

**SIMULASI PENJEJAKAN LINTASAN SERTA  
PENGENDALIAN GERAK ROBOT OTONOM  
MENGUNAKAN ALGORITMA GENETIK**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Strata I  
Pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas*

**Oleh :**

**HIKMAH RAHAYU**

**BP : 04 175 053**

**Pembimbing :**

**Ir. DARWISON, MT**

**NIP. 132 137 880**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2009**

## ABSTRAK

*Teknologi mobile robot sudah dipakai secara meluas sejak tahun 80-an. Seiring perkembangan teknologi terutama teknologi komputer, teknologi robot juga berkembang dengan pesat. Saat ini robot tidak lagi dikendalikan oleh manusia namun robot harus mampu menyelesaikan masalah layaknya manusia. Untuk itu dibutuhkan pengontrolan yang berbasis kecerdasan buatan. Berdasarkan model dari plant yang dikendalikan pada masalah pengendalian gerak robot otonom ini produk AI yang sangat cocok digunakan yaitu Algoritma Genetik.*

*Robot hanya diberikan titik awal dan titik akhir, robot akan mencari rute terpendek dan bebas dari rintangan. Untuk itu dalam sistem kendali robot otonom ini direpresentasikan oleh dua buah sistem yang saling berinteraksi satu dengan yang lainnya yaitu path finder dan pengendali robot. Penentuan lokasi yang akan menjadi titik tujuan sementara robot otonom ditentukan oleh GA path finder. Pengendalian posisi diatur dengan mengubah-ubah heading dan kecepatan kendaraan yang ditentukan oleh GA pengendali robot.*

*Dari hasil simulasi yang didapatkan Algoritma Genetik dapat digunakan dalam pengendalian gerak robot otonom. Agar hasil yang didapatkan lebih optimum penggunaan operator operator algoritma genetik dan penentuan range variabel harus diperhatikan. Pada GA path finder nilai optimum akan didapat dengan menggunakan one point crossover dan uniform mutation sedangkan pada GA pengendali akan lebih cocok menggunakan 2- point crossover dan one point mutation. Sementara itu untuk batasan variabelnya pada GA path finder range r-nya dari 0 sampai 0.05 dan sudutnya dari  $-\frac{\pi}{2}$  sampai  $\frac{\pi}{2}$ . Untuk GA kendali range, nilai v dari 0 sampai 0.075, nilai sudut heading dari  $-\frac{\pi}{2}$  sampai  $\frac{\pi}{2}$  dan nilai t-nya dari 0 sampai 70*

*Kata kunci : Robot Otonom, Algoritma Genetik, Path Finder*

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi mobile robot sudah dipakai secara meluas sejak tahun 80-an. Pada awalnya, aplikasi robot hampir tidak dapat dipisahkan dengan dunia industri sehingga muncul istilah robot industri yang hanya berupa robot *arm* atau manipulator. Seiring perkembangan teknologi terutama teknologi komputer kemudian muncul istilah robot *humanoid*, *animaloid*, dan sebagainya. Bahkan kini dalam industri spesifik seperti industri perfilman, industri angkasa luar dan industri pertahanan atau mesin perang, robot *arm* atau manipulator bisa jadi hanya menjadi bagian saja dari sistem robot secara keseluruhan.

Dari segi fungsinya robot tidak lagi hanya sebagai pendamping kerja manusia malah sekarang robot menggantikan kinerja manusia secara utuh. Robot tidak lagi dikendalikan oleh manusia namun robot harus mampu menyelesaikan masalah layaknya manusia. Untuk itu dibutuhkan pengontrolan yang berbasis kecerdasan buatan. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) dalam robotik adalah suatu algoritma (yang dipandang) cerdas yang diprogramkan ke dalam kontroler robot. Pengertian cerdas di sini sangat relatif, karena tergantung dari sisi mana seseorang memandang [1].

Penggunaan AI dalam kontroler dilakukan untuk mendapatkan sifat dinamik kontroler. Secara klasik, kontrol P, I, D atau kombinasi, tidak dapat melakukan adaptasi terhadap perubahan dinamik sistem selama operasi karena parameter P, I dan D itu secara teoritis hanya mampu memberikan efek kontrol

terbaik pada kondisi sistem yang sama ketika parameter tersebut di-tune. Di sinilah kemudian dikatakan bahwa kontrol klasik ini “belum cerdas” karena belum mampu mengakomodasi sifat-sifat nonlinieritas atau perubahan-perubahan dinamik, baik pada sistem robot itu sendiri maupun terhadap perubahan beban atau gangguan lingkungan [1].

Dengan semakin cepatnya perkembangan hardware dan software berbagai produk AI telah berhasil dibangun dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa metoda yang mendapat perhatian cukup besar saat ini diantaranya *Jaringan Syaraf Tiruan*, *Logika Fuzzy* dan *Evolutionary Computation (EC)* yang dalam perkembangannya *EC* terbagi menjadi *Evolution Strategies (ES)*, *Evolutionary Programming (EP)*, *Genetic Algorithm (GA)* dan *Genetik Programming (GP)* [2][3]. Berdasarkan model dari *plant* yang dikendalikan Algoritma genetik sangat cocok digunakan pada penjejakan lintasan robot otonom karena GA sangat cocok digunakan untuk persoalan yang rumit dan kompleks dan juga apabila belum ada teknik optimasinya [2][3][4].

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk

- a. Membuat pemodelan sistem robot car like vehicle dan lingkungan yang akan dilalui robot tersebut
- b. Membuat simulasi pergerakan robot dengan menggunakan Algoritma Genetik

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Dari data yang didapat maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor utama yang berpengaruh dalam sistem kemudi robot bergerak otonom ini adalah posisi robot yang dipengaruhi oleh sudut *heading* dan kecepatan robot keluaran dari GA 2
2. Hasil simulasi yang sudah ada menunjukkan bahwa sistem kendali GA terbukti dapat menemukan nilai yang optimum dengan presentase keberhasilan 95%.
4. Pemilihan operator dalam GA sangatlah penting, pada GA1 (*path finder*) yang jumlah gennya sedikit sebaiknya menggunakan *one point crossover* dan *uniform mutation*, dan pada GA kendali yang jumlah gennya cukup besar sebaiknya menggunakan operator *2-point crossover* dan *uniform mutation*.
5. Penetapan batasan variabel yang tepat juga sangat mempengaruhi performa sistem. Pada GA path finder range r-nya dari 0 sampai 0.05 dan sudutnya dari  $-\frac{\pi}{2}$  sampai  $\frac{\pi}{2}$ . Untuk GA kendali range, nilai v dari 0 sampai 0.075, nilai sudut heading dari  $-\frac{\pi}{2}$  sampai  $\frac{\pi}{2}$  dan nilai t-nya dari 0 sampai 70

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1]. Endra Pitowarno. 2006. "*Robotika : Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan*". ANDI: Yogyakarta
- [2]. Suyanto, ST. Msc. 2008. "*Evolutionary Computation*". Informatika: Bandung
- [3]. Son Kuswadi. 2007. "*Kendali Cerdas*". ANDI: Yogyakarta
- [4]. Suyanto, ST. Msc. 2007. "*Artificial Intelligence*". Informatika :Bandung.
- [5]. Hudha blog. 2007. "*Robot*". [www.google.com](http://www.google.com)
- [6]. "Robotika". <http://id.wikipedia.org/wiki/Robot>
- [7]. Alfatirta. 2005. "*Penerapan Algoritma Genetik Pada Penjajakan Lintasan Serta Pengendalian Gerak Robot Otonom*". [www.google.com](http://www.google.com)
- [8]. Simeon T, Leroy S, Laumond J.P. 1997. "*Computing Good Holonomic Collision-Free Path to Steer Non Holonomic Mobile Robot*".
- [9]. R. Siegwart, I. Nourbakhsh. "*Autonomous Mobile Robots*". [www.cs.cmu.edu](http://www.cs.cmu.edu)
- [10]. Yohan Naftali. 2008 "*Algoritma Genetik*". [www.wordpress.com](http://www.wordpress.com)