

**MOTOR STEPPER SEBAGAI PENGGERAK KOTAK WARNA DALAM  
RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG DAN PEMILAH BARANG  
BERDASARKAN WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

**ADECA PRATIWI**

**06143032017**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2017**

## **HALAMAN PENGESAHAN**

### **MOTOR STEPPER SEBAGAI PENGGERAK KOTAK WARNA DALAM RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG DAN PEMILAH BARANG BERDASARKAN WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER**



### **LAPORAN AKHIR**

**Telah disetujui dan disahkan sebagai Laporan Akhir Pendidikan Diploma  
III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

**ADECA PRATIWI  
061430320217**

**Palembang, Juli 2017**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr.RD.Kusumanto,S.T.,M.M.  
NIP 196603111992031004**

**Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom.  
NIP 197803192006041001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan**

**Ketua Program Studi  
Teknik Elektronika**

**Yudi Wijanarko, S.T.,M.T.  
NIP 196705111992031003**

**Amperawan, S.T., M.T.  
NIP 196705231993031002**

## Motto dan Persembahan

### Motto

- Bahwa tiada yang orang dapatkan, kecuali yang ia usahakan, Dan bahwa usahanya akan kelihatan nantinya. (Q.S. An Najm ayat 39-40)
- Jangan terlalu memikirkan masa lalu karena telah pergi dan selesai, dan jangan terlalu memikirkan masa depan hingga dia datang sendiri. Karena jika melakukan yang terbaik dihari ini maka hari esok akan lebih baik.

### Persembahan

- *Setiap goresan tinta ini adalah wujud dari ke-Angungan dan kasih sayang yang diberikan Allah SWT kepada umatnya.*
- *Setiap detik waktu menyelesaikan laporan akhir ini merupakan hasil getaran doa kedua orang tua, saudara, dan orang-orang terkasih yang mengalir tiada henti.*
- *Setiap pancaran semangat dalam penulisan ini merupakan dorongan dan dukungan dari sahabat-sahabatku tercinta.*
- *Setiap makna pokok bahasan pada bab-bab dalam laporan akhir ini merupakan hampasan kritik dan saran dari teman-teman almamaterku.*

## **ABSTRAK**

### **MOTOR STEPPER SEBAGAI PENGGERAK KOTAK WARNA DALAM RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG DAN PEMILAH BARANG BERDASARKAN WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER**

(2017:XII+56 Halaman+42 Gambar+10 Tabel)

---

**ADECA PRATIWI**

**061430320217**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Otomatisasi merupakan salah satu realisasi dari perkembangan teknologi, dan merupakan satu-satunya alternatif yang tidak dapat dielakkan lagi untuk memperoleh sistem kerja yang praktis, efisien dan dapat memperoleh hasil dengan tingkat keakuratan yang tinggi. Fungsi perkembangan teknologi adalah untuk semakin memudahkan pekerjaan manusia. Berdasarkan hal itu, sekarang pada proses pengepakan di industri masih banyak menggunakan tenaga manusia (manual).

Untuk mengurangi hal-hal tersebut, munculah ide berupa alat penghitung dan pemilah barang berdasarkan warna berbasis mikrokontroler yang dapat bekerja secara otomatis. terdapat beberapa instrumen yang digunakan sebagai *input* dan *output*, pada *input* terdapat sensor warna TCS . Lalu pada *output* nya yaitu motor dc, motor *stepper*, motor servo dan LCD. Ketika sensor warna tersebut mendeteksi benda dan mendeteksi warna pada benda tersebut maka motor *stepper* akan menggerakan kotak warna sesuai warna yang telah di deteksi oleh sensor warna tersebut lalu motor servo/pendorong akan mendorong benda menuju *belt conveyor* yang telah aktif, dan kemudian LCD akan menampilkan hasil perhitungan benda dari setiap warna yang ada.

Dalam hal ini, alat ini dapat membantu dan mewujudkan percepatan dalam pengepakan barang, meningkatkan efisiensi waktu kerja dan dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran di Laboratorium Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

**Kata Kunci :** *Sensor Warna, Motor Stepper, Mikrokontroler, Arduino Uno, Conveyor.*

## **ABSTRACT**

# **Stepper Motor As Activator Of The Color Box In Design Of Calculating Tools And Sorting Object Based On Microcontroller Based Color**

(2017:XII+56 pages +42 Images+10 Tables)

---

**ADECA PRATIWI**

**06143032017**

**ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT**

**STUDY PROGRAM OF ELECTRONIC TECHNICAL**

**POLYTECHNIC STATE OF SRIWIJAYA**

Automation is one of realization from technological development, and is the only one alternative that can inevitable to get a practical work system, efficient and can get Results with High degree of accuracy. Function of technological development is for Make it easy more workers. Based on that now On the process packing in the industry still many use human power(manual).

To reduce That things, Came the idea that tool counting and selecting object with colour based microcontroller can working automatically. When this tool counting and selecting object with colour based microcontroller. There are some instruments used as input and output. At the input there is a TCS3200 colour sensor, then the output of dc motor, stepper motor, servo motor and LCD. When colour sensor detect object and detect the colour on the object then stepper motor will move the Colour box based on Colours that have been detect by colour sensor then servo motor will be push the object to belt conveyor has been active to get to the colour box. Then LCD will be display the results of counting object from the color detected.

This tool can help and manifest faster of packing the object, improve efficiency work time and will use as Means of learning in the electronics laboratory polytechnic state of sriwijaya.

**Key Word :** *The colour sensor, Stepper Motor, Microcontroler, Arduino Uno, Conveyor.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya dengan judul "**Motor Stepper Sebagai Penggerak Kotak Warna Dalam Rancang Bangun Alat Penghitung Dan Pemilah Barang Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler**". Shalawat beserta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulisan laporan akhir, tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Terima kasih penulis ucapkan kepada dosen pembimbing:

1. Bapak Dr.RD.Kusumanto, S.T.,M.M selaku dosen pembimbing I
2. Bapak Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing II

Yang telah banyak memberikan waktu, arahan, nasehat dan masukan yang sangat berharga bagi penulis demi tercapainya hasil yang lebih baik. Serta ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.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. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak/Ibu Dosen Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.
6. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan dukungan, do'a, perhatian, semangat dan kasih sayang.
7. Dwi Prisca Wulandari yang telah memberikan inspirasi untuk menjadi lebih semangat lagi.
8. Penny Andarrini bersama kita curahkan tenaga, waktu dan emosi.

9. Teman-teman seperjuangan khususnya kelas 6EB dan teman-teman elektronika 2014 yang telah membantu dan memotivasi penulis.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dan berjasa dalam penyelesaian laporan akhir ini,  
Semoga bantuan yang telah di berikan mendapatkan balasan yang lebih baik oleh Allah SWT.

Selanjutnya penulis menyadari adanya kekurangan dalam penulisan Laporan Akhir ini, untuk itu diharapkan adanya perbaikan-perbaikan yang diberikan dari pihak selanjutnya agar penulis dapat menjadi lebih baik lagi.

Palembang, Juli 2017

penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan .....	2
1.2.2 Manfaat .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metode Penulisan .....	2
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Sensor.....	4
2.1.1 Jenis-jenis Sensor .....	5
2.1.1.1Sensor Warna TCS3200.....	5
2.1.1.1.1Karakteristik Sensor TCS3200 .....	6
2.1.1.2 Prinsip Kerja Sensor TCS3200 .....	8
2.2 Motor DC .....	10
2.3 Motor <i>Stepper</i> .....	11
2.3.1 Prinsip Kerja Motor <i>Stepper</i> .....	13
2.3.2 Kelebihan Motor <i>Stepper</i> .....	14
2.4 Motor Servo .....	15
2.4.1 Prinsip Kerja Motor Servo.....	17
2.5 <i>Arduino Uno</i> .....	18
2.5.1 <i>Input</i> dan <i>Output</i> (I/O).....	19
2.6. <i>Liquid Crystal Display</i> .....	20
2.6.1 Konfigurasi Pin LCD 16x4.....	22
2.6.2 Karakteristik LCD .....	23
2.7 Adaptor <i>Power supply</i> .....	24

2.7.1 Prinsip kerja Adaptor <i>Power Supply</i> .....	24
2.8 Saklar .....	27
2.8.1 Saklar <i>Toggle</i> .....	28
2.8.2 Saklar Tekan .....	29
<b>BAB III. RANCANG BANGUN ALAT .....</b>	<b>31</b>
3.1 Tujuan Perencanaan .....	31
3.2 Blok Diagram .....	31
3.2.1 Perangkat <i>Input</i> .....	32
3.2.2 Proses .....	33
3.2.3 Perangkat <i>Output</i> .....	33
3.3 Rangkaian yang digunakan .....	34
3.4 Rangkaian Keseluruhan .....	38
3.5 <i>Flowchart</i> .....	39
3.6 Rancang Bangun Mekanik .....	30
3.7 Prinsip Kerja Alat .....	45
3.8 Pemilihan Komponen .....	45
<b>BAB IV. PEMBAHASAN.....</b>	<b>47</b>
4.1 Pengukuran dan Pengujian Alat .....	47
4.1.1 Tujuan Pengukuran Alat .....	47
4.2 Peralatan yang digunakan .....	47
4.3 Langkah-langkah Pengukuran .....	48
4.4 Pengukuran menggunakan Multimeter dan Osiloskop .....	48
4.5 Titik Pengukuran pada Motor Stepper .....	49
4.6 Hasil Pengukuran kah-langkah Pengukuran .....	50
4.6.1 Tegangan pada Motor Stepper dengan Multimeter .....	50
4.6.2 Hasil Pengukuran Motor Stepper Menggunakan Osiloskop .....	50
4.6.3 Hasil Pengukuran Waktu Menggunakan Osiloskop .....	51
4.6.4 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Jarak dan Nilai Pulsa .....	52
4.6.4.1 Pengukuran Dan Perhitungan Jarak Motor Stepper Per Kotak .....	52
4.6.4.2 Pengukuran dan perhitungan Derajat Motor Stepper per kotak .....	53
4.7 Analisa .....	55
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>56</b>
5.1 Kesimpulan .....	56
5.2 Saran .....	56

**DAFTAR PUSTAKA  
LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Fisik Sensor dan Skema Pin Sensor Warna .....	5
Gambar 2.2 Karakteristik Sensitivitas dan Linearitas Photodioda.....	7
Gambar 2.3 Karakteristik Perbandingan Arus dan Tegangan Sensor TCS .....	8
Gambar 2.4 Blok Diagram Fungsional Sensor TCS3200 .....	10
Gambar 2.5 Motor DC .....	11
Gambar 2.6 Motor <i>Stepper</i> .....	12
Gambar 2.7 Prinsip Kerja Motor <i>Stepper</i> bipolar .....	13
Gambar 2.8 Susunan <i>Eksitasi Single Mode</i> .....	14
Gambar 2.9 Posisi Rotor dan Timing Diagram Motor Stepper .....	14
Gambar 2.10 Motor Servo .....	15
Gambar 2.11 Isi dari Motor Servo .....	16
Gambar 2.12 Pulsa Kendali Motor Servo .....	17
Gambar 2.13 <i>Arduino UNO</i> .....	20
Gambar 2.14 Bentuk LCD .....	21
Gambar 2.15 Konfigurasi Pin LCD16x4 .....	22
Gambar 2.16 Adaptor.....	24
Gambar 2.17 Diagram Blok Adaptor <i>Power Supply</i> .....	25
Gambar 2.18 Lambang Trafo dan contohnya .....	26
Gambar 2.19 Macam-macam Saklar.....	28
Gambar 2.20 Macam-macam Simbol Saklar .....	28
Gambar 2.21 Saklar <i>Toggle</i> .....	29
Gambar 2.22 Saklar Tekan.....	29
Gambar 2.23 Saklar <i>Toggle SPST &amp; SPDT</i> .....	30
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian .....	32
Gambar 3.2 Penurun Tegangan.....	34
Gambar 3.3 Rangkaian Sensor TCS3200 .....	35
Gambar 3.4 Rangkaian Motor untuk <i>Conveyor</i> .....	35
Gambar 3.5 Rangkaian Motor <i>Stepper</i> .....	36
Gambar 3.6 Rangkaian Motor Servo .....	37

Gambar 3.7 Skematik LCD 20x4.....	37
Gambar 3.8 Rangkaian Keseluruhan .....	38
Gambar 3.9 Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) Sistem Kerja Alat .....	39
Gambar 3.10 Rancang Bangun Mekanik Belt Conveyor.....	41
Gambar 3.11 Rancang Bangun Mekanik Kotak warna.....	41
Gambar 3.12 Rancang Bangun Mekanik enam kotak.....	42
Gambar 3.13 Rancang Bangun Mekanik Tampak Depan.....	43
Gambar 3.14 Rancang Bangun Mekanik Tampak Kanan.....	43
Gambar 3.15 Rancang Bangun Mekanik Tampak Kiri.....	44
Gambar 3.16 Rancang Bangun Mekanik Tampak Atas.....	44
Gambar 4.1 Titik Pengukuran Motor Stepper .....	49
Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Motor Stepper Menggunakan Osiloskop .....	50
Gambar 4.3 Perbandingan saat Motor bergerak dan berhenti.....	51

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Fungsi Pin TCS3200 .....	6
Tabel 2.2 Mode Pemilihan Photodioda Pembaca Warna.....	9
Tabel 2.3 Setting Skala Frekuensi Sensor TCS3200 .....	10
Tabel 2.4 Konfigurasi Pin LCD 16x4 .....	22
Tabel 3.1. Komponen Elektronika .....	45
Tabel 3.2 Komponen Mekanik .....	46
Tabel 4.1 Hasil pengukuran Tegangan pada Motor Stepper.....	50
Tabel 4.2 Hasil pengukuran waktu perpindahan Motor Stepper.....	52
Tabel.4.3 Hasil pengukuran Jarak Motor Stepper.....	52
Tabel.4.4 Tabel Pengukuran Nilai Pulsa Motor Stepper per kotak.....	54