

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar belakang

Perkembangan teknologi robotik dan penerapannya sangatlah pesat saat ini. Berbagai macam penelitian dilakukan secara terus menerus untuk menemukan teknik-teknik atau metode-metode baru yang membuat teknologi robotik semakin canggih dan semakin dapat diandalkan, khususnya dalam penerapannya untuk membantu manusia saat melakukan berbagai macam tugas.

Penggunaan jaringan syaraf tiruan dengan arsitektur jaringan Hopfield dan algoritma genetika dengan teknik pengkodean *novel* merupakan suatu usaha untuk dapat meningkatkan tingkat kehandalan dari robot dalam hal menemukan jalur yang dapat menghindari rintangan-rintangan yang harus dilewati, serta menemukan jalur yang paling minimal dalam hal jarak yang harus ditempuhnya.

## 1.2 Perumusan masalah

- a) Diperlukan suatu metode perencanaan jalur yang dapat mencegah terjadinya tabrakan antara robot dengan rintangan-rintangan yang ada di dalam lingkungannya.
- b) Diperlukan metode perencanaan jalur yang paling efisien dalam hal jarak yang harus ditempuh untuk berpindah dari lokasi awal ke lokasi tujuan.
- c) Jalur yang ditemukan haruslah yang bersifat menyamai atau mendekati solusi jalur dengan jarak tempuh terpendek yang mungkin.
- d) Penggunaan waktu komputasi, baik untuk menemukan jalur yang aman serta jalur terpendek, haruslah sekecil mungkin, serta dibatasi oleh berbagai macam sumber daya yang ada di dalam sistem robot, seperti media penyimpanan (*memory*).

## 1.3 Tujuan

Berikut ini adalah tujuan penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini:

1. Membuat Perangkat Lunak yang akan mensimulasikan perencanaan jalur global pada Robot Bergerak dengan menggunakan dua metode yaitu metode jaringan syaraf tiruan dan algoritma genetika serta metode *visibility graph*.
2. Melakukan analisa perbandingan jarak tempuh dari masing-masing jalur yang dihasilkan kedua metode tersebut pada contoh-contoh kasus yang sama.
3. Melakukan analisa perbandingan lamanya waktu proses serta penggunaan media penyimpanan dari kedua metode tersebut dalam menemukan suatu solusi jalur dari contoh-contoh kasus yang sama.

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam proses perancangannya khususnya perancangan perangkat lunak simulasi yang menjadi alat bantu utama proses analisa, terdapat beberapa asumsi dasar yang harus diberikan, dimana secara umum terbagi atas asumsi batasan sistem Robot Bergerak dan asumsi batasan lingkungan atau daerah kerja robot.

### 1.4.1 Batasan Sistem Robot Bergerak

Berikut ini adalah batasan-batasan yang dimiliki oleh sistem Robot Bergerak:

1. Bentuk Robot Bergerak dibatasi hanya dapat memiliki bentuk lingkaran sebagai bentuk dominan, serta dapat memiliki ukuran jari-jari sembarang.
2. Robot Bergerak hanya memiliki informasi tentang lokasi awal, lokasi tujuan, serta lokasi titik-titik sudut dari seluruh rintangan yang ada di dalam *workspace* Robot Bergerak, yang diperoleh sebelum robot akan bergerak.
3. Titik tengah dari Robot Bergerak merupakan titik yang menentukan lokasi robot dalam sistem koordinat dari daerah kerjanya.

### 1.4.2 Batasan Lingkungan atau Daerah Kerja (*Workspace*)

Berikut ini adalah batasan-batasan yang dimiliki oleh lingkungan atau daerah kerja dari sistem Robot Bergerak:

1. Robot berada dalam ruang dua dimensi yang terbatas.
2. Lingkungan yang dihadapi oleh sistem Robot Bergerak adalah lingkungan dengan rintangan-rintangan yang bersifat statis.
3. Rintangan dibatasi pada benda-benda atau materi yang berbentuk segi-banyak-cembung (*convex polygon*), sehingga informasi mengenai rintangan tersebut dapat direpresentasikan dalam lokasi titik-titik sudutnya pada sistem koordinat yang digunakan.

## 1.5 Metode Penelitian

Penelitian pada tugas akhir ini dilakukan dengan berbagai cara, yaitu:

1. Studi mengenai sistem robotik khususnya Robot Bergerak yang berkembang saat ini dengan penekanan terhadap sistem perencanaan jalur (*path planning*) pada Robot Bergerak.
2. Mempelajari teknik dan landasan teori jaringan syaraf tiruan khususnya pembahasan mengenai *neurodynamics* yang berkaitan dengan jaringan syaraf Hopfield, serta perancangan arsitektur yang sesuai untuk memodelkan *workspace* yang dihadapi oleh Robot Bergerak.
3. Mempelajari teknik dan landasan teori algoritma genetika, serta menentukan teknik-teknik yang digunakan pada proses implementasinya, seperti menentukan teknik pengkodean kromosom, strategi proses seleksi populasi yang berkaitan dengan penentuan *fitness function* yang akan digunakan, strategi persilangan serta strategi proses mutasi.
4. Membuat Perangkat Lunak simulasi sebagai alat bantu dalam proses analisa dengan menggunakan bahasa pemrograman dan teknologi

**JAVA™** yaitu **jdk™** 5.0 sebagai alat bantu pemrograman serta Rational Rose 2002 sebagai perangkat lunak pemodelan sistem (*CASE tool*).

5. Melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dirancang, yang dalam hal ini pengujian dilakukan terhadap sistem simulasi yang dibuat.
6. Melakukan perbandingan serta analisa mengenai jarak tempuh jalur yang ditemukan, lamanya waktu proses serta penggunaan media penyimpanan antara metode jaringan syaraf tiruan dan algoritma genetika dengan metode *visibility graph*.

## **1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir**

Tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut:

- 1 : Pendahuluan  
Pada bab ini akan dibahas tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, perumusan masalah, pembatasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir
- 2 : Landasan Teori  
Pada bab ini memuat berbagai dasar teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini.
- 3 : Perancangan dan Implementasi Sistem  
Pada bab ini dijelaskan mengenai tahap-tahap perancangan sistem, dimulai dari tahap pengambilan serta analisa kebutuhan sistem, tahap desain sistem, sampai ke tahap implementasi sistem.
- 4 : Analisis Pengujian  
Pada bab ini akan dijelaskan analisa data – data yang diperoleh dari hasil percobaan yang menunjukkan kemampuan dan efektifitas proses.
- 5 : Kesimpulan dan Saran  
Pada bab ini diberikan kesimpulan dari serangkaian penelitian yang dilakukan dan saran pengembangan selanjutnya.