

## BAB I

### PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, tahapan penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

#### 1.1 Latar Belakang

Bidang robotik merupakan bagian dari ilmu komputer yang tidak terpisahkan. Implementasi robotik selama ini telah dapat membantu manusia di berbagai bidang terutama bidang industri. Robot dapat menggantikan manusia untuk melakukan berbagai hal yang tidak dapat dilakukan manusia.

Tentu saja semua ini tidak terlepas dari peran AI (Artificial Intelligence) yang menggerakkan robot-robot tersebut. AI memegang peran penting dalam dunia robotik karena memungkinkan robot dapat bergerak secara otomatis hanya dengan perintah sederhana. Bahkan untuk AI yang lebih canggih, campur tangan manusia tidak diperlukan.

Robot juga memasuki dunia olahraga. Untuk mengembangkan dunia robotik lebih jauh, Para peneliti mencoba membuat robot untuk melakukan berbagai macam olahraga dan permainan yang dibuat manusia. Harapannya, agar robot dapat bertindak seperti manusia dan suatu saat dapat digunakan dalam lingkup yang lebih luas.

Salah satu cabang olahraga yang dimasuki dunia robotik adalah sepak bola. Olahraga yang dimainkan di seluruh dunia ini memiliki unsur kerja sama tim yang tinggi, strategi yang kompleks, dan *state* permainan yang beragam. Karena itu, pengembangan sepak bola robot menjadi salah satu target penelitian dalam ilmu robotika.

Konsep permainan sepak bola yang dimainkan robot dimulai dari gagasan profesor Alan Mackworth pada 1992 di paper yang berjudul "On Seeing Robot".

Di paper itu, profesor Alan memilih permainan sepak bola sebagai salah satu target penerapan konsep multi-robot yang bekerjasama dalam tim secara kompetitif dan kooperatif.

Pada saat yang bersamaan beberapa peneliti di Jepang mengadakan “Workshop on Grand Challenge in Artificial Intelligence” untuk mencetuskan tantangan baru di bidang AI. *Workshop* ini menghasilkan ide menggunakan permainan sepak bola untuk lebih mengembangkan sains dan teknologi.

Setelah diadakan penelitian mengenai kelayakan teknologi, dampak sosial, dan keuangan, dibuat rancangan aturan dan prototipe pengembangan robot pemain sepak bola. Dengan dibuatnya rancangan ini, proyek sepak bola robot dianggap cukup layak untuk dikembangkan.

Pada Juni 1993, sekelompok peneliti di Jepang mengadakan turnamen sepak bola untuk robot. Namun ternyata satu bulan setelah diumumkan, banyak kalangan peneliti di luar Jepang yang tertarik untuk mengikuti turnamen ini. Pada akhirnya, proyek tersebut diberi nama *Robot World Cup Initiative* atau disingkat *RoboCup* dan menjadi pemicu bagi pengembangan penelitian sepak bola robot (*robot soccer*) di dunia.

Untuk lebih memajukan ilmu pengetahuan di Indonesia, penulis merasa perlu untuk ikut mengembangkan sebuah algoritma strategi sepak bola robot. Lalu, supaya algoritma ini dapat diukur kinerjanya, perlu dilakukan sebuah pengujian untuk melihat sejauh mana strategi ini dapat berjalan. Pengujian ini sekaligus untuk mengoptimalkan kinerja dari strategi agar dapat berjalan lebih baik lagi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, penulis merumuskan beberapa masalah terkait dengan penelitian tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat strategi robot soccer yang dapat mencakup semua kemungkinan posisi robot di lapangan

2. Bagaimana membuat robot dapat bekerjasama dengan robot lain dalam satu tim

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir yang penulis lakukan adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan kecerdasan buatan dalam pertandingan sepak bola antar robot sehingga robot dapat bertanding secara otomatis tanpa perintah langsung dari manusia
2. Menemukan suatu strategi yang ampuh dan efisien untuk memenangkan pertandingan sepak bola antar robot
3. Mengimplementasikan strategi permainan robot soccer untuk pengujian strategi dan pengembangan lebih lanjut.

### 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian tugas akhir yang penulis lakukan dibatasi dalam ruang lingkup sebagai berikut:

1. Robot hanya mendapat input dari kamera yang diletakkan diatas lapangan tanpa input tambahan lain.
2. Strategi yang dibuat hanya mencakup proses penentuan gerakan robot dan mengamggap input dari kamera telah diproses.

### 1.5 Tahapan Penelitian

Pelaksanaan penelitian tugas akhir ini dimulai dengan mempelajari strategi robot yang digunakan oleh tim-tim *robot soccer* yang pernah bertanding. Pembelajaran strategi ini dilakukan dengan membaca paper yang dikeluarkan oleh para peneliti tersebut dan penjelasan yang ada di website mereka. Pembelajaran juga dilakukan lewat beberapa buku yang membahas mengenai *robot soccer*.

Penulis juga mempelajari peraturan robot soccer yang dikeluarkan oleh *RoboCup(Robot World Cup Initiative)* karena peraturan dalam *robot soccer*

sedikit berbeda dengan peraturan untuk sepak bola biasa. Terutama aturan mengenai robot yang boleh bertanding, spesifikasi lapangan, dan aturan main *robot soccer*.

Setelah itu, penulis merangkum strategi-strategi tim lain tersebut dan menemukan strategi umum untuk menjalankan *robot soccer*. Selanjutnya, dari strategi umum tersebut penulis merancang strategi yang lebih baik dengan pendekatan berbeda.

Setelah rancangan strategi selesai, penulis merancang implementasi dari strategi tersebut untuk digunakan sebagai simulasi pengujian algoritma. Selanjutnya rancangan tersebut diimplementasikan menggunakan Lego Robot NXT untuk selanjutnya digunakan dalam pengujian. Namun karena sistem pemrosesan gambar yang dikembangkan oleh rekan penulis masih belum dapat digunakan, maka pengujian tidak menggunakan modul yang dirancang, melainkan menggunakan simulasi yang dibuat dalam bahasa Robot Basic berdasarkan modul yang sudah ada.

Selanjutnya dilakukan simulasi pertandingan untuk menguji kinerja dari strategi yang digunakan. Strategi ini diimplementasikan pada salah satu tim robot untuk diadu dengan strategi lain untuk beberapa pertandingan. Masing-masing pertandingan menggunakan setting strategi yang berbeda.

Hasil dari eksperimen-eksperimen ini selanjutnya dijadikan dasar untuk evaluasi algoritma dan menentukan kelebihan dan kekurangan dari algoritma ini. Juga dilakukan analisa untuk rekomendasi pengembangan algoritma selanjutnya.

## **1.6 Sistematika Penulisan Laporan**

Laporan Tugas Akhir ini terdiri atas 6 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

- Bab 1 Pendahuluan. Bab ini terdiri atas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, tahapan penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

- Bab 2 Landasan Teori. Bab ini berisi Landasan teori permainan robot soccer, *Lego Robot NXT* yang digunakan sebagai pemain, *C++ communication library* yang digunakan, serta konsep strategi yang dipilih, juga bahasa *Robot Basic* yang digunakan.
- Bab 3 Perancangan. Bab ini terdiri atas desain alur penentuan keputusan robot, proses pengambilan keputusan, proses penentuan output, dan pengecekan jumlah musuh.
- Bab 4 Implementasi. Bab ini terdiri atas implementasi algoritma, penentuan gerakan robot, pengecekan partisi, Pengecekan jumlah musuh, Menembak bola ke gawang dan passing, serta menjalankan robot ke sasaran.
- Bab 5 Eksperimen dan evaluasi. Bab ini terdiri atas penjelasan mengenai latar belakang diadakannya eksperimen, hasil dari eksperimen, serta evaluasi dari hasil-hasil eksperimen tersebut.
- Bab 6 Penutup. Bab ini terdiri atas kesimpulan dan saran.