari dan menyelamatkan korban, memadamkan api, dan menjinakkan bom. Masalah yang sering dihadapi tim penyelamat (SAR) dalam melaksanakan evakuasi penyelamatan ketika melewati bangunan yang strukturnya sulit dijangkau dan dapat membahayakan nyawa tim penyelamat sendiri, ketika tim penyelamat tidak dapat mendekati area yang bahaya. Penelitian ini dilakukan bermanfaat bagi tim penyelamat setempat yang masih menggunakan cara konvensional untuk menangani masalah pada saat melakukan evakuasi. Dalam situasi seperti ini, robot penyelamat dapat memainkan peran penting dalam membantu tim penyelamat menemukan korban yang terjebak di puing-puing bangunan atau di daerah yang terkena dampak bencana. Oleh karena itu, pengembangan robot penyelamat menjadi solusi yang menjanjikan untuk membantu operasi penyelamatan dan meningkatkan peluang keselamatan korban [1].

Robot mobil adalah robot yang mampu berpindah dari tempat satu ke tempat yang lain dan dapat dikendalikan secara otomatis atau manual. Sebagai penyelamat, robot mobil difungsikan pada medan yang berbahaya, sehingga lebih aman jika dikendalikan secara jarak jauh. Salah satunya, penerapan gestur berdasarkan kemiringan punggung tangan yang dilengkapi dengan sarung tangan. Teknik ini mempermudah operator saat mengendalikan robot mobil penyelamat agar dapat membantu proses pencarian korban dari suatu bencana. Robot mobil penyelamat dilengkapi dengan kamera yang berfungsi melihat kondisi lingkungan yang sulit dilewati oleh para penyelamat dan memberikan informasi. Sarung tangan khusus di desain untuk mendeteksi gerakan punggung tangan berdasarkan kemiringan, komponen yang sangat umum di gunakan yaitu sensor *accelerometer* [2].

Accelerometer adalah perangkat yang dapat mengukur percepatan dalam tiga sumbu (x, y, dan z). Sensor ini dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, termasuk navigasi, kontrol robot, dan pemantauan kesehatan. Dalam konteks robot penyelamat, sensor *accelerometer* dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan gerakan robot dan mengendalikannya. Komponen *transmitter* sebagai pengiriman data dari sarung tangan akan diterima oleh *receiver* yang ditanam pada robot mobil, menggunakan *Bluetooth Low Energy* (BLE). Gestur tangan memiliki lima gerakan yang dapat diklasifikasi untuk mengendalikan gerak robot mobil yaitu memiringkan punggung tangan ke depan, ke belakang, kiri, kanan, dan sejajar. Punggung tangan miring ke depan artinya robot mobil diperintahkan untuk bergerak maju, sementara miring kanan untuk berbelok ke kanan, miring kiri untuk berbelok ke kiri, posisi punggung tangan sejajar untuk berhenti dan miring belakang akan membuat robot mobil berjalan mundur. Pengendalian robot dengan gestur tangan menggunakan *accelerometer* memerlukan sistem kontrol yang handal untuk memastikan pergerakan robot mobil agar saat robot mobil berbelok gerakannya lebih halus dan stabil. Salah satu metode kontrol yang umum digunakan adalah metode *Proportional-Integral-Derivative* (PID).

Metode *Proportional-Integral-Derivative* (PID) adalah salah satu metode kontrol yang umum digunakan dalam sistem kontrol robotika. Metode PID memiliki beberapa kelebihan, yaitu mudah diimplementasikan, memiliki kinerja yang baik, dan dapat diadaptasi dengan berbagai jenis sistem. Dalam perancangan sistem kendali PID ini, perlu dilakukan dengan metode *tuning* pada pengendali PID yang banyak digunakan. Metode ini cocok untuk diterapkan pada sistem kendali jarak jauh dengan sensor *accelerometer* agar memperhalus dan menstabilkan gerakan robot [3].

Pada penelitian sebelumnya robot mobil dengan kendali gestur tangan dilakukan dengan menggunakan kamera untuk menggerakkan robot mobil dan dengan desain yang seperti robot mobil yang umumnya, pada penelitian yang akan dibuat robot mobil didesain dua lapis lapis atas dan lapis bawah, lapisan bawah berfungsi menerima data atau perintah yang dikirim oleh sarung tangan untuk menggerakkan motor DC, lapis atas dapat berputar 180 derajat, yang berfungsi ketika robot mobil berada pada jalan buntu atau mendapatkan rintangan yang

mengharuskan untuk berbalik, yang awalnya posisi lapis atas berada pada 0 derajat dapat berputar 180 derajat sehingga robot mobil dapat berbalik tanpa menggerakkan rodanya. Penggunaan *accelerometer* menggantikan fungsi kamera yang memiliki instalasi lebih mudah karena tidak memerlukan infrastruktur kamera yang rumit, maka gestur tangan dapat digunakan di mana saja selama masih terhubung dengan objek yang ingin dikontrol. Penggunaan *accelerometer* juga dapat menekan harga atau biaya dalam pembuatannya dibandingkan dengan menggunakan kamera.

1.2. Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah dari sebuah penelitian yang akan dilakukan :

1. Bagaimana merancang sistem kendali jarak jauh robot mobil penyelamat dengan gestur tangan?
2. Bagaimana mengendalikan pergerakan robot penyelamat agar stabil dan akurat pada saat dikendalikan?
3. Bagaimana menghubungkan perangkat robot dan perangkat sistem kendali gestur tangan yang terdapat pada sarung tangan?

1.3. Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan penelitian untuk mencapai sebuah penelitian yang diinginkan :

1. Merancang sistem kendali jarak jauh robot penyelamat dengan gestur tangan berupa sarung tangan khusus yang dilengkapi *accelerometer*.
2. Menerapkan algoritma PID untuk mengendalikan pergerakan robot mobil penyelamat.
3. Menggunakan media komunikasi bluetooth untuk menghubungkan perangkat sistem kendali dengan perangkat robot mobil.

1.4. Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini dapat memberi manfaat, terutama bagi penulis adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan presisi dan sensitivitas pengendalian robot penyelamat dari

jarak jauh.

2. Mempermudah operator dalam mengendalikan robot penyelamat tanpa memerlukan pelatihan khusus.
3. Membuka peluang penelitian dan pengembangan robot penyelamat yang lebih canggih di masa depan.

1.5. Batasan Penelitian

Agar dalam penelitian tugas akhir ini tidak terjadi pelebaran masalah saat pengujian, penulis membatasi pokok-pokok permasalahan yang akan dibahas. Batasan masalah yang penulis buat meliputi :

1. Penelitian ini tidak mempertimbangkan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi pergerakan robot penyelamat, seperti rintangan dan medan yang tidak rata.
2. Penelitian ini hanya mengevaluasi kinerja sistem kendali jarak jauh dalam simulasi dan belum diuji dalam kondisi nyata.
3. Kamera hanya berfungsi untuk melihat kondisi saja.

1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi laporan ini mempunyai lima tahapan, diantaranya adalah tahap persiapan, tahap perancangan, tahap uji coba sistem, tahap analisa data, tahap evaluasi dan pembuatan laporan. Berikut penjelasannya :

1. Tahap Persiapan
Pada tahap persiapan yang pertama menentukan topik penelitian terlebih dahulu. Diantaranya adalah menentukan topik, membuat latar belakang, membuat judul, membuat proposal, penyusunan skripsi, melakukan studi pustaka untuk menentukan garis besar penelitian, membuat jadwal penelitian, dan melakukan penelitian.
2. Tahap Perancangan
Selanjutnya yakni tahapan yang dimana setelah proposal skripsi disetujui, maka dilakukan pembuatan alat skripsi.
3. Tahap Pengujian
Sistem pengambilan data serta pengujian alat dari sistem hardware maupun software. Diperlukan dokumentasi foto maupun video apabila melakukan

uji coba alat.

4. Tahap Analisis

Data yang diperoleh setelah pengujian alat akan dianalisa menggunakan metode yang diperlukan. Dari data yang sudah dianalisa maka akan diparafrase dalam beberapa paragraf.

5. Tahap Pengerjaan Laporan Akhir

Tahap pengerjaan akhir ini adalah seluruh data hasil pengujian sistem yang sudah dianalisa dimasukkan dalam laporan. Dari pengerjaan tersebut maka akan disimpulkan hasil dari pengujian alat.

1.7. Jadwal Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian diperlukan jadwal rencana untuk kegiatan agar penelitian dapat berjalan sesuai dengan jadwal yang diharapkan. Berikut merupakan jadwal pelaksanaan dari penelitian yang dilakukan peneliti tentang "Sistem Kendali Jarak Jauh Robot Mobil Penyelamat Dengan Gestur Tangan Menggunakan *Accelerometer* Berbasis Mikrokontroler Dengan Metode PID" yang dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1. Jadwal Pelaksanaan

NO	Nama Kegiatan	Bulan Ke					
		I	II	III	IV	V	VI
1	Mengidentifikasi masalah dan mencari referensi berupa jurnal, dan artikel ilmiah						
2	Perancangan sistem berupa desain alat robot mobil						
3	Perancangan dan perangkaian perangkat keras (<i>hardware</i>) dan komponen elektronika						
4	Pembuatan algoritma pemrograman						
5	Melakukan pengujian dan analisis pada sistem perangkat keras (<i>hardware</i>) maupun <i>software</i>						
6	Pembuatan laporan skripsi						