

**PERANCANGAN ROBOT VISION MENGGUNAKAN OPENCV
BERBASIS RASPBERRY PI B+**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**TIA APSARI
0612 3033 0981**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

**PERANCANGAN ROBOT VISION MENGGUNAKAN OPENCV
BERBASIS RASPBERRY PI B+**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

TIA APSARI

061230330981

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Lindawati, S.T.,M.TI.
NIP. 197105282006042001**

**Ade Silvia Handayani, ST.,MT
NIP.197609302000032002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Telekomunikasi D-III**

**Ir. Ali Nurdin, M.T
NIP. 196212071991031001**

**Ciksadan, ST.,M.Kom
NIP. 196809071993031003**

Motto

“Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai Penolongmu, Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar” (Al-Baqarah: 153)

*Sukseskanlah dirimu, angkatlah derajat kedua orang tuamu
-Tia Apsari-*

Kupersembahkan kepada :

- *Allah SWT*
- *Nabi Muhammad SAW*
- *Kedua Orang Tuaku*
- *Saudara Kandungku
M. Faisal Fariddin*
- *Kedua Dosen Pembimbingku
Ibu Hj. Lindawati, S.T., M.T.I
& Ibu Ade Silvia Handayani
S.T., M.T*
- *Rekan TA ku yang Luar Biasa*
- *Keluarga Besar Himpunan
Mahasiswa Jurusan Teknik
Elektro*
- *Pensupport yang luar biasa Fery
Yuldani*
- *Teman Seperjuangan 6 ETA*
- *Bangsa, Negara, dan
Almamaterku*

ABSTRAK

PERANCANGAN ROBOT VISION MENGGUNAKAN OPENCV BERBASIS RASPBERRY PI B+

(2015 : xiii + 52 Halaman + 43 Gambar + 6 Tabel + Daftar Pustaka)

Tia Apsari

061230330981

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

ABSTRAK

Sistem Pengontrol Kamera dan Sensor dalam mendeteksi objek dengan menggunakan OpenCV dan memanfaatkan aplikasi Putty sebagai controller. Putty merupakan sebuah aplikasi yang dapat memudahkan pekerjaan manusia dalam mencari benda yang hilang. Aplikasi ini mampu bekerja sama dengan kamera dalam mendeteksi objek. Dan terhubung langsung ke *Raspberry Pi B+* untuk menganalisa objek yang ditemukan. Sistem dirancang dengan perangkat elektronika yang terdiri dari Sensor Ultrasonik HC-SR04, Modul Kamera Raspi, Arduino Uno, dan *Raspberry Pi B+* yang memiliki fungsi dan peranan masing-masing sebagai komponen pokok dalam alat tersebut. Dan bertujuan untuk membuat robot dapat bergerak ke segala arah serta gambar yang ditunjukkan pengguna didepan kamera dapat langsung diolah oleh robot yang lalu bergerak mencari objek yang dimaksud.

Kata Kunci: OpenCV, Putty, Sensor Ultrasonic HC-SR04, Kamera Raspi, Arduino Uno, dan *Raspberry Pi B+*.

ABSTRACT

DESIGN VISION ROBOT WITH OPENCV BASED RASPBERRY PI B+
(2015 : xiii + 52 Pages + 43 Image + 6 Tables + List of Refferences)

Tia Apsari

061230330981

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

MAJORING TELECOMMUNICATION ENGINEERING

ABSTRACT

This camera and censored controller system in detecting an object is using OpenCV and Putty application as controller tool. Putty is an application which ease people's activity is searching for lost object. This application can be combined with camera in terms of searching for an object and directly connection to the Raspberry Pi B+ for analyzing the founded object. This system are designed by electronic device which consists of Ultrasonic HC-SR04 sensor, Raspi Camera Modul, Arduino Uno. And Raspberry Pi B+ which having each own function as main components of the tool. And its goal is for making robot can move to all direction including all picture which shown by the user in front of the camera can directly processed by robot then it move to look for the exact tool.

Keywords : OpenCV, Putty, Ultrasonic HC-SR04 sensor, Raspi Camera, Arduino Uno, and Raspberry Pi B+.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini. Salam dan shlawat selalu tercurah pada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta para pengikutnya hingga akhir zaman.

Laporan Akhir ini berjudul **“PERANCANGAN ROBOT VISION MENGGUNAKAN OPENCV BERBASIS RASPBERRY PI B+”** yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Elektro.

Pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak **RD Kusumanto, S.T., M.M.** selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak **Ir. Ali Nurdin, M.T.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak **Ir. Siswandi, M.T.** selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak **Ciksadan, S.T., M.Kom.** selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi D-III Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu **Hj. Lindawati, S.T., M.TI.** selaku Pembimbing I Laporan Akhir yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir.
6. Ibu **Ade Silvia Handayani, S.T., M.T.** selaku Pembimbing II Laporan Akhir yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir.
7. Bapak **Dedy Hermanto** selaku Pembimbing dan Partner yang senantiasa berbagi ilmu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. **M. Itang Rusady** dan **Dwi Setyo Darmawan** selaku Rekan Tugas Akhir yang senantiasa saling berbagi ilmu dan pikiran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Keluarga besar **Himpunan Mahasiswa Jurusan** Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Sahabat tercinta **Desy Ayu Minang Sari, Leni Amaliah, Elok Dwi Swastani H,** dan **Emilya Oktarina.**
11. Teman seperjuangan **6 ETA.**

12. Semua pihak yang telah membantu baik berupa tenaga maupun pikiran selama penyusunan Laporan Akhir ini.

Dalam penyusunan laporan ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam pembuatannya, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan guna perbaikan dimasa yang akan datang.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya, Amin.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Metodologi Penulisan	3
1.6.1 Perancangan perangkat keras	4
1.6.2 Perancangan perangkat lunak	4
1.6.3 Pengujian Robot	4
1.6.4 Analisa	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Sensor Ultrasonik HC-SR04	6
2.2 <i>Raspberry Pi B+</i>	6
2.2.1 Arsitektur <i>Raspberry Pi B+</i>	8
2.2.2 Software sistem <i>Raspberry Pi B+</i>	9
2.2.3 Sistem Operasi <i>Raspberry Pi B+</i>	9
2.3 <i>Gyroskop</i> dan <i>Accelerometer</i>	14
2.4 Motor Stepper	15
2.5 Baterai Lippo 12 V	16
2.6 Arduino Uno	17
2.7 OpenCV	18
BAB III RANCANG BANGUN APLIKASI	21
3.1 Tujuan Perancangan	21
3.2 Flowchart Aplikasi	23
3.3 Spesifikasi Robot dan Spesifikasi Aplikasi	25
3.3.1 Spesifikasi Robot	25
3.3.2 Spesifikasi Aplikasi	25
3.4 Program Software <i>Putty</i>	25
3.5 Perancangan Aplikasi	30
3.6 Pembuatan Aplikasi	31
3.6.1 Penginstalan Aplikasi Pendukung	31
3.7 Cara Kerja Aplikasi	35
3.8 Perancangan Sistem Elektronik	35

3.8.1	<i>Raspberry Pi B +</i>	36
3.8.2	Sensor Ultrasonik	36
BAB IV PEMBAHASAN		38
4.1	Tujuan Pegujian Aplikasi	38
4.2	Alat-alat yang digunakan	38
4.3	Prosedur Pengujian Aplikasi	39
4.4	Pengujian Aplikasi	41
4.5	Titik Pengukuran	43
4.6	Rangkaian Pengujian Aplikasi	43
4.6.1	Fungsi Kamera dan Sensor dalam Mendeteksi Objek	44
4.6.2	Pengukuran Output Gelombang pada Kamera Raspi Ketika Mendeteksi Objek dan Tidak Mendeteksi Objek	44
4.6.3	Pengukuran Waktu Delay Pada Saat Aplikasi Pengontrol Kamera dan Sensor Mendeteksi Objek	45
4.7	Data Hasil Pengukuran	48
4.7.1	Data Pengukuran Fungsi Kamera dan Sensor Pada Saat Mendeteksi Objek	48
4.7.2	Data Pengukuran Output Gelombang Pada Kamera Raspi Ketika Mendeteksi Objek dan Tidak Mendeteksi Objek	49
4.7.3	Data Pengukuran Waktu Delay Pada Saat Aplikasi Pengontrol Kamera dan Sensor Mendeteksi Objek	49
4.8	Analisa Keseluruhan	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Perancangan Alat	3
Gambar 1.2 Blok Diagram	5
Gambar 2.1 Diagram Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04	6
Gambar 2.2 Diagram Blok Arsitektur <i>Raspberry Pi B+</i>	8
Gambar 2.3 <i>Raspberry Pi</i> Model B Rev 2	12
Gambar 2.4 Motor Stepper	15
Gambar 2.5 Baterai Lippo 12 V	16
Gambar 2.6 Arduino Uno	17
Gambar 2.7 Struktur dan Konten dari OpenCV	19
Gambar 3.1 Diagram Blok Aplikasi	22
Gambar 3.2 Flowchart Aplikasi	24
Gambar 3.3 Tampilan Aplikasi <i>Putty</i> pada <i>Local Disk D</i>	25
Gambar 3.4 Tampilan Awal <i>Putty</i>	26
Gambar 3.5 Tampilan untuk <i>Log In</i> ke dalam <i>Putty</i>	26
Gambar 3.6 Tampilan saat mengisi <i>Host Name (IP Address)</i> dan <i>Port</i>	27
Gambar 3.7 Tampilan ketika Aplikasi <i>Putty</i> telah berjalan	27
Gambar 3.8 Tampilan ketika membuka OpenCV	28
Gambar 3.9 Tampilan pada OpenCV	28
Gambar 3.10 <i>Control Panel</i>	32
Gambar 3.11 Pilih menu <i>Network and Sharing Center</i>	32
Gambar 3.12 <i>Change Adapter Setting</i>	33
Gambar 3.13 <i>Local Area Connection</i>	33
Gambar 3.14 <i>Menu Local Area Properties</i>	34
Gambar 3.15 <i>Setting IP Address</i> dan <i>Subnet mask</i>	35
Gambar 3.16 Rangkaian <i>Raspberry Pi B+</i>	36
Gambar 3.17 Timming akses sensor Ping	37
Gambar 4.1 Tampilan Awal Robot dan Kamera <i>Raspi</i>	39
Gambar 4.2 Pengecekan komponen-komponen <i>Mobile Robot</i>	40
Gambar 4.3 Kamera mendeteksi benda	40
Gambar 4.4 Tampilan awal konfigurasi pada OpenCV	41
Gambar 4.5 Skema Rangkaian <i>Driver Selenoid Valve</i>	41
Gambar 4.6 Proses konfigurasi dari OpenCV ke kamera	42
Gambar 4.7 Proses konfigurasi dari OpenCV ke sensor	42
Gambar 4.8 Proses konfigurasi dari OpenCV ke <i>Raspberry Pi B+</i>	43
Gambar 4.9 Kamera mendeteksi objek	44
Gambar 4.10 <i>Output</i> Gelombang kamera saat mendeteksi objek	44
Gambar 4.11 <i>Output</i> Gelombang kamera saat tidak mendeteksi objek	45
Gambar 4.12 Waktu <i>delay</i> kamera dengan jarak 10 cm	45
Gambar 4.13 Waktu <i>delay</i> kamera dengan jarak 20 cm	46
Gambar 4.14 Waktu <i>delay</i> kamera dengan jarak 35 cm	46
Gambar 4.15 Waktu <i>delay</i> kamera dengan jarak 50 cm	47
Gambar 4.16 Waktu <i>delay</i> kamera dengan jarak 75 cm	47
Gambar 4.17 Waktu <i>delay</i> kamera dengan jarak 1m	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan <i>Raspberry Pi B+</i> dan <i>Raspberry Pi B</i>	7
Tabel 3.1 Command Pada Putty	29
Tabel 4.1 Daftar Alat yang Digunakan	39
Tabel 4.2 Data Pengukuran Fungsi Kamera dan Sensor Pada Saat Mendeteksi Objek	48
Tabel 4.3 Data Pengukuran Output Gelombang Pada Kamera Raspi Ketika Mendeteksi Objek dan Tidak Mendeteksi Objek	49
Tabel 4.4 Data Pengukuran Waktu Delay Pada Saat Aplikasi Pengontrol Kamera Dan Sensor Mendeteksi Objek	49