

**RANCANG BANGUN PERANGKAT KERAS ALAT PENGELOMPOKKAN
BUAH KOPI BERDASARKAN WARNA SECARA OTOMATIS
VIA *SHORT MESSAGE SERVICE* (SMS) BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA32**



LAPORAN AKHIR

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

OLEH:

TRIA IVANA RAMDHIANI

0612 3033 0282

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2015

**RANCANG BANGUN PERANGKAT KERAS ALAT PENGELOMPOKKAN
BUAH KOPI BERDASARKAN WARNA SECARA OTOMATIS
VIA *SHORT MESSAGE SERVICE* (SMS) BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA32**



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

OLEH:

TRIA IVANA RAMDHIANI

0612 3033 0282

Palembang, Juli 2015

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Sarjana, S.T., M.Kom

NIP. 196911061995032001

Eka Susanti, S.T., M.Kom

NIP. 197812172000122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Ketua Program Studi

Teknik Telekomunikasi

Ir. Ali Nurdin, M.T

NIP. 196212071991031001

Ciksadan, S.T, M.Kom

NIP. 196809071993031003

Motto

“Allah meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat” (Q.S. Al-Mujaadilah; 11)

“Hidup adalah kegelapan jika tidak diselimuti oleh kehendak, dan segala kehendak akan buta bila tidak diselimuti pengetahuan, dan segala macam pengetahuan akan kosong bila tidak diiringi kerja, dan segala kerja hanyalah kehampaan kecuali disertai cinta” (Kahlil Gibran)

“Educating mind without educating heart is not educating at all” (Hitam-Putih)

Karya ini ku persembahkan kepada :

- ❖ *Orang Tuaku tercinta, bapak Samsurizal dan Ibu Ratna Dewi yang telah memberikan semua Do'a, kasih dan Sayangnya*
- ❖ *Saudara-saudaraku tersayang, Ara Hidayat, Trizna Faradika, dan Arifyan Surya Dwinata yang selalu membantu dan memberikan motivasi*
- ❖ *Sahabat - sahabatku dan seluruh rekan seperjuangan Angkatan 2012 terkhusus kelas 6TB*
- ❖ *Almamaterku*

ABSTRAK

RANCANG BANGUN PERANGKAT KERAS ALAT PENGELOMPOKAN BUAH KOPI BERDASARKAN WARNA SECARA OTOMATIS VIA *SHORT MESSAGE SERVICE* (SMS) BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA32

(2015 : xv+ 61halaman + 47gambar + 15tabel + 15lampiran)

TRIA IVANA RAMDHIANI

0612 3033 0282

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA

Pada era globalisasi saat ini telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Perkembangan ini diiringi dan didukung oleh perkembangan teknologi yang sangat berperan dalam kemajuan di segala bidang. Khususnya dalam bidang elektronika dan telekomunikasi. Banyak pemanfaatan dari kemajuan teknologi yang sangat membantu dalam meringankan pekerjaan manusia, terutama pada bidang industri yang mengolah hasil perkebunan berupa buah dengan ukuran kecil. Alat pengelompokan warna buah kopi otomatis ini dibuat dengan menggunakan sensor warna sebagai pendeteksi dan mikrokontroler sebagai pusat pengendali dan pengambil keputusan. Otomatisasi pengelompokan buah berdasarkan jenis warnanya ini menggunakan sensor warna (sensor TCS3200) sebagai pembaca, dimana pada saat buah mengenai sensor warna, secara otomatis sensor akan mendapatkan sebuah *database* yang akan dikirim ke mikrokontroler ATMEGA32. Buah akan bergerak mengikuti jalannya konveyor sampai mengenai wadah yang telah dilengkapi dengan motor servo. Motor servo tersebut akan menggerakkan buah masuk ke wadah yang sesuai dengan warna buah kopi berdasarkan program yang telah dibuat. Maka buah akan masuk ke wadah yang sesuai dengan sensor yang diberikan. Pada setiap wadah terdapat sensor berat atau *loadcell*, sehingga dapat diketahui jumlah berat buah pada masing-masing wadah yang akan ditampilkan dalam LCD tanpa harus menghitungnya secara manual. Bahkan kita bisa mengetahui hasil berat tersebut via *short message service* (SMS).

Kata Kunci : Sensor TCS3200, Sensor *Loadcell*, Mikrokontroler, Motor Servo

ABSTRACT

HARDWARE TOOLS DESIGN AUTOMATICALLY CLASSIFICATION COLOR OF THE COFFEE FRUIT VIA SHORT MESSAGE SERVICE (SMS) BASED MICROCONTROLLER ATMEGA32

(2015: xv + 61page + 47picture + 15table + 15attachments)

TRIA IVANA RAMDHANI

0612 3033 0282

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING STUDY PROGRAM

STATE POLYTECHNIC SRWIJAYA

In the current of era globalization has been progressing very rapidly. This development is accompanied and supported by the development of technology that was instrumental in the progress in every field. Particularly in the field of electronics and telecommunications. Many utilization of technological advances that are helpful in easing the human works, especially in the field of processing industries in the form of a fruit plantation crop with small size. The automatic coffee color grouping is made by using a color sensor as a detector and microcontroller as the central control and decision makers. Automation of grouping pieces by type color using the color sensor (sensor TCS3200) as a reader, when a fruit untouched of the color sensor, the sensor will automatically get a database that will be sent to the microcontroller ATMEGA32. Fruit will move to follow the course of the conveyor until the container has been fitted with servo motors. The servo motor will move the pieces into the container that matches the color of the coffee fruit based program that has been created. Then the fruit will enter into an appropriate container with a given sensor. On each container there is a weight sensor or load cell, so that can know the total weight of the fruit in each container will be displayed in the LCD without having to calculate it manually. In fact, we could know the results of the weight via short message service (SMS).

Keywords: TCS3200 Sensor, Loadcell Sensor, Microcontroller, Servo Motor

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “**Rancang Bangun Perangkat Keras Alat Pengelompokkan Buah Kopi Berdasarkan Warna Secara Otomatis Via *Short Message Service* (SMS) Berbasis Mikrokontroler ATmega32**”.

Adapun tujuan dari penulisan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III (tiga) di Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak berupa bimbingan, petunjuk, keterangan, dan data, baik yang diberikan secara tertulis maupun secara lisan. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini, dengan tulus dan ikhlas penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan oleh berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu **Sarjana, S.T.,M.Kom.**, selaku dosen pembimbing I dalam penulisan Laporan Akhir ini. Terima kasih atas kritik dan saran yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan akhir ini dengan lebih baik.
2. Ibu **Eka Susanti, S.T.,M.Kom.**, selaku dosen pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktu untuk konsultasi mengenai penyelesaian Laporan akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung serta membantu hingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan, terutama kepada :

1. Bapak **RD. Kusumanto, S.T., M.M.**, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak **Ir. Ali Nurdin, M.T.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak **Ir. Siswandi, M.T.**, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

4. Bapak **Ciksadan, S.T., M.Kom.**, selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Seluruh staff pengajar dan instruktur Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.
6. Kedua Orang tuaku, Bapak Samsurizal dan Ibu Ratna Dewi serta semua saudaraku yang selalu mendoakan dan memberikan banyak motivasi sehingga menjadi kekuatan dalam setiap langkah penulis.
7. Harmaini yang menjadi rekan seperjuangan dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
8. Rekan – rekan Angkatan 2012 Politeknik Negeri Sriwijaya terkhusus jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi kelas 6TB.
9. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari sempurna, dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Oleh karena itu Kritik dan Saran yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis demi kebaikan dan kesempurnaan penyusun Laporan Akhir di masa yang akan datang.

Pada akhirnya penulis menyampaikan permintaan maaf yang setulus-tulusnya dan kepada Allah SWT mohon ampun. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dan dapat dijadikan referensi bagi semua pihak khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1. Tujuan.....	3
1.4.2. Manfaat.....	3
1.5. Metode Penulisan.....	3
1.5.1. Metode Studi Pustaka.....	4
1.5.2. Metode Eksperimen.....	4
1.5.3. Metode Observasi.....	4
1.5.4. Metode Wawancara.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Catu Daya	6
2.1.1. Prinsip Kerja DC <i>Power Supply</i>	7
2.2. Sensor.....	12
2.2.1. Sensor Photo Transistor	12
2.2.2. Sensor Warna TCS3200	15
2.2.3. Sensor Berat (<i>Loadcell</i>)	19
2.3. Mikrokontroler.....	21
2.3.1. Mikrokontroler ATmega32	23
2.4. Motor Servo	26
2.4.1. Prinsip Kerja Motor Servo.....	27
2.5. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	28
2.5.1. Rangkaian Antarmuka LCD	29
2.6. SIM900	30
BAB III RANCANG BANGUN	32
3.1. Tujuan Perancangan.....	32
3.2. Blok Diagram.....	33
3.3. Metode Perancangan.....	33
3.3.1. Perancangan Elektronik	34

3.3.2. Perancangan Mekanik.....	35
3.4. Daftar Alat dan Bahan	36
3.5. Rangkaian Alat Pengelompokkan Warna Buah Kopi Otomatis....	37
3.5.1. Rangkaian Catu Daya	37
3.5.2. Rangkaian Mikrokontroler ATmega32	38
3.5.3. Rangkaian Sensor Photo Transistor.....	39
3.5.4. Rangkaian Sensor Warna TCS3200	40
3.5.5. Rangkaian Sensor Berat (<i>Loadcell</i>).....	41
3.5.6. Rangkaian Motor Servo.....	41
3.5.7. Rangkaian <i>Display</i>	42
3.5.8. Rangkaian SIM900	42
3.5.9. Skema Rancang Bangun Alat	43
3.6. Layout Rangkaian	44
3.7. Tata Letak Komponen	44
3.8. Prinsip Kerja Alat	45
3.9. Diagram Kinerja Alat.....	46
BAB IV PEMBAHASAN	48
4.1. Tujuan Pengukuran	48
4.2. Peralatan Pengukuran	48
4.3. Langkah Pengukuran	49
4.4. Titik Pengukuran.....	49
4.5. Data Hasil Pengukuran	51
4.5.1. Titik Pengukuran 1 pada Keluaran (<i>Output</i>) Tegangan Sekunder Trafo	51
4.5.2. Titik Pengukuran 2 pada Keluaran (<i>Output</i>) Tegangan Dioda Penyearah	52
4.5.3. Titik Pengukuran 3 pada Keluaran (<i>Output</i>) Regulator.....	53
4.5.4. Titik Pengukuran 4 pada Keluaran (<i>Output</i>) Sensor Warna..	54
4.5.5. Titik Pengukuran 5 pada Keluaran (<i>Output</i>) Sensor Berat (<i>Loadcell</i>)	59
4.5.6. Titik Pengukuran 6 pada Keluaran (<i>Output</i>) Motor Servo..	60
4.6. Spesifikasi Alat	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1. Kesimpulan	62
5.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....	xiv
LAMPIRAN.....	xv

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Blok Diagram DC <i>Power Supply</i>	8
2.2. Transformator / Trafo <i>Step Down</i>	9
2.3. Rangkaian penyearah sederhana	9
2.4. Rangkaian penyearah gelombang penuh.....	10
2.5. Rangkaian Penyearah DC <i>Power Supply</i>	10
2.6. Penyaring (<i>Filter</i>) DC <i>Power Supply</i>	11
2.7. Rangkaian Dasar IC <i>Voltage Regulator</i>	11
2.8. Bentuk Fisik dan simbol Sensor Photo Transistor	12
2.9. Contoh rangkaian dasar sensor Photo Transistor	14
2.10. Bentuk fisik Sensor warna TCS3200	16
2.11. Skema pin Sensor warna TCS3200.....	16
2.12. Gelombang Frekuensi warna cahaya	17
2.13. Karakteristik sensitivitas dan linearitas photodiode terhadap panjang gelombang cahaya	18
2.14. Karakteristik perbandingan antara arus dan tegangan terhadap suhu temperatur sensor TCS 3200	18
2.15. Bentuk fisik sensor berat (<i>Loadcell</i>) 5K	20
2.16. Rangkaian dalam <i>Load Cell</i>	20
2.17. Komponen dasar mikrokontroler	22
2.18. Blok diagram ATmega32	24
2.19. Konfigurasi pin ATmega32	25
2.20. Bentuk fisik dan komponen motor servo	26
2.21. Bentuk sinyal modulasi lebar pulsa pada motor servo.....	27
2.22. Bentuk fisik LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	29
2.23. Bentuk fisik SIM900	31
3.1. Blok Diagram Alat pengelompokan Warna Buah Kopi Otomatis	33
3.2. Bagian perancangan elektronik pada alat pengelompokan warna buah kopi otomatis	35
3.3. Bagian Perancangan mekanik pada alat pengelompokan warna buah kopi otomatis	35
3.4. Rangkaian Catu Daya.....	38
3.5. Rangkaian Mikrokontroler ATmega32	39
3.6. Rangkaian sensor photo transistor	40
3.7. Rangkaian Sensor Warna TCS3200.....	40
3.8. Rangkaian Sensor Berat (<i>Loadcell</i>)	41
3.9. Rangkaian Motor Servo	41
3.10. Rangkaian Display	42
3.11. Rangkaian SIM900	42
3.12. Skema Rangkaian I/O alat pengelompokan warna buah kopi Otomatis	43
3.13. Layout Rangkaian pada alat pengelompokan warna buah Kopi Otomatis	44
3.14. Tata Letak Komponen pada alat pengelompokan warna buah kopi Otomatis	45

3.15.	Diagram Kinerja pada alat pengelompokkan warna buah kopi Otomatis	47
4.1.	Titik uji pengukuran pada skema rangkaian alat pengelompokkan warna buah kopi otomatis.....	50
4.2.	Tegangan dan sinyal yang dihasilkan pada TP1	51
4.3.	Tegangan dan sinyal yang dihasilkan pada TP2	52
4.4.	Tegangan dan sinyal yang dihasilkan pada TP3	53
4.5.	Keluaran (<i>output</i>) frekuensi pada kondisu buah kopi berwarna merah.....	54
4.6.	Keluaran (<i>output</i>) frekuensi pada kondisu buah kopi berwarna Hijau	56
4.7.	Keluaran (<i>output</i>) frekuensi pada kondisu buah kopi berwarna campuran	57
4.8.	Tegangan dan sinyal yang dihasilkan pada TP5	59
4.9.	Tegangan dan sinyal yang dihasilkan pada TP6	60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Fungsi pin sensor TCS 3200.....	16
2.2. Pemilihan photodiode pembaca warna	19
2.3. Fungsi Kaki – Kaki pada LCD	29
3.1. Daftar Komponen	36
3.2. Daftar Alat	37
4.1. Hasil pengukuran tegangan pada titik uji menggunakan multimeter.....	51
4.2. Data Hasil Pengukuran TP1.....	52
4.3. Data Hasil Pengukuran TP2.....	53
4.4. Data Hasil Pengukuran TP3.....	53
4.5. Data Hasil Pengukuran pada kondisi buah kopi berwarna merah	55
4.6. Data Hasil Pengukuran pada kondisi buah kopi berwarna hijau	56
4.7. Data Hasil Pengukuran pada kondisi buah kopi berwarna Campuran.....	57
4.8. Data Hasil Pengukuran TP4 pada multimeter.....	58
4.9. Data Hasil Pengukuran TP5.....	59
4.10. Data Hasil Pengukuran TP6.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2** Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3** Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 4** Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 5** Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6** Lembar Permohonan Peminjaman Alat
- Lampiran 7** Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 8** Lembar Bukti Penyerahan Alat Karya/Rancang Bangun
- Lampiran 9** Datasheet Mikrokontroler ATMega32
- Lampiran 10** Datasheet TCS3200
- Lampiran 11** Datasheet motor servo
- Lampiran 12** Datasheet driver *loadcell* INA125
- Lampiran 13** Datasheet IC 7805
- Lampiran 14** Datasheet SIM900
- Lampiran 15** Datasheet LCD