

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dampak globalisasi menuntut semua lapisan masyarakat agar *melek teknologi*. Hingga hari ini, teknologi masih menjadi kebutuhan primer bagi manusia. Alasan kuat diterapkannya teknologi dalam setiap aktivitas adalah untuk meningkatkan efektifitas dan produktivitas kerja. Namun, perlu di garis bawahi bahwa peran teknologi hanya sebatas membantu manusia, bukan sebagai pengganti mutlak pekerjaan manusia. Salah satu teknologi yang dimaksud yaitu teknologi robot.

Robot adalah salah satu bidang paling populer dari teknik otomatisasi [1] dan kecerdasan buatan [2]. Ini juga merupakan pengembangan dari teknologi manufaktur [3]. Teknologi *mobile robot* adalah kombinasi dari teknologi penginderaan, teknologi pengolahan informasi, teknologi pengolahan mesin, teknologi elektronik, teknologi komputer dan teknologi lainnya [4].

Mengutip dari Q.S. Al-Infithar: 6-8, "*Hai manusia, apakah yang telah memperdayakanmu (membuatmu durhaka) terhadap Tuhanmu Yang Maha Pemurah, Yang telah Menciptakan, lalu Menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan susunan tubuhmu seimbang, dalam bentuk apa saja yang Dia kehendaki, Dia menyusun tubuhmu.*" [5].

Makna ayat ini bila dikaitkan dengan teknologi robot yaitu tentang kesetimbangan *input* dan *output*, benar bahwa kita harus memastikan keseimbangan diantara keduanya. Bila kita sadari, keseimbangan tidak hanya terkait dengan gravitasi, tetapi juga keseimbangan beban listrik, keseimbangan mekanik, keseimbangan (kesinkronan) antara *hardware* dan *software*, antara simulasi dan eksperimen, bahkan keseimbangan kontrol di komputer termasuk catu daya. Hal ini berlaku untuk tiap model robot, baik *teleoperator* maupun *autonomous*.

Perkembangan teknologi di bidang robotika saat ini menjadi perhatian yang sangat serius, terutama pada peran robot dalam lingkungan berbahaya seperti penjelajahan ruang

angkasa [6] [7], pemadam kebakaran [8], atau robot industri [9] [10]. Salah satu robot yang banyak digunakan adalah robot *mobile manipulator* [11] yang dirancang khusus untuk mengambil dan memindahkan objek dari satu tempat ke tempat lain [12] [13] [14] [15]. Dalam hal ini, analisis gerak kinematik perlu dipelajari agar *arm* bergerak sesuai sasaran, tepat, dan akurat. Berdasarkan kasus tersebut, penulis berminat melakukan penelitian yang menggabungkan sistem kontrol navigasi cerdas berbasis logika *fuzzy* dan sistem kontrol gerak *arm* 1 *DOF* berbasis *ANFIS*. Aplikasi penggabungan dua sistem ini akan membentuk *mobile manipulator* cerdas.

## 1.2 Perumusan Masalah

Ide utama dari penelitian ini berasal dari beberapa penelitian terdahulu yang dikembangkan. Pada tahun 2011, Pavan Kanajar melakukan penelitian dengan judul “Mobile manipulator sebagai dasar interaksi robot humanoid” yang menghasilkan dinamika *gesture* berbasis perintah menggunakan jaringan syaraf tiruan. Selanjutnya pada tahun 2014, Darmawan melakukan penelitian dengan judul “Rancang bangun robot *arm* menggunakan control cerdas *ANFIS* dan komputer vision untuk mendeteksi objek berwarna” dengan hasilnya dapat membuat sistem kontrol robot *arm* 2 *DOF* untuk menulis huruf dan *arm* 5 *DOF* untuk mengambil objek berwarna. Di tahun yang sama, dilakukan penelitian dengan judul “Rancang bangun pendeteksi kondisi gerak objek menggunakan webcam dan kendali cerdas berbasis *fuzzy* serta aplikasinya pada sistem navigasi *mobile robot*” yang menghasilkan monitoring gerak robot menggunakan webcam oleh Habib Jaenudin. Adapun penelitian terbaru oleh Randis di tahun 2015 tentang “Analisis kinematika *mobile manipulator* pada *excavator backhoe*” menghasilkan operasi perhitungan kinematika *manipulator* dan *mobile* pada *excavator backhoe*.

Dengan latar belakang penelitian tersebut, dengan demikian kami tertarik melakukan penelitian untuk membuat *mobile manipulator* dengan menggabungkan sistem dari *mobile robot* dan *arm* yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu dengan beberapa keterbaruan, diantaranya kontrol sistem navigasi *mobile robot* penghindar halangan dengan metode *fuzzy* dan kontrol gerak *arm* 1 *DOF* menggunakan metode *ANFIS* dengan interpretasi grafik dan *interface* data menggunakan Matlab.

## 1.3 Tujuan Penelitian

- 1 Tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut. Memodelkan navigasi *mobile robot* anti penghalang dengan metode Runge-kutta
- 2 Memodelkan kinematika gerak *arm* 1 DOF dengan metode kinematika invers
- 3 Membuat sistem kontrol navigasi *mobile robot* dengan metode *fuzzy*
- 4 Membuat sistem kontrol gerak *arm* 1 DOF dengan metode ANFIS
- 5 Menerapkan sistem kontrol navigasi *mobile robot* menggunakan metode *fuzzy* dan sistem kontrol gerak *arm* 1 DOF menggunakan metode ANFIS pada *mobile manipulator*
- 6 Membuat interpretasi kontrol navigasi dan kontrol gerak menggunakan GUI Matlab

## 1.4 Batasan Masalah

Perencanaan penelitian ini adalah membuat *mobile manipulator* cerdas dari gabungan *mobile robot* yang dilengkapi fungsi *avoider* dengan kontrol navigasi cerdas logika *fuzzy* dan *arm* 1 DOF yang dilengkapi fungsi gerak robot dengan kontrol gerak cerdas ANFIS. Langkah awalnya adalah melakukan studi literatur tentang *mobile robot*, *arm* 1 DOF, *Software* (MATLAB dan *Arduino*), teknologi kecerdasan buatan (*Fuzzy logic* dan ANFIS), serta beberapa komponen elektronika (*Arduino Uno*, *Camera*, *Motor Servo*, *Sensor Ultrasonic*, *Motor DC*, dan *Motor Driver*).

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diantaranya dapat menjadi bahan representatif untuk penelitian selanjutnya yang mengembangkan *mobile manipulator* dengan jumlah DOF yang lebih banyak atau kontrol gerak dan navigasi yang lebih canggih. Adapun manfaat lebih lanjut dari hasil penelitian ini adalah menjadi bahan representatif dalam membantu kerja manusia di bidang rekonstruksi (membantu memindahkan material bangunan), pertanian

(membantu penyemaian bibit), administrasi (membantu mengantarkan berkas dari satu ruangan ke ruangan lain), dan lain-lain.

## 1.6 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan adalah studi literatur yang diperoleh dari berbagai sumber berupa Al-Qur'an, buku, jurnal, thesis, *datasheet*, dan berbagai karya ilmiah yang menunjang penelitian ini.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tersaji dalam bentuk bab, setiap babnya diuraikan secara singkat dengan tetap menjaga kesinambungan antar bab.

### 1. BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, kerangka dan ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan

### 2. BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi teori yang mendasari semua penelitian yang dilakukan

### 3. BAB III Metode Penelitian

Bab ini berisi gambaran umum mengenai tahapan penelitian yang akan dilakukan

### 4. BAB IV Analisis dan Pembahasan

Bab ini berisi analisis dan pembahasan dari hasil penelitian

### 5. BAB V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dan saran