

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Disiplin ilmu robotika telah berkembang begitu pesat seiring dengan majunya teknologi. Di Indonesia, robotika mulai diminati salah satunya sejak diselenggarakannya ajang-ajang perlombaan yang bertemakan robot. Perlombaan tersebut diikuti oleh mahasiswa-mahasiswa yang berasal dari hampir seluruh kepulauan di tanah air dengan jumlah peserta yang terus meningkat setiap tahunnya. Hal ini membuktikan bahwa penelitian di bidang robotika menjadi topik dengan daya tarik yang cukup tinggi bagi para peneliti (Nehmzow, 2001).

Kontes Robot Sepak Bola Beroda Indonesia (KRSBBI) adalah perlombaan robot yang diselenggarakan secara resmi oleh Kementerian Riset dan Teknologi Pendidikan Tinggi (KEMENRISTEKDIKTI). KRSBBI mengangkat lomba bertemakan sepakbola dengan robot berbasis *Mobile Robot* (Robot Bergerak) dengan ciri khas memiliki aktuator berupa roda untuk dapat berpindah dari satu titik ke titik yang lainnya (Adriansyah, 2014). Kontes ini mengharapkan adanya inovasi pada *Mobile Robot* dalam mendeteksi bola, menendang bola, melakukan koordinasi, membentuk formasi, menyerang atau bertahan. Namun kenyataannya dari sekian banyak peserta yang berpartisipasi, munculnya inovasi terhadap teknologi masih sangat sedikit (Sudiby et al., 2011). Kondisi ini seharusnya menjadi peluang besar bagi peserta memenangkan perlombaan, oleh karena itu perlu dilakukannya penelitian untuk meningkatkan kemampuan dari robot.

Salah satu masalah terpenting yang ditemukan dalam KRSBBI adalah kemampuan robot dalam mengenali keberadaan dirinya dalam lingkungan sekitar atau biasa disebut sebagai sistem lokalisasi robot (*Robot Localization*) (Jatmiko, 2009). Lokalisasi robot menjadi sangat penting karena segala bentuk strategi permainan mulai dari penentuan posisi robot di lapangan hingga pengaturan pola serangan semuanya bergantung pada informasi tersebut. Didalam KRSBBI, lokalisasi ini wajib dilakukan sendiri oleh robot (*Self Localization*) dengan hanya memanfaatkan informasi visual saja (citra kamera).

Beberapa penelitian terkait lokalisasi robot telah dilakukan sebelumnya dengan teknik yang beragam. Teknik pertama yaitu *Local Localization*, dengan memanfaatkan hasil data dari sensor bergerak berupa *encoder* yang mengukur kecepatan angular dari roda-roda robot untuk memperkirakan perubahan posisi robot dari waktu ke waktu sepanjang perjalanan robot bergerak (Adriansyah, 2014). Teknik tersebut kurang efektif bila diterapkan pada robot sepak bola, mengingat ada lebih dari satu objek bergerak memungkinkan untuk terjadi kontak yang membuat pembacaan roda menjadi tidak akurat. Teknik kedua ialah *Global Localization*, yang paling umum yaitu menggunakan GPS untuk pemetaan di luar ruangan. Sistem ini mengandalkan beberapa satelit yang memang khusus digunakan untuk pemetaan. Namun ketergantungan terhadap penerimaan sinyal satelit menjadikan penggunaan teknik ini terbatas pada luar ruangan saja (Sudiby et al., 2011).

Beberapa peneliti memanfaatkan *Omnidirectional Camera* yang dipasang diatas robot sehingga didapat sebuah citra kamera dengan area pandang yang luas tanpa perlu memutar kamera (Kasaei et al., 2010). *Omnidirectional Camera* juga

pernah digunakan untuk lokalisasi robot dengan teknik *Global Localization*, salah satunya dengan cara menganalisis titik-titik garis yang terdeteksi pada citra untuk mencari posisi dari robot. Namun karena prosesnya menghabiskan waktu komputasi dan tidak optimal, cara ini hanya dimanfaatkan satu kali yaitu untuk mencari posisi awal saja (Silva et al., 2011). Di dalam dunia *Computer Vision* atau pengolahan citra (*Image Processing*), ada beberapa teknik yang bisa dimanfaatkan untuk lokalisasi robot dan sudah terbukti optimal pada penelitian-penelitian sebelumnya, diantaranya seperti *Color Filtering* untuk memanipulasi suatu gambar berdasarkan warna spesifik (Sembor et al., 2010) dan *Skew Detection* untuk mendeteksi kemiringan dari suatu objek gambar dan memperbaikinya (Safabakhsh et al., 2000).

Berdasarkan penelitian diatas, peneliti mengajukan algoritma lokalisasi mandiri secara *Realtime* berbasis *Omnidirectional Vision*. Dari *input* citra *Omnidirectional* akan diperoleh informasi berupa objek lapangan berwarna hijau secara penuh, selanjutnya dari objek tersebut dapat ditentukan posisi dan juga arah hadap robot yang akurat. Hasil dari penelitian ini akan diterapkan pertama kali pada platform robot KRAKATAU MSL dari Universitas Teknokrat Indonesia untuk mendukung strategi robot di kontes selanjutnya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas, peneliti merumuskan beberapa masalah pokok dalam penelitian yaitu:

1. Bagaimana cara lokalisasi mandiri secara *Realtime* dengan *input* data *image* berbasis *Omnidirectional Vision*?
2. Apakah algoritma yang diajukan dapat memberi hasil yang akurat?

### 1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki cakupan masalah yang luas, untuk itu perlu dibuat pembatasan agar pembahasannya tidak menyimpang. Batasan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tidak membahas rangkaian elektronika, mekanik dan strategi robot
2. Robot diletakkan ke dalam lapangan berbahan karpet hijau dengan garis lapangan putih
3. Tidak ada objek lain di sekitar lapangan yang berwarna hijau

### 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Mampu menerapkan ilmu *Computer Vision* pada robot beroda
2. Memperoleh algoritma yang *Realtime* untuk mengatasi masalah robot dalam mengenali posisinya terhadap lingkungan

### 1.5. Manfaat / Kontribusi

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan keilmuan di bidang robotika khususnya *Computer Vision*
2. Dapat dijadikan sumber referensi untuk memudahkan peneliti berikutnya
3. Metode dapat diterapkan pada penelitian lainnya dengan tujuan serupa
4. Meningkatkan kemampuan robot dalam bertanding pada kontes yang akan datang