

**RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG DAN PEMILAH BARANG  
MENGUNAKAN SENSOR WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER**



**LAPORAN AKHIR**

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

Oleh :

**PENNY ANDARRINI**

**061430320234**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2017**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG DAN PEMILAH BARANG  
MENGUNAKAN SENSOR WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER**



**LAPORAN AKHIR**

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

Oleh :

**PENNY ANDARRINI**

**061430320234**

Palembang, Juli 2017

**Menyetujui,**

Pembimbing I

Pembimbing II

**Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.**

NIP 197508162001121001

**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

“Hanya dirimulah yang dapat memotivasi hidupmu sendiri. *Lets move on.*”

-Penny Andarrini-

“Orang-orang tidak peduli tentang apa yang kamu katakan. Tetapi mereka akan sangat peduli terhadap apa yang kamu buktikan.”

-Mark Elliot Zuckerberg-

### PERSEMBAHAN

- Alhamdulillah ya Allah SWT yang telah memberikan limpahan berkah dan nikmat yang luar biasa kepadaku.
- Kedua orang tuaku tercinta, Bapak P. Suratman dan Ibu Soleha. Aku cinta kalian dan terima kasih untuk segalanya.
- Ketiga saudaraku tersayang, Mbak Desriyana, Adik Sri Wulandari dan Adik Tri Handayani. Aku sayang kalian dan terima kasih untuk semuanya.
- Teman-teman Prodi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya angkatan 2014, khususnya kelas EB. Terima kasih untuk semua kesenangan dan kesedihan yang telah kita lalui bersama selama masa pendidikan.
- Almamaterku yang ku banggakan.

## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG DAN PEMILAH BARANG MENGUNAKAN SENSOR WARNA BERBASIS MIKROKONTROLER

(2017:XIII+65 halaman+47 Gambar+11 Tabel)

---

**PENNY ANDARRINI**

**061430320234**

**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 menggerakkan 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

### DESIGN OF TOOL COUNTING AND SELECTING OBJECT USING COLOUR SENSOR BASED ON MICROCONTROLLER

(2017:XIII+65 Pages+47 Images+11 Tables)

---

**PENNY ANDARRINI**

**06143032034**

**ELECTRICAL ENGINEERING MAJOR**

**ELECTRONIC TECHNICAL STUDY PROGRAM**

**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 wokers. 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 atomaticly. 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** : *Colour Sensor, Stepper Motor, Microcontroller, Arduino Uno, Conveyor.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan tepat waktu.

Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat wajib menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika. Dalam pembuatan Laporan Akhir ini penulis menemukan banyak sekali hambatan mulai dari alat yang tanpa sengaja beberapa module dan komponen rusak dan harus segera diganti, keterbatasan biaya, dan manajemen waktu antara membuat alat sekaligus membuat laporan. Namun, alhamdulillah semua hambatan itu dapat dilalui oleh penulis dan akhirnya penulis dapat menyelesaikan keduanya tepat waktu. Kemudian dengan selesainya Laporan Akhir ini dengan judul, ” **Rancang Bangun Alat Penghitung Dan Pemilah Barang Menggunakan Sensor Warna Berbasis Mikrokontroler** “ penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan Laporan Akhir.
2. Bapak Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan Laporan Akhir.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang turut mendukung dalam kegiatan Kerja Praktek ini, yaitu 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 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. Kedua orang tua serta keluarga yang senantiasa memberikan doa serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir.
6. Adeca Pratiwi sebagai teman dan sekaligus rekan yang telah berjuang bersama-sama dalam menyelesaikan pembuatan alat yang dibahas pada Laporan Akhir ini.
7. Seluruh teman-teman yang selalu kompak menyemangati dan membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir.

Penulis akui penulis tidaklah sempurna seperti kata pepatah tak ada gading yang tak retak begitu pula dalam penulisan ini, apabila nantinya terdapat kekeliruan dalam penulisan Laporan Akhir ini penulis sangat mengharapkan kritik dan sarannya.

Akhir kata semoga Laporan Akhir ini dapat memberikan banyak manfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</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>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</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.....	3
1.4 Batasan Masalah. ....	3
1.5 Metodologi Penulisan .....	3
1.5.1 Metode Literatur .....	3
1.5.2 Metode Wawancara .....	3
1.5.3 Metode Observasi .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Sensor .....	6
2.1.1 Jenis-jenis Sensor.....	6
2.2 Sensor Warna TCS3200.....	7
2.2.1 Karakteristik Sensor TCS3200.....	9
2.2.2 Prinsip Kerja Sensor TCS3200 .....	11
2.3 Warna .....	12
2.3.1 Jenis-jenis Warna .....	12
2.3.1.1 Warna Primer .....	12
2.3.1.2 Warna Sekunder .....	13
2.3.1.3 Warna Tersier.....	13
2.3.2 Warna dalam Bentuk Gelombang .....	14
2.3.2.1 Panjang Gelombang, Frekuensi dan Kecepatan Cahaya.....	14
2.3.2.2 Spektrum Warna.....	16
2.4 Arduino UNO.....	18
2.4.1 <i>Input dan Output (I/O)</i> .....	19
2.5 <i>Conveyor</i> .....	20



2.5.1	<i>Belt Conveyor</i> .....	22
2.6	Motor DC .....	23
2.6.1	Jenis-jenis Motor DC .....	25
2.7	Motor <i>Stepper</i> .....	27
2.7.1	Prinsip Kerja Motor <i>Stepper</i> .....	28
2.7.2	Kelebihan Motor <i>Stepper</i> .....	29
2.8	Motor Servo.....	29
2.8.1	Tipe Motor Servo .....	30
2.9	<i>Liquid Crystal Display</i> .....	31
2.9.1	Konfigurasi Pin LCD 4x20 .....	33
2.9.2	Karakteristik LCD .....	34
2.10	Saklar.....	35
2.10.1	Saklar <i>Toggle</i> .....	36
2.10.2	Saklar Tekan.....	37
2.11	Adaptor <i>Power Supply</i> .....	38
2.11.2	Prinsip Kerja Adaptor <i>Power Supply</i> .....	38
<b>BAB III RANCANG BANGUN ALAT .....</b>		<b>41</b>
3.1	Tujuan Perencanaan .....	41
3.2	Blok Diagram .....	41
3.2.1	Perangkat Input .....	42
3.2.2	Proses .....	43
3.2.3	Perangkat Output .....	43
3.3	Perancangan Elektronik .....	44
3.3.2	Rangkaian Keseluruhan .....	48
3.4	<i>Flowchart</i> .....	49
3.5	Perancangan Mekanik .....	51
3.6	Pemilihan Komponen .....	54
3.7	Prinsip Kerja Alat.....	56
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>57</b>
4.1	Pengukuran dan Pengujian Alat .....	57
4.1.1	Tujuan Pengukuran Alat .....	57
4.2	Peralatan yang digunakan .....	57
4.3	Langkah-langkah Pengukuran.....	58
4.4	Pengukuran menggunakan Multimeter dan Osiloskop .....	58
4.5	Titik Pengukuran pada Sensor TCS3200 .....	59
4.6	Hasil Pengukuran Sensor TCS3200 dengan Osiloskop .....	60
4.7	Pengujian Ketepatan Sensor Warna TCS3200 Dalam Memilah Warna Dan Menghitung Jumlah Barang.....	61
4.8	Pengujian Lama Waktu Sensor Warna TCS3200 Dalam Mendeteksi Warna Barang .....	62
4.9	Analisa.....	63

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>65</b>
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	65

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) Bentuk Fisik Sensor warna TCS3200 (b) Skema Pin Sensor Warna TCS3200.....	6
Gambar 2.2 Karakteristik Sensitivitas dan Linearitas Photodiode terhadap Panjang Gelombang Cahaya .....	8
Gambar 2.3 Karakteristik Perbandingan antara Arus dan Tegangan terhadap Suhu Temperatur Sensor TCS3200.....	9
Gambar 2.4 Blok Diagram Fungsional Sensor TCS3200 .....	10
Gambar 2.5 Warna Primer .....	13
Gambar 2.6 Warna Sekunder .....	13
Gambar 2.7 Warna Tersier.....	14
Gambar 2.8 Gelombang frekuensi warna cahaya .....	14
Gambar 2.9 Panjang Gelombang .....	15
Gambar 2.10 Spektrum Warna.....	16
Gambar 2.11 Spektrum Gelombang Elektromagnetik.....	17
Gambar 2.12 Arduino UNO.....	20
Gambar 2.13 Jenis-Jenis <i>Conveyor</i> .....	21
Gambar 2.14 <i>Belt Conveyor</i> .....	22
Gambar 2.15 Motor DC .....	24
Gambar 2.16 Konstruksi Motor Arus Searah Bagian Stator .....	25
Gambar 2.17 Konstruksi Motor Arus Searah Bagian Rotor .....	25
Gambar 2.18 Motor <i>Stepper</i> .....	28
Gambar 2.19 Prinsip Kerja Motor <i>Stepper</i> .....	28
Gambar 2.20 Motor Servo.....	30
Gambar 2.21 Pensinyalan Motor Servo .....	31
Gambar 2.22 Bentuk LCD ( <i>Liquid Cristal Display</i> ).....	32
Gambar 2.23 Konfigurasi Pin LCD 4x20 .....	33
Gambar 2.24 Macam-Macam Saklar .....	35
Gambar 2.25 Macam-Macam Simbol Saklar.....	36
Gambar 2.26 Saklar <i>Toggle</i> .....	37

Gambar 2.25 Simbol Saklar <i>Toggle</i> SPST dan SPDT .....	37
Gambar 2.27 Saklar Tekan.....	38
Gambar 2.28 Adaptor.....	38
Gambar 2.29 Diagram blok Adaptor <i>power supply</i> .....	39
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian Secara Keseluruhan .....	42
Gambar 3.2 Penurun Tegangan .....	44
Gambar 3.3 Rangkaian Sensor TCS3200.....	45
Gambar 3.4 Rangkaian Motor untuk <i>Conveyor</i> .....	46
Gambar 3.5 Rangkaian Motor <i>Stepper</i> .....	46
Gambar 3.6 Rangkaian Motor Servo .....	47
Gambar 3.7 Skematik LCD 20 x 4 .....	47
Gambar 3.8 Rangkaian Keseluruhan.....	48
Gambar 3.9 Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) Sistem Kerja Alat .....	49
Gambar 3.10 Rancang Bangun Mekanik Belt conveyor.....	51
Gambar 3.11 Rancang bangun Mekanik Kotak Warna .....	52
Gambar 3.12 Rancang Bangun Mekanik 6 buah Kotak.....	52
Gambar 3.13 Rancang bangun Mekanik Keseluruhan Tampak Depan	
Gambar 3.14 Rancang bangun Mekanik Keseluruhan.....	53
Tampak Samping Kanan.....	53
Gambar 3.15 Rancang bangun Mekanik Keseluruhan	
Tampak Samping Kiri.....	54
Gambar 3.16 Rancang bangun Mekanik Keseluruhan Tampak Atas .....	54
Gambar 4.1 Titik Pengukuran pada sensor warna TCS3200 .....	59
Gambar 4.2 Grafik Frekuensi yang Dihasilkan oleh Sensor TCS3200	
Berdasarkan Pengukuran Oleh Penulis Menggunakan	
Osiloskop.....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi pin sensor TCS3200 .....	7
Tabel 2.2 Mode Pemilihan Photodiode Pembaca Warna.....	10
Tabel 2.3 Setting Skala Frekuensi Sensor TCS3200 .....	11
Tabel 2.4 Spektrum Warna .....	17
Tabel 2.5 Konfigurasi Pin LCD .....	34
Tabel 3.1 Komponen Elektronika .....	55
Tabel 3.2 Komponen Mekanik.....	55
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tegangan, Frekuensi dan Periode Nilai RGB pada Sensor TCS3200 .....	60
Tabel 4.2 Ketepatan Pendeteksian Sensor Warna TCS3200 Dalam Memilah Warna Barang .....	62
Tabel 4.3 Ketepatan Pendeteksian Sensor Warna TCS3200 Dalam Menghitung Jumlah Barang .....	62
Tabel 4.4 Lama Waktu Sensor Warna TCS3200 Dalam Memberikan Respon Kepada Pergerakan Motor Stepper Penggerak Kotak Warna .....	63