

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi robotika saat ini berkembang begitu pesat dan tidak bisa terlepas dalam kehidupan manusia. Robot dirancang oleh manusia untuk membantu bahkan menggantikan pekerjaan manusia yang membutuhkan ketelitian dan beresiko tinggi. Robot pendeteksi objek berwarna menggunakan *webcam* merupakan robot yang dirancang mempunyai indera penglihatan mirip mata manusia yang mampu mendeteksi warna objek yang dilihatnya. Objek yang berupa benda dilihat oleh *webcam* dan Raspberry Pi mengolah data yang berasal dari objek berwarna yang selanjutnya berdasarkan data tersebut robot akan melakukan sebuah tindakan yang telah diprogram oleh manusia[1]. Bagian utama yang membangun suatu sistem kontrol pada robot yaitu *input*. *Input* pada robot adalah sekumpulan data yang ditangkap oleh robot dan diproses menjadi informasi. Data tersebut diperoleh dari *webcam* yang di pasang pada robot. *Webcam* merupakan indera penglihatan bagi robot untuk mengenali objek berwarna disekitarnya. Robot yang bisa melihat objek menggunakan *webcam* disebut dengan robot *vision*[2].

Robot *vision* merupakan cabang ilmu di robotika yang mempelajari akuisisi data dan pemrosesan citra digital untuk digunakan pada sistem robot cerdas yang memiliki kemampuan untuk menerima dan mengolah informasi dari gambar atau objek tertentu, sehingga dapat diartikan robot yang memiliki indera penglihatan. Indera penglihatan pada robot dapat dibentuk dengan menggunakan sensor kamera yang telah didesain dan diprogram sebagai mata robot. Selayaknya mata pada manusia, mata robot juga mampu membedakan warna suatu objek yang terlihat[3]. Data yang berasal dari objek atau gambar yang ditangkap sensor kamera pada robot memberikan informasi kepada robot tentang spesifikasi benda tersebut yaitu berupa warna benda, sehingga robot mampu mengetahui keadaan objek yang dilihatnya. Pada tahun 2025 diprediksi hampir semua pekerjaan rumah tangga dikerjakan oleh

robot pelayan (*service robot*) yang menggunakan sensor kamera, suatu tantangan yang besar untuk mengembangkan robot pelayan tersebut. Kemampuan dibidang teknologi robot vision sangat diperlukan untuk membangun robot cerdas masa depan[4].

Menanggapi permasalahan yang ada dalam bidang industri kebanyakan kegiatan dalam hal perekaman, pemindahan barang dan penyortiran barang khususnya di Indonesia masih dilakukan oleh manusia tanpa bantuan robot. Proses penyortiran barang yang masih dilakukan oleh manusia memungkinkan terjadinya *human error*, hal ini dikarenakan tingkat kejenuhan serta tingkat kelelahan yang menyebabkan konsentrasi manusia berkurang. Pemanfaatan pengolahan citra waktu nyata pada *OpenCV* menggunakan *webcam* dapat dikembangkan sebagai pengindraan sehingga dapat digunakan sebagai sensor dalam mendeteksi sebuah objek berwarna melalui beberapa tahap pengolahan citra digital. Salah satu bentuk aplikasi pengolahan *citra digital* adalah sebagai pendeteksi objek berwarna[5].

Memanfaatkan teknologi tersebut, maka pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem yang menggunakan dua buah robot sebagai penggerak, *webcam* sebagai sensor deteksi warna biru, Raspberry Pi 3 model B sebagai mini komputer untuk memproses dan menyimpan data. Tujuan penelitian ini adalah merancang sistem untuk pengolahan citra waktu nyata pada sinkronisasi dua buah robot pendeteksi objek berwarna biru menggunakan *webcam* dengan bahasa pemrograman *Python* dengan *library OpenCV*. Prinsip kerja dari sistem ini dua buah robot pendeteksi objek berwarna biru bisa saling mencari warna biru yang sudah ditentukan parameter warnanya dan ketika dua buah robot sudah menemukan warna biru maka dua buah robot pendeteksi objek berwarna biru saling menghampiri dan bergerak sinkron secara bebas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut terdapat dua rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana rancangan dan implementasi dua buah robot pendeteksi objek berwarna biru yang bergerak otomatis untuk mencari warna biru?
2. Bagaimana membuat dua buah robot pendeteksi objek berwarna biru agar dapat bergerak sinkron bersamaan secara bebas dengan memanfaatkan *webcam* sebagai inputnya?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Dua buah robot pendeteksi objek berwarna biru dapat bergerak secara otomatis untuk mencari warna biru.
2. Dua buah robot pendeteksi objek berwarna biru dapat bergerak sinkron bersamaan secara bebas ketika objek warna biru yang ditentukan sudah terdeteksi dengan memanfaatkan *webcam* sebagai *inputan*.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan ada manfaat yang didapatkan oleh semua kalangan berikut manfaat penelitian yang diharapkan:

1. Manfaat Akademis
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya keilmuan dibidang robotika, pemrograman dan *image processing*.
 - b. Penelitian ini di harapkan bisa mengembangkan robot yang bisa mendeteksi objek berwarna.
2. Manfaat Praktis
 - a. Langkah Aawal sinkroniasi dua buah robot dengan kamera.
 - b. Penelitian ini dapat membantu pekerjaan manusia dalam proses pendeteksi objek berwarna yang membutuhkan ketelitian.
 - c. Penelitian ini dapat diaplikasikan dalam dunia Industri sebagai penyortir barang dan pemindah barang.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Menggunakan Raspberry Pi 3 model B dan *webcam logitech c170*.
2. Menggunakan bahasa pemrograman *Python 2.7.9* dengan metode pengolahan citra waktu nyata dengan *library OpenCV*.
3. Menggunakan 2 buah robot pendeteksi objek berwarna biru dengan diameter ukuran 14 cm x 15,5 cm, dengan tinggi robot 7 cm dan penggerak motor DC.
4. Ketika robot 1 dan robot 2 sudah menemukan warna biru maka dua buah robot bergerak sinkron secara bebas.
5. Menggunakan warna biru tua sebagai objek warna yang akan dideteksi dengan range warna *lower-range* (110,50,50) dan *upper-range* (130,255,255).
6. Pengujian dilakukan di ruangan tertutup 2x3 m² dengan pencahayaan terang 60 LUX.

1.6 State Of The Art

State of the art adalah bentuk penegasan keaslian karya yang dibuat agar dapat di pertanggung jawabkan sehingga menghindari tindakan plagiat sebagai bentuk pembajakan pada karya orang lain. Tabel 1.1 menunjukkan *State of the art* penelitian Tugas Akhir dengan judul Desain dan Implementasi Pengolahan Citra Waktu Nyata pada Sinkronisasi Dua Buah Robot Pendeteksi Objek Berwarna Biru.

Tabel 1. 1 Tabel Referensi

Judul	Peneliti	Tahun	Deskripsi Penelitian
Aplikasi Pengolahan Citra Pada Raspberry Pi Untuk Membedakan Benda	Figur Humani , Kusworo Adi dan Catur Edi Widodo	2016	Pada penelitian ini ialah memanfaatkan komputer mini yang disebut dengan raspberry yang digabungkan dengan sistem pengolahan

Judul	Peneliti	Tahun	Deskripsi Penelitian
Berdasarkan Warna Dan Bentuk			citra dan kontrol pada motor servo. Hasil dari penelitian ini ialah didapatkan suatu sistem yang dapat membedakan jenis-jenis objek berdasarkan jenis warna dan bentuk dari suatu objek menggunakan sistem pengolahan citra pada raspberry menggunakan <i>openCV</i> serta mengendalikan motor servo untuk memisahkan objek.
Rancang Bangun <i>Mobile Robot</i> Pengikut Objek Berdasarkan Warna Dan Bentuk Menggunakan <i>Template Matching</i> Berbasis Mini Pc	Rendy Dharta Nugraha	2016	Pada penelitian Tugas Akhir ini menggunakan Raspberry pi 3 model B sebagai mini computer dengan menggunakan metode HSV dimana robot bisa mengikuti pergerakan manusia dengan objek warna Merah.
Pendeteksian Objek Bola Dengan Metode Color Filtering Hsv Pada Robot Soccer Humanoid	Nur Khamdi Muhammad Susantok, Piter Leopard	2017	Pada penelitian ini menggunakan pengolahan citra dengan <i>computer vision</i> berupa <i>openCV</i> . Metode yang digunakan dalam pengolahan citra ini

Judul	Peneliti	Tahun	Deskripsi Penelitian
			menggunakan metode <i>color filtering HSV</i> .
Sistem Kontrol Gerak Sederhana Pada Robot Penghindar Halangan Berbasis Kamera Dan Pengolahan Citra	Drive Eko Juliando Sudirman	2017	Pada penelitian ini menggunakan metode segmentasi warna dimana citra yang di dapatkan di olah berdasarkan model warna HSV yang memiliki komposisi nilai yang lebih detail.

Literatur yang Pertama yaitu jurnal penelitian yang di lakukan oleh Figur Humani, Kusworo Adi dan Catur Edi Widodo dengan judul “Aplikasi Pengolahan Citra Pada Raspberry Pi Untuk Membedakan Benda Berdasarkan Warna Dan Bentuk”. Penelitian ini menggunakan metode HSV dalam mengelolah citra digital didapatkan resolusi dan tinggi kamera terbaik adalah 480x320 piksel dan 50 cm. Berdasarkan resolusi dan tinggi kamera yang konstan maka didapatkan akurasi pendeteksian warna merah dan warna hijau adalah 100%. Didapatkan pula nilai akurasi untuk objek berbentuk kotak dan merah sebesar 97,5% dengan eror 2,5%. Kemudian diujikan juga sistem pemisahan objek berdasarkan warna dan bentuk. Pada Akurasi pemisahan objek lingkaran berwarna merah memiliki akurasi keberhasilan 92,5% dan eror 7,5%. Pada pemisahan objek lingkaran berwarna hijau memiliki akurasi keberhasilan sebesar 97,5% dan eror 2,5%. Pada pemisahan objek berbentuk kotak memiliki akurasi sebesar 97,5% dengan eror 2,5% [6].

Literatur kedua yaitu Tugas Akhir yang dilakukan oleh Rendy Dharta Nugraha dengan judul “Rancang Bangun *Mobile Robot* Pengikut Objek Berdasarkan Warna Dan Bentuk Menggunakan *Template Matching* Berbasis Mini Pc”. Tugas Akhir ini menggunakan Raspberry Pi 3 model B sebagai mini computer untuk memproses data pada *Mobile robot* dengan metode HSV dimana Nilai HSV *disetting* menjadi 255. Nilai 0 sampai 255 digunakan, karena dalam pengujian yang dilakukan menggunakan pengolahan citra 8 bit, sehingga nilai maksimal yang didapatkan dalam pengujian adalah 255. Hasil pendeteksian yang dilakukan Robot dapat mengenali objek manusia yang diikuti berdasarkan warna baju dan mampu membedakan dengan objek lainnya namun pada penelitian ini hanya fokus pada satu warna yaitu warna merah[7].

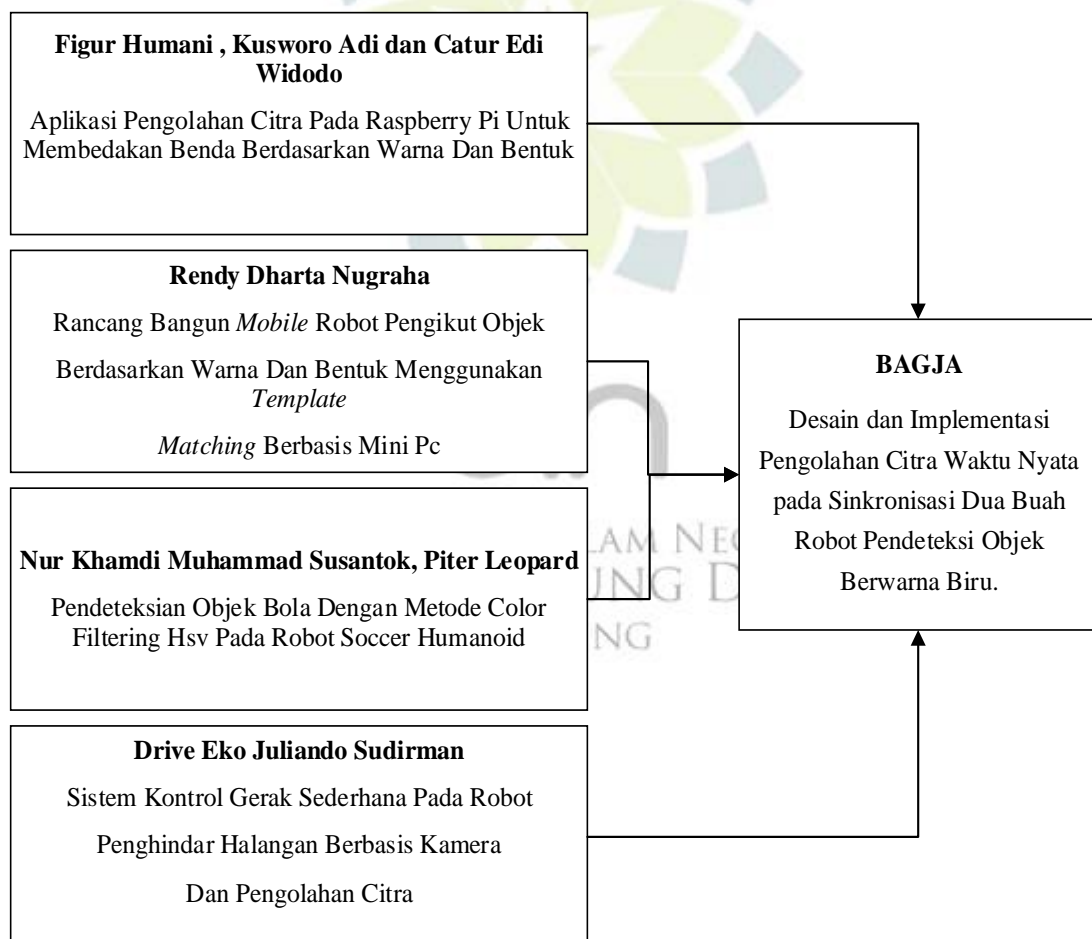
Literatur ketiga yaitu jurnal penelitian yang dilakukan oleh Nur Khamdi, Muhammad Susantok dan Piter Leopard dengan judul “Pendeteksian Objek Bola Dengan Metode Color Filtering Hsv Pada Robot Soccer Humanoid”. Penelitian ini menggunakan metode pengolahan citra menggunakan metode *color filtering HSV*. Pada penelitian ini difokuskan pada 2 pembahasan yaitu *color filtering HSV* dan jarak deteksi bola. Pada pembahasan *color filtering HSV* di bahas berupa proses penyaringan warna objek hingga menghasilkan objek bola dan non bola. Sedangkan pada pembahasan jarak deteksi bola membahas berapa jauh bola terdeteksi oleh kamera yang di olah dengan metode *color filetering HSV*[8].

Literatur Keempat yang menjadi acuan pada penelitian ini adalah jurnal yang ditulis oleh, Dirvi Eko dan Juliando Sudirman yang berjudul “Sistem Kontrol Gerak Sederhana Pada Robot Penghingar Halangan Berbasis Kamera dan Pengolahan Citra “.Jurnal ini menggunakan pengolahan citra yang menggunakan metode segmentasi warna dimana citra yang di dapatkan di olah berdasarkan model warna HSV yang memiliki komposisi nilai yang lebih detail. Melalui tahap *threshold*, mengenali kontur, mendapatkan koordinat titik tengah objek, mendapatkan jarak objek, dan mengirimkan koordinat objek penghalang menggunakan Komunikasi *Universal Asynchronous Receiver-Transmitter (UART)* yang digunakan sebagai media komunikasi antar perangkat serial karena memiliki

kecepatan pengiriman data yang cukup tinggi dan membutuhkan lebih sedikit penghubung kabel[9].

Penelitian mengenai robot pendeteksi objek berwarna menggunakan *webcam* sudah pernah dilakukan sebelumnya. Akan tetapi pada penelitian ini menggunakan dua buah robot pendeteksi objek berwarna biru. Penelitian ini akan fokus pada sinkronisasi gerak robot setelah saling bertemu robot akan bergerak bebas secara bersamaan.

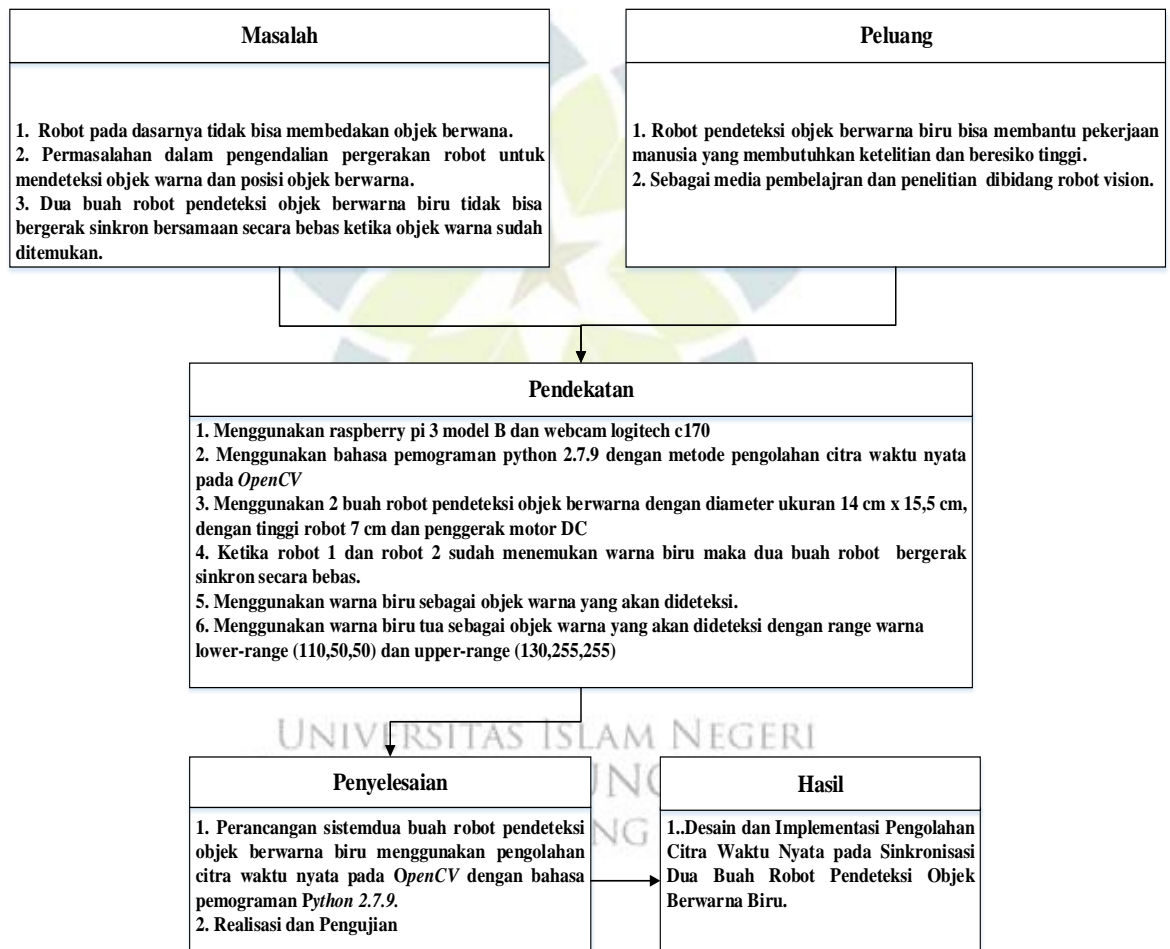
Gambar 1.1 menunjukkan *State of the art* penelitian tugas akhir dengan judul Desain dan Implementasi Pengolahan Citra Waktu Nyata pada Sinkronisasi Dua Buah Robot Pendeteksi Objek Berwarna Biru.



Gambar 1. 1 State Of The Art Penelitian

1.7 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran merupakan pemahaman keseluruhan dari penelitian secara sistematis yang menjadi sebuah dasar dari penelitian. Penelitian ini diselesaikan melalui pendekatan berdasarkan teori yang mendukung. Gambar 1.2 menunjukkan kerangka pemikiran penelitian ini.



Gambar 1. 2 Kerangka Pemikiran

1.8 Sistematika Penulisan

Dalam mendapatkan struktur penyusunan data dan penulisan yang baik. Tugas Akhir ini memiliki kerangka dan sistematika yang mengikuti aturan yang telah ditentukan, sehingga diharapkan mendapatkan hasil tulisan yang baik. Penulisan Tugas Akhir ini mengikuti sistematika penulisan yang terdiri dari BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV, BAB V dan BAB VI.

BAB I PENDAHULUAN

Pada sub-Bab ini menguraikan mengenai: Latar belakang dari penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, *state of the art*, kerangka berpikir, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada sub-Bab ini menguraikan tinjauan pustaka yang menjelaskan tentang hal-hal pokok sebelum melakukan penelitian, karena berhubungan dengan penelitian perlu adanya penguasaan teori yang menunjang dalam melakukan penelitian tentang desain dan implementasi pengolahan citra waktu nyata pada sinkronisasi dua buah robot pendeteksi objek berwarna biru.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada sub-Bab ini berisikan tentang bentuk metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Metodologi tersebut terdiri dari studi literature, perumusan masalah, analisis kebutuhan, perancangan *hardware*, perancangan *software*, pengujian dan mengambil data, pengolahan data, analisis data dan menarik kesimpulan.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada sub-Bab ini berisikan tentang perancangan dan implementasi alat. Isi dari sub-Bab ini adalah tahapan perancangan sistem pengolahan citra waktu nyata pada sinkronisasi dua buah robot pendeteksi objek berwarna biru yang terdiri: Blok diagram sistem, skema rangkaian robot, perancangan *hardware* robot, perancangan *software* robot, implementasi konstruksi robot, implementasi master terminal dan implementasi pencarian template pada *OpenCV*.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada sub-Bab ini berisikan tentang pengujian dan analisis. Isi dari bab ini merupakan hasil uji coba dan analisis dari rancangan yang dibuat. Kemudian di analisa seperti apa hasilnya sehingga dapat lebih mudah untuk dipahami.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada sub-Bab ini berisikan tentang bagian penutup dari penelitian. Bagian penutup ini terdapat kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini serta saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang akan melakukan penelitian dalam bidang keilmuan yang sama.

