

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PENGENDALI  
KECEPATAN DAN JARAK MENGGUNAKAN  
LOGIKA FUZZY  
DENGAN SENSOR ULTRASONIK PADA MOBIL ROBOT**

**TUGAS AKHIR**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata-1 pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas

Oleh:

**RIKO FAJRI**  
03 175 058

Pembimbing I:  
**DARWISON, MT**  
NIP. 132 137 880

Pembimbing II:  
**MUHAMMAD ILHAMDI RUSYDI, MT**  
NIP. 132 313 247



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG**

2009

## ABSTRAK

Dari beberapa klasifikasi robot yang ada, mobil robot adalah tipe robot yang paling populer dalam dunia penelitian robot. Sebutan ini biasa digunakan sebagai kata kunci utama untuk mencari rujukan atau referensi yang berkaitan dengan robotik di internet. Publikasi dengan judul yang berkaitan dengan mobil robot sering menjadi daya tarik, tidak hanya kalangan peneliti tapi juga bagi kalangan awam. Dan penggunaan logika fuzzy pada mobile robot akan memperbaiki kerja ataupun pergerakan dari mobil robot itu sendiri.

Pada tugas akhir ini akan dibahas tentang mobil robot yang mampu bergerak maju dengan menyesuaikan kecepatan dan jarak untuk bergerak. Sebagai pengukur jarak digunakan sensor ultrasonik dan encoder untuk menghitung kecepatan dari mobile robot. Sedangkan untuk pergerakan mobil robot digunakan motor servo DC. Pusat kendali robot digunakan mikrokontroler Renesas R8C/13 dengan mikrokontroler slave AT89C51, serta digunakan logika fuzzy untuk mengatur pergerakan maju mobil robot.

Dari hasil penelitian, mobil robot dapat melakukan pergerakan maju yang lebih baik yaitu pada saat memulai pergerakan dan akan berhenti dengan menggunakan logika fuzzy sebagai kendali. Percobaan dilakukan dengan meletakkan mobil robot pada permukaan datar dengan penghalang atau dinding berada di depan mobil robot. Pada lintasan tersebut mobil robot akan bergerak maju secara bertahap hingga kecepatan tertentu dan pada jarak yang mulai mendekat mobil robot akan mengurangi kecepatan secara bertahap pula hingga berhenti di jarak tertentu terhadap dinding atau penghalang.

**Kata kunci :** mobil robot, Renesas R8C/13, encoder, sensor ultrasonik, logika fuzzy

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan suatu ilmu tak lepas dari peran para peneliti kalau tak dapat dikatakan bahwa justru penelitalah yang menyebabkan suatu ilmu itu berkembang. Robotik memiliki unsur yang sedikit berbeda dalam ilmu-ilmu dasar atau terapan yang lain dalam perkembangan. Ilmu dasar biasanya berkembang dari suatu asas atau hipotesis yang kemudian diteliti secara metodis. Ilmu terapan dikembangkan setelah ilmu-ilmu yang mendasarinya berkembang dengan baik. Sedangkan ilmu robotik lebih sering berkembang melalui pendekatan praktis pada awalnya. Kemudian melalui suatu pendekatan atau perumpamaan (asumsi) dari hasil pengamatan perilaku makhluk hidup atau benda/mesin. Peralatan bergerak lainnya dikembangkanlah penelitian secara teoritis. Dari teori kembali kepada praktis dan dari sini robot berkembang menjadi lebih canggih.[7]

Dari beberapa klasifikasi robot yang ada, mobil robot adalah tipe robot yang paling populer dalam dunia penelitian robot. Sebutan ini biasa digunakan sebagai kata kunci utama untuk mencari rujukan atau referensi yang berkaitan dengan robotik di internet. Publikasi dengan judul yang berkaitan dengan mobil robot sering menjadi daya tarik, tidak hanya kalangan peneliti tapi juga bagi kalangan awam. Dari segi manfaat, penelitian tentang berbagai tipe mobil robot diharapkan dapat membantu manusia dalam melakukan otomasi dalam transportasi, platform bergerak untuk robot industri, eksplorasi tanpa awak, dan masih banyak lagi.[7]

Menurut Endra[7], untuk fokus penelitian dalam domain robotik dapat dikelompokkan kedalam analisa dinamik dan analisa kinematik. Fokus penelitian dapat diambil dengan titik berat perhatian lebih kepada kinematik atau dinamik atau kedua-duanya. Dari analisa kinematik, bila obyek penelitian yang diambil adalah konfigurasi robot yang benar-benar baru (belum ada peneliti sebelumnya yang mengkaji), kontribusi keilmuan dapat diperoleh hanya dengan mengkaji persamaan kinematik dan kontrol dasarnya. Dalam hal ini seringkali pembahasan yang mendalam secara metematik diperlukan. Pembahasan khusus dalam hal dinamik robot juga sangat menjanjikan dalam hal perolehan kontribusi keilmuannya. Tujuan utama kajian dinamik ini adalah untuk mendapatkan disain kontrol yang lasak (robust) yang mampu meredam gangguan dengan baik.

Gabungan kontrol kinematik dan kontrol dinamik yang baik akan menghasilkan kontrol gerak robot (robot motion control) yang lasak. Hal ini adalah merupakan tujuan utama dalam rancang bangun robot ideal. Namun demikian, dewasa ini penelitian tentang aplikasi kecerdasan buatan dalam kontrol robot lebih banyak ditujukan untuk memperoleh kontrol kinematik yang lebih canggih. Lebih-lebih kebutuhan akan metoda navigasi, pemetaan medan penjelajah (path planning), kemampuan untuk menghindari halangan (obstacle avoidance), dan kemampuan untuk menghindari tabrakan sesama robot (collision) masih dianggap lebih utama daripada mengkaji kesempurnaan dan kepresisian gerak robot. Kalau tidak dapat dikatakan bahwa kajian dinamik memang lebih rumit dibandingkan dengan kajian kinematik.[7]

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian alat dan analisa dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Mikrokontroler Renesas R8C/13 dapat digunakan sebagai pengontrol mobil robot dengan kendali logika *fuzzy*.
2. Kedua motor servo bila diberi dengan pulsa *high* yang sama akan menghasilkan kecepatan yang berbeda.
3. Dari pengujian encoder, perhitungan kecepatan diperoleh waktu dalam satu divisi *encoder* tidak konstan.
4. Penggunaan logika *fuzzy* pada mobil robot dapat membuat pergerakan mobil robot lebih halus dalam memulai bergerak hingga berhenti.

#### 5.2 Saran

Dari penelitian ini untuk kedepan dapat digunakan antara lain:

1. Penggunaan sensor jarak yang menggunakan prinsip kerja selain sonar untuk menghitung jarak seperti sensor jarak menggunakan infra merah.
2. Penggunaan *belt* pada roda sebagai penghubung pada motor sehingga *gear* pada motor tidak terpengaruh beban yang berlebihan.
3. Penggunaan motor yang lebih baik seperti penggunaan motor DC yang telah dikembangkan khusus untuk pergerakan robot.
4. Penggunaan mikrokontroler yang lebih baik lagi dari yang telah digunakan pada penelitian ini.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1] Budiharto, Widodo. 2006. *Belajar Sendiri Membuat Robot Cerdas*. PT Elex Media Komputindo: Jakarta.
- [2] Budiharto, Widodo & Gamayel Rizal. 2007. *Belajar Sendiri 12 Proyek Mikrokontroler Untuk Pemula*. PT Elex Media Komputindo: Jakarta.
- [3] Hartono, Joglyanto. 2000. *Konsep Dasar Pemrograman Bahasa C*. ANDI: Yogyakarta.
- [4] Kuswadi, Son. 2007. *Kendali Cerdas Teori dan Aplikasinya*. ANDI: Yogyakarta.
- [5] Malik, Moh. Ibnu. 2006. *Pengantar Membuat Robot*. Gava Media: Yogyakarta.
- [6] Nalwan, Paulus Andi. 2003. *Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*. PT Elex Media Komputindo: Jakarta.
- [7] Pitowarno, Endra. 2006. *Robotika Disain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan*. Andi: Yogyakarta.
- [8] Putra, Agfianto Eko. 2003. *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55*. Gava Media: Yogyakarta.
- [9] Sigit, Rianto. 2007. *Robotika, Sensor dan Aktuator*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- [10] Sulistiyanto, Nanang. 2008. *Pemrograman Mikrokontroler R8C/13*. PT Elex Media Komputindo: Jakarta.
- [11] Suyanto. 2007. *Artificial Intelligence Searching Reasoning Planning And Learning*. Informatika: Bandung.
- [12] Tokheim, R. Roger. 1995. *Elektronika Digital Edisi Kedua*. Penerbit Erlangga: Jakarta.