

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Teknologi *computer vision* merupakan penerapan disiplin ilmu yang saat ini banyak digunakan sebagai objek penelitian dalam dunia robotika. Pengolahan citra merupakan bagian dari *computer vision* yang menggunakan analisis warna yang dapat diolah dengan beberapa model diantaranya, *RGB*, *CMYK*, *HSI*, *HSV*, dan *normalized RGB*. Salah satu model yang paling banyak digunakan yaitu model *RGB* dan *HSV* karena sederhana dalam pemrograman dan cepat dalam pemrosesan, sehingga sangat cocok untuk diterapkan dalam robot sepak bola untuk sistem deteksi objek, dalam hal ini adalah deteksi seluruh komponen yang ada dalam lapangan seperti bola, gawang dan lain-lain.

Dalam pertandingan robot sepak bola beroda, robot dituntut agar dapat mendeteksi bola dan gawang serta dapat mengetahui komponen lain yang ada dalam lapangan pertandingan sehingga robot dapat memainkan sepak bola seperti layaknya manusia bermain sepak bola. Untuk itu robot harus memiliki kemampuan dasar dalam bermain sepak bola seperti mengenali bola, mengenali gawang, mengenali musuh, menggiring bola dan menendang bola. Sampai sekarang banyak ditemukan metode pendeteksian objek dan macam-macam metode digunakan oleh masing-masing tim robot dari berbagai perguruan tinggi yang mengikuti kontes robot Indonesia (KRI). Sistem pendeteksian objek yang baik haruslah cepat, ringan, dan tentu saja harus memiliki akurasi yang baik.

Sebelumnya penulis telah melakukan penelitian tentang sistem pendeteksian bola menggunakan algoritma *SIFT (Scale-Invariant Feature Transform)* yang dimana algoritma itu bekerja dengan cara membandingkan objek yang ada pada kamera (*realtime*) dengan *sample* yang telah disediakan dalam *database*. Robot dapat dengan akurat mengenali objek bola jika objek bola tersebut sama persis dengan *sample*. Namun penulis menemukan kelemahan jika hanya menggunakan algoritma tersebut dalam sistem pendeteksian. Yaitu ketika robot ber-*manuver* mendekati objek, otomatis kamera akan merekam citra baru sehingga sistem akan kembali melakukan proses perbandingan objek dengan *sample* sehingga mempengaruhi kecepatan robot dalam bernavigasi. Kemudian penulis menemukan algoritma baru yang dapat digunakan untuk memprediksi/mengestimasi jarak atau arah dari suatu objek, algoritma tersebut yaitu *Kalman Filter* atau dikenal juga dengan *Linear Quadratic Estimation (LQE)*. Adalah algoritma yang menggunakan serangkaian pengukuran yang diamati dari waktu ke waktu dan menghasilkan estimasi variabel tidak diketahui yang cenderung lebih banyak dan dapat meningkatkan akurasi dibandingkan jika hanya mengandalkan satu pengukuran saja. *Kalman Filter* memiliki banyak aplikasi dalam bidang teknologi, seperti sistem kontrol navigasi pada pesawat terbang. *Kalman Filter* juga merupakan salah satu topik utama dibidang perencanaan dan pengendalian gerakan robotik dan dapat digunakan dalam optimasi lintasan.

Oleh sebab itu, disini penulis mencoba menggabungkan kedua algoritma dan mengimplementasikannya kedalam sistem pendeteksian. Algoritma *SIFT*

dapat membandingkan dua citra melalui *feature* yang dimiliki citra tersebut dan menghasilkan apakah citra tersebut memiliki kemiripan atau tidak, algoritma ini berguna untuk memastikan apakah objek yang dideteksi oleh robot itu bola atau bukan, sedangkan algoritma *Kalman Filter* dapat digunakan untuk memprediksi/mengestimasi arah pergerakan objek bola sehingga kamera pada robot dapat lebih mulus dalam mengikuti dan mendeteksi objek tersebut. Dan penulis juga mencoba menggabungkan kedua algoritma ini apakah dapat menghasilkan sistem pendeteksian yang lebih baik dari sebelumnya. Diharapkan agar hasil dari penelitian ini dapat dipergunakan oleh robot dalam mengikuti kontes robot sepak bola Indonesia.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk mengangkat judul sebagai penelitian tugas akhir yakni **“IMPLEMENTASI ALGORITMA *SIFT* (*SCALE-INVARIANT FEATURE TRANSFORM*) DAN ALGORITMA *KALMAN FILTER* DALAM MENDETEKSI OBJEK BOLA”**.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang diatas, maka didapatkan beberapa rumusan masalah:

1. Bagaimana membuat sistem pendeteksian menggunakan algoritma *Kalman Filter* ?
2. Bagaimana membuat sistem pendeteksian menggunakan algoritma *SIFT* ?
3. Bagaimana menggabungkan kedua algoritma ini sehingga dapat menghasilkan sistem pendeteksian yang lebih baik ?

1.3 BATASAN MASALAH

Untuk menghindari meluasnya materi dalam penelitian ini, maka penulis akan membatasi permasalahan pada penelitian ini mencakup hal-hal berikut:

1. Sistem pendeteksian dibuat untuk mendeteksi bola.
2. Bola yang akan di deteksi adalah bola berwarna *orange*.
3. Hanya ada 1 (satu) objek bola di dalam lapangan.
4. Simulasi menggunakan kamera *Webcam Logitech C922 Pro Stream 1080P* dan *Servo Dynamixel AX-12A*.

1.4 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Berikut merupakan tujuan dan manfaat dari penelitian yang dilaksanakan:

1.4.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengkombinasikan algoritma *SIFT (Scale-Invariant Feature Transform)* dan algoritma *Kalman Filter* agar menghasilkan sistem pendeteksian yang lebih baik.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat dari dilaksanakannya penelitian ini:

1. Mengetahui algoritma mana yang lebih efisien dalam mendeteksi objek bola untuk kontes robot sepak bola indonesia.
2. Menghasilkan sistem pendeteksian objek yang lebih baik dari penggabungan kedua algoritma tersebut.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk memberikan suatu gambaran yang jelas mengenai isi penulisan karya ilmiah yang akan disusun, maka dibuatlah sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan serta manfaat penelitian.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas landasan secara teoritis yang berupa definisi-definisi yang mendukung penelitian. Hal ini diperoleh dari studi pustaka sebagai dasar dalam melakukan analisis dan perancangan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menguraikan tentang tahapan proses yang dilakukan selama mengerjakan penelitian, metode atau pendekatan yang digunakan, dan *tools* (alat bantu) yang digunakan dalam perancangan alat ini baik *hardware* maupun *software*.

BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan tentang analisis dan perancangan sistem.

BAB V : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Pada bab ini menguraikan tentang hasil implementasi, uji coba terhadap sistem yang dilakukan, adapun hasil dari pengujian merupakan kelebihan dan kekurangan dari alat yang dibuat.

BAB VI : PENUTUP

Pada bab ini merupakan penutup dari penulisan laporan, dimana penulis akan membuat suatu kesimpulan atas hasil analisis dan perancangan, serta saran-saran yang disampaikan.