

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sepak bola adalah salah satu olahraga yang sangat digemari dan populer di dunia. Hal tersebut terbukti dari banyaknya orang yang memainkannya, mulai dari anak-anak hingga dewasa, bahkan tidak hanya pria, wanita pun juga ikut memainkannya. Seiring dengan berkembangnya teknologi, manusia mulai bereksperimen untuk menciptakan robot yang mampu memainkan sepak bola. Salah satu bentuk upaya untuk mendorong berkembangnya robot sepak bola di dunia adalah dengan diselenggarakannya ajang perlombaan bergengsi yaitu *RoboCup Middle Size League* (MSL) yang pertama kali diselenggarakan sejak tahun 1997. Perlombaan tersebut menggunakan lapangan bola *indoor* yang telah diperkecil ukurannya dan setiap tim terdiri atas 5 buah robot beroda *full autonomous* atau dengan kata lain tidak boleh terdapat campur tangan dari pihak manusia untuk mengoperasikannya.

Di Indonesia, RISTEKDIKTI telah lebih dari 10 tahun menyelenggarakan Kontes Robot Pemadam Api Indonesia Beroda (KRPAI-Beroda) yang mana memperlombakan robot beroda *full autonomous* yang akan bergerak mencari jalan dan ruangan guna memadamkan api. Juara Nasional KRPAI-Beroda kemudian mewakili Indonesia dalam kontes robot sejenis di *Trinity College*, Amerika Serikat dan telah beberapa kali berhasil menyabet gelar juara. Oleh karena itu, dalam rangka meningkatkan keilmuan dibidang robot beroda, maka RISTEKDIKTI melakukan kegiatan yang lebih menantang, yaitu dengan mengganti KRPAI-Beroda menjadi Kontes Robot Sepak Bola Indonesia Beroda (KRSBI-Beroda). Pemenang dari kontes tersebut, kemudian akan diikutkan dalam kontes robot sepak bola *RoboCup Middle Size League*.

Robot sepak bola tersusun atas berbagai unsur penting di dalamnya, seperti mekanik, manufaktur, elektronika, *artificial intelligent* (kecerdasan buatan), *image processing* (pengolahan citra), komunikasi digital, *mapping* (pemetaan) lapangan

dan lain sebagainya. Unsur-unsur penting tersebut saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan antara satu dengan lainnya, yang mana akan sangat menentukan performa robot sepak bola. Sebuah robot sepak bola dituntut untuk memiliki kemampuan dasar seperti mengikuti pergerakan bola, menggiring bola, dan menendang bola ke gawang lawan. Oleh sebab itu, maka robot sepak bola setidaknya harus memiliki kemampuan untuk dapat mendeteksi empat buah komponen dasar dalam permainan sepak bola, yaitu bola, lapangan sepak bola, robot lawan, dan juga gawang lawan. Pendeteksian empat komponen dasar tersebut sangatlah penting, hal ini karena robot sepak bola tidak akan dapat mencetak gol ataupun melindungi gawangnya dari serangan musuh apabila tidak bisa mengenali objek-objek tersebut.

Salah satu teknologi yang memungkinkan robot sepak bola untuk dapat melakukan hal-hal tersebut adalah *image processing* atau pengolahan citra. Jika diibaratkan pada manusia, maka *image processing* adalah indera mata yang terintegrasi dengan otak. Sedangkan pada robot, modul kamera adalah mata dan *processor* adalah otaknya. Teknologi *image processing* memiliki potensi yang sangat luas dalam pengaplikasiannya, seperti digunakan untuk kamera pengintai (*surveillance camera*), sistem auto pilot (*self driving*) pada mobil dengan kamera 360 dan lain sebagainya. Dalam dunia teknologi *image processing*, terdapat banyak sekali metode yang dapat dilakukan untuk mengenali atau mendeteksi suatu objek, yaitu seperti *Haar Cascades*, *Template Matching*, Tensorflow, warna dan lain sebagainya. Jadi, teknologi *image processing* sangat cocok untuk diterapkan pada robot sepak bola beroda.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian dengan mengangkat judul “***Implementasi Deteksi Objek Berbasis Warna pada Robot Sepak Bola Beroda***”. Identifikasi objek berbasis warna dipilih karena dalam ajang perlombaan KRSBI-Beroda terdapat banyak peraturan yang terkait dengan warna, seperti penentuan warna bola, gawang, lapangan, body robot dan tanda warna robot (nomor punggung robot). Jadi dengan demikian, metode deteksi objek berbasis warna sangat cocok untuk digunakan dalam penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

Secara garis besar, terdapat beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimanakah cara merancang sistem deteksi lapangan sepak bola, bola, gawang lawan dan robot lawan dengan menggunakan metode warna ?
2. Bagaimanakah cara menguji sistem deteksi lapangan sepak bola, bola, gawang lawan dan robot lawan dengan menggunakan metode warna ?
3. Bagaimanakah cara mengoptimalkan hasil proses pengidentifikasian lapangan sepak bola, bola, gawang lawan dan robot lawan dengan menggunakan metode warna ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian tugas akhir ini, guna menghindari pembahasan yang melebar dan tidak terfokus, maka dibuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya berfokus pada sistem *image processing* yang diimplementasikan pada robot sepak bola beroda dan tidak membahas unsur-unsur lainnya, seperti mekanik, elektronika, sistem kontrol dan lain sebagainya.
2. Penelitian implementasi sistem *image processing* pada robot sepak bola beroda yang dimaksud adalah dimulai dari pengambilan citra, pengolahan citra dan diakhiri dengan pengiriman data-data tertentu ke *microcontroller*.
3. Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem *image processing* ini adalah IDE (*Integrated Development Environment*) Python versi 2.7, dan menggunakan perangkat keras berupa modul kamera, PC (*Personal Computer*), dan *microcontroller*.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian tugas akhir ini dilakukan dengan tujuan sebagaimana berikut:

1. Merancang sistem deteksi lapangan sepak bola, bola, gawang lawan dan robot lawan dengan menggunakan metode warna.

2. Menguji dan menganalisis sistem deteksi lapangan sepak bola, bola, gawang lawan dan robot lawan dengan menggunakan metode warna.
3. Mengoptimalkan sistem deteksi lapangan sepak bola, bola, gawang lawan dan robot lawan dengan menggunakan metode warna.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Keluaran Penelitian ini diharapkan mampu memperbaiki performa *image processing* pada robot sepak bola tim UMY (Mr_Dev), yang sebelumnya hanya dapat mendeteksi keberadaan bola saja. Maka, dengan demikian performa robot pada Kontes Robot Sepak Bola Indonesia Beroda tahun mendatang menjadi lebih baik dari tahun sebelumnya.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan bahan acuan bagi pihak-pihak yang ingin melakukan penelitian khususnya dibidang *image processing*.

1.6 Sistematika Penulisan

Guna memberikan keterangan dan informasi yang jelas, maka sistematika penulisan disusun dengan susunan sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah mengapa penelitian ini dilakukan. Selain itu, dijelaskan juga mengenai perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini berisikan tinjauan pustaka yang merupakan kumpulan dari penelitian-penelitian serupa yang telah dilakukan oleh orang lain, serta memuat dasar teori yang akan mendukung jalannya penelitian tugas akhir.

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan tentang pembahasan metode yang digunakan di dalam penelitian beserta dengan tahapan-tahapannya.

BAB 4 : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan tentang hasil akhir penelitian beserta dengan data hasil pengujiannya. Di dalamnya juga terdapat pembahasan dan analisis dari data hasil penelitian yang telah dilakukan dengan berdasarkan pada teori-teori dasar yang ada.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan pembahasan dan analisis yang mendalam terhadap hasil penelitian. Selain itu, bab ini juga berisikan saran yang diajukan kepada peneliti selanjutnya yang akan mengembangkan penelitian ini.