

Realisasi Perangkat *Color Object Tracking* Menggunakan Raspberry Pi

Disusun Oleh:

Iona Aulia Risnadi (0922049)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no. 65, Bandung, Indonesia

Email : ionarisnadi@gmail.com

ABSTRAK

Penglihatan pada komputer menjadi ide Tugas Akhir dalam merealisasikan perangkat *color object tracking* menggunakan Raspberry Pi yang dapat mengembangkan teknologi yang berguna bagi masa depan dan juga menjadikan suatu perangkat mempunyai penglihatan untuk mendeteksi suatu objek.

Pada Tugas Akhir ini dirancang dan direalisasikan dengan menggunakan raspberry pi sebagai pengendali utama yang berfungsi sebagai pengontrol perangkat *color object tracking*, yaitu : menggunakan *library* OpenCV untuk dapat mengolah gambar yang ditangkap oleh kamera webcam sehingga dapat menjejak objek berwarna, menggunakan motor servo agar kamera terus dapat menjejak objek jika berpindah posisi dan menggunakan motor DC agar perangkat dapat mengikuti objek berwarna tersebut berpindah.

Dari hasil perancangan kendali perangkat *color object tracking* yang direalisasi, perangkat berhasil diaplikasikan dengan baik untuk mengikuti objek berwarna jika berada pada kondisi lingkungan dengan intensitas cahaya lebih dari 90 lux dan kecepatan objek tidak lebih dari 7 – 8 cm/detik.

Kata Kunci : raspberry pi, OpenCV, *Color Object Tracking*

Realization of Color Object Tracking Device Using Raspberry Pi

Compiled By:

Iona Aulia Risnadi (0922049)

Major of Electrical Engineering, Faculty of Technique, Maranatha Christian University

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no. 65, Bandung, Indonesia

Email : ionarisnadi@gmail.com

ABSTRACT

Computer vision is the main idea of this Final Project in realizing color tracking object device using Raspberry Pi that can develop useful technologies for future and also make a device to have a vision for detecting an object.

This Final Project designed and realized using raspberry pi the main controller for control the color object tracking device. This device has 3 main features, which are :

1. using OpenCV library to be able to process the image captured by the camera, 2. Using servo motors so that the camera can continue to tracked on the object if switching positions and 3. Uses a DC motor device to be able to follow the colored objects move.

From the results of the control design color object tracking is realized, the device successfully applied well to follow the colored object if it is on the environmental conditions with a light intensity of more than 90 lux and object speed is not more than 7-8 cm / sec.

Key Words: raspberry pi, OpenCV, *Color Object Tracking*

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 LATAR BELAKANG MASALAH	1
I.2 IDENTIFIKASI MASALAH	1
I.3 PERUMUSAN MASALAH	2
I.4 TUJUAN	2
I.5 BATASAN MASALAH	2
I.6 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 RASPBERRY PI	5
II.2 MODUL WEBCAM LOGITECH C170	9
II.3 MODUL DT-IO LEVEL CONVERTER	10
II.4 MODUL L298 DUAL H-BRIDGE MOTOR DRIVER	12
II.5 PRINSIP KERJA H-BRIDGE	13
II.6 PRINSIP KERJA DETEKSI WARNA	14
II.7 BAHASA PEMOGRAMAN PYTHON	16
II.8 LIBRARY WIRINGPI2	21
II.9 SERVOBLASTER	26
II.10 OPENCV	28
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	
III.1 PERANCANGAN SISTEM	33
III.1.1 PERANCANGAN PERANGKAT <i>COLOR OBJECT TRACKING</i>	34
III.1.2 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS MODUL PENGENDALI	35

III.2	PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK.....	40
III.2.1	KALIBRASI PARAMETER WARNA OBJEK	41
III.2.2	DIAGRAM ALIR PERANGKAT LUNAK.....	46
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS		
IV.1	PENGUJIAN JARAK TERDEKAT DAN TERJAUH ANTARA PERANGKAT DAN OBJEK BERWARNA	54
IV.2	PENGUJIAN KECEPATAN MAKSIMUM OBJEK BERWARNA	55
IV.3	PENGUJIAN BESAR JARAK SAAT PERANGKAT BERGERAK MAJU, MUNDUR, BELOK KANAN DAN BELOK KIRI	56
IV.4	PENGUJIAN PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP KESTABILAN PERANGKAT	58
IV.5	PENGUJIAN <i>COLOR OBJECT TRACKING</i>	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
V.1	KESIMPULAN.....	66
V.2	SARAN.....	66

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A PROGRAM PYTHON PADA PENGONTROL RASPBERRY PI

LAMPIRAN B FOTO-FOTO PERANGKAT

LAMPIRAN C DATA MODUL WEBCAM, DT-IO LEVEL CONVERTER, MOTOR SERVO

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Raspberry Pi Model A, Raspberry Pi Model B dan Raspberry Model B+	7
Tabel 2.2 Urutan Pin-pin GPIO pada Raspberry Pi.....	9
Tabel 2.3 Urutan Pin Input/Output pada WiringPi2	22
Tabel 3.1 Pergerakan Perangkat Berdasarkan Keluaran Pengontrol	40
Tabel 3.2 Kalibrasi Warna pada Objek Berwarna Kuning	44
Tabel 3.3 Kalibrasi Warna pada Objek Berwarna Merah.....	44
Tabel 3.4 Kalibrasi Warna pada Objek Berwarna Biru	45
Tabel 3.5 Rentang Nilai HSV pada Setiap Objek Berwarna	45
Tabel 4.1 Jarak Minimum dan Maksimum antara Objek dan Perangkat.....	54
Tabel 4.2 Pengujian Kecepatan Maksimum Objek	55
Tabel 4.3 Pengujian Besar Jarak yang Diperlukan untuk Perangkat Bergerak Maju, Bergerak Mundur, Berbelok ke Kanan atau Berbelok ke Kiri pada Objek Berwarna Merah.....	56
Tabel 4.4 Pengujian Besar Jarak yang Diperlukan untuk Perangkat Bergerak Maju, Bergerak Mundur, Berbelok ke Kanan atau Berbelok ke Kiri pada Objek Berwarna Kuning	57
Tabel 4.5 Pengujian Besar Jarak yang Diperlukan untuk Perangkat Bergerak Maju, Bergerak Mundur, Berbelok ke Kanan atau Berbelok ke Kiri pada Objek Berwarna Biru	58
Tabel 4.6 Pengaruh Intesitas Cahaya Terhadap Kestabilan Perangkat.....	59
Tabel 4.7 Pengujian Respon Perangkat untuk Objek Berwarna Kuning.....	61
Tabel 4.8 Pengujian Respon Perangkat untuk Objek Berwarna Merah	63
Tabel 4.9 Pengujian Respon Perangkat untuk Objek Berwarna Biru.....	65

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Raspberry Pi Model A	6
Gambar 2.2 Raspberry Pi Model B.....	6
Gambar 2.3 Webcam Logitech C170	10
Gambar 2.4 DT-IO Level Converter.....	11
Gambar 2.5 Alokasi Pin J1 dan Pin J2 pada DT-I/O Level Converter	11
Gambar 2.6 Modul L298 Dual H-Bridge Motor Driver	12
Gambar 2.7 Konstruksi H-Bridge.....	13
Gambar 2.8 Arah Arus pada Rangkaian H-Bridge	13
Gambar 2.9 Representasi Warna dalam Suatu Gambar dalam 3 Matriks	14
Gambar 2.10 Blok Diagram Proses <i>Interpreters</i>	17
Gambar 2.11 Blok Diagram Proses <i>Compilers</i>	17
Gambar 2.12 Membuat Aplikasi Hello World dengan <i>Interactive Mode</i>	18
Gambar 2.13 Cara Mengakses IDLE Python.....	18
Gambar 2.14 Pembuatan Program di IDLE.....	19
Gambar 2.15 Membuat File coba.py dengan Menggunakan Editor Nano	20
Gambar 2.16 Membuat Program Python di Editor Nano	20
Gambar 2.17 Hasil Eksekusi dari coba.py.....	21
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Perangkat <i>Color Object Tracking</i>	33
Gambar 3.2 Desain Perangkat <i>Color Object Tracking</i>	35
Gambar 3.3 Desain Rangkaian Perangkat Pengendali.....	36
Gambar 3.4 Skematik Rangkaian Raspberry Pi.....	37
Gambar 3.5 Hubungan antara modul <i>IO Level Converter</i> dengan perangkat Raspberry Pi, motor servo dan modul H-Bridge motor DC.....	38
Gambar 3.6 Hubungan antara Modul H-Bridge motor Driver dengan Skematik Rangkaian perangkat Pengendali	39
Gambar 3.7 GUI Trackbar pada Raspberry Pi.....	41
Gambar 3.8 Objek Berwarna yang Dijejak.....	42
Gambar 3.9 GUI Objek Merah pada Raspberry Pi.....	42

Gambar 3.10 GUI Objek Kuning pada Raspberry Pi	43
Gambar 3.11 GUI Objek Biru pada Raspberry Pi	43
Gambar 3.12 Diagram Alir Utama pada Perangkat Pengontrol	46
Gambar 3.13 Diagram Alir pada Subrutin <i>Color Tracking</i>	48
Gambar 3.14 Diagram Alir pada Subrutin Kontrol Servo	50
Gambar 3.15 Diagram Alir pada Subrutin Kontrol Motor	52
Gambar 4.1 Jalur untuk Pengujian <i>Color Tracking</i> pada Objek Berwarna Kuning	60
Gambar 4.3 Jalur untuk Pengujian <i>Color Tracking</i> pada Objek Berwarna Merah	62
Gambar 4.3 Jalur untuk Pengujian <i>Color Tracking</i> pada Objek Berwarna Biru	64