

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi di dunia telah mengalami kemajuan yang sangat pesat, terutama di bidang robotika. Saat ini robot telah banyak berperan dalam kehidupan manusia. Robot adalah peralatan elektro-mekanik atau mekatronika yang menghasilkan gerakan secara otomatis atau sesuai gerakan yang diperintahkan oleh manusia [1]. Wujud robot bukan hanya sebuah bentuk yang menyerupai manusia atau binatang tertentu, melainkan bergerak menyerupai bentuk yang ditirunya. Ada berbagai macam jenis robot antara lain robot mobil (bergerak), robot *manipulator* (tangan), robot *humanoid*, *flying robot*, robot berkaki, robot jaringan, robot *animalia*, dan robot *cyborg* [2].

Robot banyak digunakan untuk mempermudah tugas-tugas yang dilakukan manusia. Bahkan untuk tugas yang berbahaya peran robot sangat dibutuhkan dalam menggantikan peran manusia. Salah satu jenis robot yang banyak dikembangkan adalah robot mobil. Jenis robot ini dapat bergerak dari satu tempat ke tempat lain. Di dunia industri, robot mobil digunakan untuk memindahkan barang. Robot bergerak secara otomatis mengambil barang untuk dipindahkan ke tempat lain yang sudah ditentukan [3]. Robot mobil juga bisa digunakan untuk menelusuri daerah-daerah yang berbahaya, misalnya daerah tertimpa bencana [4] dan daerah medan peperangan [5].

Robot mobil adalah konstruksi robot yang ciri khasnya adalah mempunyai aktuator berupa roda untuk menggerakkan keseluruhan badan robot tersebut, sehingga robot tersebut dapat melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik yang lain. Robot dapat dibuat sebagai pengikut garis (*line follower*) atau pengikut dinding (*wall follower*) ataupun pengikut cahaya [6]. Keistimewaan robot mobil adalah kemampuannya untuk dapat bergerak dan berpindah tempat secara bebas tanpa ikatan yang membatasi ruang kerjanya. Karena mobilitasnya itulah robot mobil sering digunakan untuk menjelajahi tempat-tempat yang berbahaya bagi

manusia. Pengambilan sampel bebatuan di bulan dan penelusuran keadaan di dasar laut adalah contoh dari aplikasi robot mobil [7].

Salah satu hal terpenting dalam pengendalian sistem navigasi adalah dalam hal penentuan posisi dan orientasi. Oleh karena itu dibutuhkan suatu instrumen yang dapat mendeteksi keadaan dan keberadaan suatu benda.

Inertial Measurement Unit (IMU) sangat berguna pada sistem navigasi dan kendali. IMU yang terdiri dari tiga sensor *accelerometer* (sensor percepatan) dan tiga sensor *gyroscope* (sensor angular) yang masing-masing ditempatkan pada tiga sumbu (x, y, dan z) dan saling tegak lurus digunakan untuk menjejaki keberadaan dan pergerakan suatu benda. *Accelerometer* digunakan untuk mengukur percepatan suatu benda dan *gyroscope* digunakan untuk mengukur rotasi dari suatu benda. Suatu informasi posisi atau jarak dapat diperoleh dari keluaran sensor *accelerometer* melalui proses algoritma tertentu. Kinematika robot sangat penting untuk mendefinisikan arah dan kecepatan robot. Dari arah dan kecepatan masing-masing roda dihasilkan total vektor gaya dengan arah pergerakan robot yang diinginkan tanpa mengubah arah hadap robot maupun sudut kemiringan roda [8]. Oleh karena itu diperlukan sensor IMU agar dapat membantu dalam sistem navigasi untuk memberikan informasi dan mengirimkan data ke tempat pengamatan secara kontiniu

Seiring kemajuan teknologi telah banyak metode yang digunakan untuk mengontrol robot mobil. Ada yang mengontrol dengan menggunakan *smartphone* android [9], pergerakan tangan [10], bahasa tubuh [11] dan sensor kamera [12]. Banyaknya metode yang dapat dilakukan untuk mengontrol robot mobil hal ini memberikan variasi serta keunikan dalam pengontrolan robot mobil.

Pada penelitian [10], telah merancang kontrol robot mobil menggunakan pengenalan gestur tangan dengan metode *Adaptive Neuro-Fuzzy Inferense Sytem* (ANFIS). Sistem kontrol robot mobil menggunakan sistem pengenalan gestur tangan berdasarkan pengolahan citra digital secara *real time*. Metode ANFIS (*Adaptive-Neuro Fuzzy Inferense System*) digunakan sebagai metode pembelajaran dan pengenalan pola lengan. Implementasi antara program pengolahan citra digital dengan menentukan luas dan titik pusat objek jari tangan digunakan sebagai kontrol

kendali robot mobil. Kondisi satu jari bergerak maju, kondisi dua jari bergerak mundur, kondisi tiga jari bergerak belok ke kiri, kondisi empat jari bergerak belok ke kanan. Sedangkan kondisi lima jari robot diam. Dari penelitian ini sistem pengenalan pola jari lengan dapat digunakan sebagai kontrol kendali robot mobil. Namun kecepatan respon pengenalan pola dan komunikasi data dari *webcam*, komputer serta robot mobil masih perlu ditingkatkan. Dan gestur tangan yang digunakan tidak terlalu nyaman karena menggunakan empat macam pola yang berbeda.

Pada penelitian [13], telah dirancang gestur tangan sebagai *remote control* pengendalian robot mobil. Pada penelitian ini robot dikendalikan atau dikontrol secara *real time* dengan gerakan tangan di depan kamera statis dengan menggunakan teknik pengolahan citra digital. Untuk mengenali gerakan tangan terlebih dahulu disimpan polanya dalam bentuk gambar pada pengolahan citra digital. Ada dua pengenalan dasar untuk mengenalkan pola gestur tangan sebagai kontrol, yang pertama adalah warna dan visual. Dengan menggunakan teknik pengolahan citra digital obyek warna dan pola gestur tangan yang sudah disimpan dapat dikenali. Pola gambar ini diolah dan diekstrak dengan perhitungan *Center Of Mass*. Sistem yang telah dibuat dapat diaplikasikan untuk mengontrol robot. Dan dari hasil penelitian, robot mobil telah berhasil dikendalikan dengan pola gerakan tangan. Dari penelitian ini gestur tangan yang digunakan terlihat kaku dan pengguna harus menggunakan sarung tangan berwarna merah.

Pada penelitian [14], telah dibuat *prototype* robot NI SBRIO-9631 dengan sistem pengendalian berdasarkan gerakan tangan. NI SBRIO-9631 adalah prototipe robot mobil sistem elektro-mekanik dengan kontrol digital *reconfigurable on board* berdasarkan FPGA (*Field-Programmable Gate Array*) dan memproses sinyal. Metode yang digunakan adalah gestur tangan dan mengintegrasikan program *labview* ke dalam sistem *visual* sebagai antarmuka *human machines*. Sensor *accelerometer* dipasang pada tangan untuk mengenali pola sudut sebagai masukan untuk menggerakkan robot mobil. Arah gerak robot berdasarkan pada koordinat yang dikeluarkan oleh sensor *accelerometer*. Kontrol robot dihubungkan dengan komunikasi nirkabel *bluetooth*. Mikro kontroler berbasis *remote control* ini terdiri dari dua bagian yang terpisah pertama pada operator yang sudah dipasang

modul *accelerometer* dan kedua mikro kontroler pada robot. Dari penelitian ini gestur tangan yang digunakan kurang fleksibel karena seluruh gerak tangan menjadi *input* untuk mengontrol gerak robot.

Dari berbagai macam sistem pengontrolan robot mobil yang dikembangkan dipilih pengontrolan robot mobil dengan gestur tangan sebagai topik dari penelitian ini. Karena pengontrolan menggunakan gestur tangan masih terbilang baru dan masih dapat ditingkatkan untuk menghasilkan pola gestur tangan yang lebih sederhana, fleksibel dan nyaman digunakan serta respon sistem yang lebih baik.

Pada penelitian ini dibuat sebuah sistem “**Pengontrolan Robot Mobil dengan Gestur Tangan**” sebagai judul tugas akhir. Robot mobil ini akan dikontrol dengan gerakan tangan manusia, dimana pergerakan telapak tangan, jari jempol dan jari telunjuk akan menghasilkan sinyal masukan yang menjadi kontrol robot mobil ini. Sistem yang dikembangkan merupakan pengembangan aplikasi dari sebuah sensor *Inertial Measurement Unit* (IMU) dengan menggunakan seri 10 DOF GY-87 dan sensor *flex*, untuk menghasilkan kontrol yang lebih fleksibel.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan perumusan masalah pada penelitian ini adalah meningkatkan performansi pengontrolan robot mobil dengan gestur tangan yang lebih sederhana, fleksibel dan nyaman digunakan.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah menyediakan rancangan sistem pengontrolan dengan menggunakan gestur tangan untuk mengendalikan robot mobil. Dan mengujikan kenyamanan metode gestur tangan yang digunakan.

1.4 Manfaat Penelitian

Metode yang digunakan dalam mengendalikan robot mobil ini diharapkan dapat menciptakan sistem kendali berdasarkan gerakan tangan yang lebih sederhana, nyaman digunakan dan mudah disesuaikan penggunaannya

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan pada tugas akhir ini tidak terlalu luas maka dibuat batasan-batasan sebagai berikut :

1. Robot mobil akan bergerak maju ketika jari telunjuk dilipat.
2. Robot mobil akan bergerak mundur ketika jari jempol dilipat.
3. Robot mobil akan berputar ke kiri ketika tapak tangan dimiringkan ke kiri dan robot mobil akan berputar ke kanan ketika tapak tangan dimiringkan ke kanan.
4. Sarung tangan pengontrol dan robot mobil terhubung dengan media *wireless*.
5. Robot mobil yang dibuat adalah robot mobil dengan tiga roda.

1.6 Sistematika Penulisan

Pembahasan laporan tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu, agar pembaca lebih mudah memahami isi laporan ini. Sistematika laporan ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang dari masalah dalam pembuatan Tugas Akhir ini, tujuan yang dicapai, perumusan masalah, batasan masalah, manfaat, dan sistematika penulisan. Bab ini memberi gambaran singkat mengenai sistem pengontrolan yang akan digunakan dalam mengontrol sebuah robot mobil, *flex sensor* dan *sensor IMU* .

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam penyelesaian masalah dalam Tugas Akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang tahap-tahap perancangan dan realisasi yaitu spesifikasi sistem, perancangan alat, dan realisasi alat.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini memberi gambaran mengenai pengujian dan analisa yang dilakukan terhadap alat secara keseluruhan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui performansi alat, sehingga dapat dilakukan perbaikan dan perkembangan pada masa mendatang.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bab terakhir yang berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil pembuatan Tugas Akhir serta saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut dari alat yang direalisasikan.

