

**APLIKASI SENSOR WARNA PADA ROBOT PENDETEKSI
DAN PEMINDAH BARANG**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Konsentrasi Mekatronika Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

APRIANSYAH

0615 4034 1499

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2019

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**APLIKASI SENSOR WARNA PADA ROBOT PENDETEKSI
DAN PEMINDAH BARANG**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Elektro**

Oleh :

**APRIANSYAH
0615 4034 1499**

Palembang, Agustus 2019

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Nyayu latifah Husni, S.T., M.T.

NIP. 19760503 200112 2 002

Yurni Oktarina, S.T., M.T.

NIP. 19771016 200812 2 001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,**

**Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro,**

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.

NIP. 19670511 199203 1 003

Ekawati Prihatini, S.T., M.T.

NIP. 19790310 200212 2 005

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“APLIKASI SENSOR WARNA PADA ROBOT PENDETEKSI DAN PEMINDAH BARANG”**.

Tugas Akhir ini dibuat untuk mendapatkan rekomendasi penelitian Tugas Akhir dan memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Kelancaran dalam proses penulisan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, arahan, dan petunjuk serta kerjasama yang penulis dapatkan baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Proposal Tugas Akhir ini. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- 1. Ibu Nyayu latifah Husni ,S.T., M.T. selaku Pembimbing I.**
- 2. Ibu Yurni Oktarina, S.T., M.T. selaku Pembimbing II.**

Tak lupa pada kesempatan ini juga, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang telah mendukung selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Ekawati Prihatini, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen, staf dan instruktur pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kedua Orang Tua serta keluarga saya yang selalu memberikan bantuan berupa do'a, semangat, motivasi, dan dukungan baik moril maupun materil.

7. Sahabat serta rekan aktivis kampus yang telah memberikan semangat dan dukungannya.
8. Teman-teman Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro'15.
9. Semua pihak yang telah banyak membantu sehingga pelaksanaan dan pembuatan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan baik.

Dalam penyusunan Tugas akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan yang dibuat baik sengaja maupun tidak disengaja, dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan dan wawasan serta pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut dan tidak menutup diri terhadap segala saran dan kritik serta masukan yang bersifat membangun bagi diri penulis. Demikianlah Tugas Akhir ini disusun, semoga dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2019

Penulis

ABSTRACT

APLIKASI SENSOR WARNA PADA ROBOT PENDETEKSI DAN PEMINDAH BARANG

Scientific paper in the form of final project, 12 August 2019

Apriansyah : supervised by Nyayu latifah Husni dan Yurni Oktarina

xvi + 55 pages, 10 tables, 31 pictures, 33 additional

Robot has a very important role in human life, especially in the industrial world. In industrial activities where the process of distinguishing colors and moving goods still uses human labor which requires considerable power and considerable time, therefore one of the fields of automation that is appropriate to be applied in Indonesia is the warehouse storage industry. So in this design the researcher has a solution to create a color sensor application on a robot to detect and move goods to overcome the above problems. The function of this robot is to clamp and move the goods based on color from one place to another according to industrial needs. The color sensor used is TCS3200D which functions to detect the color of the RGB of an object. Where the object to be sorted using a conveyor then when the object hits the limit switch the object will stop after that the robot clamps the object so that the object's position in front of the color sensor is then read the color of the object (Red, Green, Blue) by the color sensor then this robot will move follow the black line that is read by the line sensor after that the robot goes to the place where the item is placed and moves the item in the form of colors (Red, Green, Blue) to the designated place and when it has finished placing the item the robot will return to the robot's initial position. Robot Gripper consists of 3 servo motors, which have their respective functions. Where 2 servo motors are used to clamp objects and 1 servo motor is used as the object lifter.

Keywords: Color Sensor, line Sensor, Robot Gripper, TCS3200D

ABSTRAK

APLIKASI SENSOR WARNA PADA ROBOT PENDETEKSI DAN PEMINDAH BARANG

Karya tulis ilmiah berupa tugas akhir, 12 Agustus 2019

Apriansyah : dibimbing oleh Nyayu latifah Husni dan Yurni Oktarina

xvi + 55 halaman, 10 tabel, 31 gambar, 33 Lampiran

Robot memiliki peranan yang sangat penting didalam kehidupan manusia terutama didunia industri. Didalam kegiatan industri dimana proses membedakan warna dan memindahkan barang masih menggunakan tenaga manusia yang memerlukan tenaga yang cukup besar dan waktu yang cukup lama oleh karena itu, salah satu dibidang otomatisasi yang sesuai diterapkan di indonesia yakni industri gudang penyimpanan barang. Maka didalam perancangan ini peneliti mempunyai solusi untuk membuat aplikasi sensor warna pada robot pendeteksi dan pemindah barang untuk mengatasi masalah diatas. Fungsi dari robot ini adalah untuk menjepit dan memindahkan barang tersebut berdasarkan warna dari satu tempat ke tempat lain sesuai dengan kebutuhan industri. Adapun Sensor warna yang digunakan adalah TCS3200D yang berfungsi mendeteksi warna dari RGB dari sebuah benda. Dimana benda yang akan disortir menggunakan conveyor kemudian ketika benda mengenai limit switch maka benda akan berhenti setelah itu robot menjepit benda tersebut sehingga posisi benda didepan sensor warna tersebut kemudian dibaca warna benda (Merah, Hijau, Biru) oleh sensor warna tersebut kemudian robot ini akan bergerak mengikuti garis hitam yang dibaca oleh sensor garis setelah itu robot menuju tempat peletakkan barang dan memindahkan barang berupa warna (Merah, Hijau, Biru) pada tempat yang sudah ditentukan dan apabila telah selesai meletakkan barang tersebut robot akan kembali ketempat posisi awal robot tersebut. Robot *Gripper* terdiri dari 3 buah motor servo, yang memiliki fungsi masing-masing. Dimana 2 buah motor servo digunakan untuk menjepit benda dan 1 buah motor servo digunakan sebagai pengangkat benda tersebut.

Kata Kunci: Sensor Warna, Sensor Garis, Robot Penjepit, TCS3200D

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

JADIKANLAH SABAR DAN SHOLAT SEBAGAI PENOLONGMU, DAN SESUNGGUHNYA YANG DEMIKIAN ITU SUNGGUH BERAT, KECUALI BAGI ORANG-ORANG YANG KHUSYU)

(Q.S : Al-Baqarah : 286)

“Education is the key to unlocking the word, a passport to freedom”

(Oprah Winfrey)

Dipersembahkan Kepada :

- Ayah dan ibu serta adik saya yang saya sayangi dan banggakan.
- Seluruh keluarga yang selalu mendo'akan dan memberi semangat kepada saya.
- Seluruh Dosen terutama Dosen pembimbing
 - Ibu Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T
 - Ibu Yurni Oktarina, S.T., M.T
- Teman teman organisasi UKM MARS dan teman-teman organisasi eksternal kampus yang selalu support saya.
- Teman-teman serta sahabat seperjuangan kelas 8 ELA.
- Sahabat Terbaik 3 Serangkai Zarka Mulya, Sonny Syahputra dan MR.AZIS. Mereka semua adalah orang –orang yang selalu memberikan semangat, membantu dan mendoakan saya.
- Adik-adik dan kakak tingkat Mekatronika yang selalu memberikan do'a dan semangat.
- Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN RE-PUBLIKASI	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.5.1 Metode Studi Pustaka.....	3
1.5.2 Metode Observasi.....	4
1.5.3 Metode Wawancara.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Robot Line Follower</i>	6
2.2 Sensor	6
2.3 Sensor Garis	7
2.3.1 Photodiode	7

2.3.2	<i>Light Emitting Dioda (LED)</i>	8
2.4	Arduino Mega 2560	9
2.4.1	Input dan Output (I/O)	10
2.4.2	Spesifikasi Arduino Mega	12
2.5	Sensor Warna TCS3200	12
2.6	Motor Driver L298N	14
2.7	Motor DC	15
2.8	Motor Servo	16
2.8.1	Pengoperasian Motor Servo	18
2.8.2	<i>Pulse Width Modulation</i>	19
2.8.3	Prinsip Dasar PWM	19
2.9	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	20
2.10	UBEC (<i>Universal Battery Elemination Circuit</i>)	21
2.11	Baterai lipo	22
2.11.1	Tegangan	23
2.11.2	Kapasitas	24
2.11.3	<i>Discharge Rate</i>	24
2.12	Conveyor	25
2.12.1	Belt Conveyor	25
2.13	Sensor Warna	27
2.14	Limit Switch.....	27
 BAB III METEDOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Kerangka Proposal Tugas Akhir	29
3.1.1	Persiapan Umum	29
3.1.2	Pembuatan	29
3.1.3	Pengujian.....	29
3.1.4	Penerapan	29
3.1.5	Evaluasi	30
3.2	Pengembangan Perangkat	30
3.2.1	Blok Diagram	30
3.2.2	Flowchart	34
3.3	Perancangan Elektronik	35

3.4	Perancangan Mekanik	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Overview Pengujian	39
4.1.1	Tujuan Pembahasan dan Pengukuran Alat.....	39
4.1.2	Alat-alat Pendukung Pengukuran.....	39
4.1.3	Langkah –langkah Pengoperasian Alat.....	40
4.1.4	Langkah –langkah Pengambilan Data.....	43
4.1.5	Titik Uji Pengukuran.....	43
4.1.6	Implementasi <i>Software</i>	44
4.2	Perhitungan mencari nilai ADC	44
4.3	Proses Pendeteksian target dengan sensor warna TCS3200	45
4.4	Pengukuran pada Aktuator	49
4.5	Pengujian <i>Hit Rate</i> Robot dalam Proses Penyotiran <i>Box</i> Warna	49
4.6	Waktu Tempuh Robot dalam Mendeteksi Warna.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	55

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Photodioda	7
Gambar 2.2	<i>Light Emitting Dioda</i>	8
Gambar 2.3	<i>Arduino Mega 2560</i>	9

Gambar 2.4	Sensor Warna TCS3200.....	13
Gambar 2.5	Motor Driver L298N.....	14
Gambar 2.6	Motor DC.....	15
Gambar 2.7	Motor Servo.....	16
Gambar 2.8	Konstruksi Motor Servo.....	17
Gambar 2.9	Pengontrolan Pulsa Motor Servo.....	18
Gambar 2.10	Pulsa Ton dan To _{ff}	19
Gambar 2.11	Gelombang Kotak Pulsa PWM.....	19
Gambar 2.12	Bentuk Fisik LCD.....	21
Gambar 2.13	UBEC.....	22
Gambar 2.14	Baterai Lipo.....	23
Gambar 2.15	Campuran Warna additif.....	27
Gambar 2.16	Simbol dan Bentuk <i>limit Switch</i>	28
Gambar 3.1	Blok Diagram Aplikasi Sensor Warna pada Robot Pendeteksi dan Pemindah barang.....	32
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Aplikasi Sensor Warna pada Robot Pendeteksi dan Pemindah barang.....	34
Gambar 3.3	Rangkaian Skematik Aplikasi Sensor Warna pada Robot Pendeteksi dan Pemindah barang.....	35
Gambar 3.4	Robot <i>Line Follower</i> tampak atas.....	36
Gambar 3.5	Robot <i>Line Follower</i> tampak bawah.....	37
Gambar 3.6	Robot <i>Line Follower</i> tampak depan.....	37
Gambar 3.7	Robot <i>Line Follower</i> tampak belakang.....	37
Gambar 3.8	Robot <i>Line Follower</i> tampak keseluruhan.....	38
Gambar 3.10	Desain mekanik aplikasi Sensor Warna pada Robot Pendeteksi dan Pemindah barang.....	38
Gambar 4.1	Citra Uji Warna merah.....	46
Gambar 4.2	Citra Uji Warna hijau.....	47
Gambar 4.3	Citra Uji Warna biru.....	48
Gambar 4.4	Tahap-tahap pengambilan dan peletakkan box merah.....	51
Gambar 4.5	Tahap-tahap pengambilan dan peletakkan box biru.....	52

Gambar 4.6 Tahap-tahap pengambilan dan peletakkan box hijau 53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Arduino Mega 2560	12
Tabel 4.1	Data yang diambil dari Sampel Warna Merah.....	46
Tabel 4.2	Data yang diambil dari Sampel Warna Hijau	47
Tabel 4.3	Data yang diambil dari Sampel Warna Biru	48
Tabel 4.4	Hasil pengukuran tegangan actuator saat robot mendeteksi box	49
Tabel 4.5	Hasil pengukuran tegangan actuator saat robot memindahkan box .	49
Tabel 4.6	Hasil pengujian <i>hit rate</i> robot	50
Tabel 4.7	Waktu tempuh robot dalam memindahkan target box warna merah ke tempat warna merah	52
Tabel 4.8	Waktu tempuh robot dalam memindahkan target box warna biru ke tempat warna biru.....	53
Tabel 4.9	Waktu tempuh robot dalam memindahkan target box warna hijau ke tempat warna hijau	54

