



**RANCANG BANGUN ALAT SORTASI JERUK OTOMATIS
BERDASARKAN UKURAN DAN KEBUSUKAN MENGGUNAKAN SISTEM
KONVEYOR DENGAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**

PROYEK AKHIR

Oleh:

Yura Bagus Nandha Tama

NIM :111903102022

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**RANCANG BANGUN ALAT SORTASI JERUK OTOMATIS
BERDASARKAN UKURAN DAN KEBUSUKAN MENGGUNAKAN
SISTEM KONVEYOR DENGAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**

PROYEK AKHIR

diajukan guna melengkapi proyek akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III Teknik Elektronika
dan mencapai gelar Ahli Madya

Oleh

Yura Bagus Nadha Tama

NIM 111903102022

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Proyek Akhir ini merupakan langkah awal kesuksesan yang ku raih sebelum menuju kesuksesan selanjutnya dalam hidup ku. Tenaga dan pikiran telah ku korbankan, untuk itu saya ingin mempersembahkan Proyek Akhir ini kepada:

*Ayahanda **Mattoha** dan Ibunda **Ririn Kanthi Harinengtyas** tercinta, serta Nenek ku **Bu asiyah** yang ku sayangi, yang telah membantu baik moril dan materil, mendoakan, mendidik, dan memberi kasih sayang serta pengorbanan yang tidak terhingga selama ini;*

*Saudara kandungku **Irza Kaafi Qoirulloh** dan kakak sepupuku **Yayan Hardiansyah** terima kasih atas doa dan dukungan yang telah diberikan kepadaku selama ini;*

*Dosen Pembimbing Proyek Akhir Bapak **M. Agung Prawira Negara, S.T.,M.T** dan Bapak **H. Samsul Bachri M, S.T.,M.MT** terimakasih atas ketekunan dan kesabarannya dalam membimbing saya;*

*Keluarga Besar **Teknik Elektro Angkatan 2011**, aku bangga menjadi angkatan 2011. Terimakasih atas dukungan dan motivasi yang kalian berikan;*

*Teman – teman **D3TRO Unej 2011** yang selalu mendukungku selama menjalani masa kuliah, bersama Anda semua merupakan kenangan dan pengalaman yang tak akan pernah terlupakan;*

*Guru-guru tercinta **TK Pertiwi 1, SDN 1 Tamanangung, SMPN 2 Cluring, SMA 1 Srono**, dan seluruh **Dosen Fakultas Teknik Elektro Universitas Jember**, terima kasih atas ilmu pengetahuan dan kasih sayang yang telah diberikan;*

*Almamater **Fakultas Teknik Universitas Jember**, terimakasih telah mengantarku menuju masa depan.*

MOTTO

*“Barang Siapa yang Keluar Untuk Mencari Ilmu
Maka Dia Berada Dijalan Allah”
(HR. Turmudzi)*

*“ Disetiap Usaha Selalu Disertai Kegagalan, Maka Teruslah Berusaha Sampai
Kegagalan Lelah Menyertai Usaha mu”
(Yura Bagus Nandha Tama)*

*Rencanakanlah yang anda akan lakukan, dan
lakukanlah yang telah anda rencanakan
(Mario Teguh)*

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yura Bagus Nandha Tama

NIM : 111903102022

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir yang berjudul: **Rancang Bangun Alat Sortasi Jeruk Otomatis Berdasarkan Ukuran Dan Kebusukan Menggunakan Sistem Konveyor Dengan Mikrokontroler Atmega 8535** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 September 2013

Yang menyatakan,

Yura Bagus Nandha Tama

NIM. 111903102022

PROYEK AKHIR

Rancang Bangun Alat Sortasi Jeruk Otomatis Berdasarkan Ukuran dan Kebusukan Menggunakan Sistem Konveyor dengan Mikrokontroler Atmega 8535

Oleh

Yura Bagus Nandha tama

NIM 111903102022

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : M. Agung Prawira Negara, S.T.,M.T

Dosen Pembimbing Anggota : H. Samsul Bachri M, S.T.,M.M.T

PENGESAHAN

Proyek Akhir berjudul **“Rancang Bangun Alat Sortasi Jeruk Otomatis Berdasarkan Ukuran dan Kebusukan Menggunakan Sistem Konveyor dengan Mikrokontroler Atmega 8535”** telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 25 September 2014

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,




M. Agung Prawira Negara, S.T., M.T
NIP 19871217201212 1 003

H. Sarasul Bachri M. S.T., M.MT
NIP 19640317 199802 1 001


Tim Penguji,

Penguji I

Penguji II



Sumardi, S.T., M.T
NIP 19670113199802 1 001



Dedy Kurnia Setiawan, S.T., M.T
NIP 19800610200501 1 003

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik,



H. Widyono Hadi, M.T
NIP 19610414 198902 1 001

**Rancang Bangun Alat Sortasi Jeruk Otomatis Berdasarkan Ukuran
dan Kebusukan Menggunakan Sistem Konveyor
dengan Mikrokontroler Atmega 8535**

Yura Bagus Nandha Tama

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Jeruk adalah salah satu jenis buah yang cukup menjanjikan untuk di ekspor. Salah satu cara meningkatkan nilai ekonomis jeruk terutama untuk pasar ekspor adalah dengan melakukan sortasi. Jeruk hasil sortasi akan dikategorikan berdasarkan ukuran dan kebusukan buah. Sistem kendali menggunakan catu daya 15 Volt, mikrokontroler Atmega 8535, Sensor warna TCS 230, inframerah, photodiode, dan potensiometer. Secara keseluruhan prinsip kerja alat ini yaitu, buah yang terdapat pada bak penampungan akan terbaca oleh potensiometer sebagai pendeteksi ukuran kemudian sensor warna TCS230 akan mendeteksi kebusukan buah dan buah akan masuk pada lubang masing-masing sesuai grade. Dilakukan lima kali pengujian untuk setiap sensor dan didapatkan nilai yang berbeda antara pembacaan faktual dan pembacaan sensor. Pengujian pertama pada sensor potensiometer, perbedaan data disebabkan oleh pembacaan nilai diameter yang berbeda oleh potensiometer karena posisi buah yang keluar dari bak penampungan tidak selalu sama. Dari perbedaan data diatas rata-rata nilai eror persen sebesar 5.85% untuk lima kali pengujian. Kemudian pengujian pada sensor warna tcs230, rata-rata tingkat kesalahan dalam pembacaan sensor warna tcs230 sebesar 5.82%. Kesalahan yang dihasilkan dari perbandingan pembacaan disebabkan oleh Posisi dan jarak buah dalam proses sortasi yang berbeda pada saat menghadap ke sensor warna tcs230. Kapasitas kerja alat sortasi ini memiliki rata-rata kapasitas sortasi sebesar 20 buah/97detik atau sama dengan 742.2 buah/jam.

Kata Kunci : Sortasi Jeruk otomatis, Mikrokontroler Atmega 8535, Sensor Warna TCS 230, Inframerah, Sensor Photodiode.

*Automatic Orange Fruit Sortation Design Tool Based On The Size And Rottenness
Using Conveyor System With Atmega 8535*

Yura Bagus Nandha Tama

*Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering,
University of Jember*

ABSTRACT

Oranges are one type of fruit that is promising for export. One way to increase the economic value of citrus mainly for the export market is to do the sorting. Oranges sorting results will be categorized based on the size and fruit rot. Control system uses 15 Volt power supply, microcontroller Atmega 8535, TCS 230 color sensor, infrared, photodiode, and a potentiometer. Overall the working principle of this instrument is, the fruit contained in the tank will be read by the potentiometer as a detector size then TCS230 color sensor will detect the decay of fruits and fruit will be entered on each hole according to grade. Performed five times for each sensor testing and obtained different values between factual and readings sensor readings. The first test on the sensor potentiometer, the differences are caused by reading the data of different diameters values by potentiometer as the position of the fruit that comes out of the tank is not always the same. From the difference in the data above the average error rate of 5.85% percent for the five-time testing. Then test the TCS230 color sensor, the average error rate Dalan TCS230 color sensor readings at 5.82%. Errors resulting from the comparison of readings caused by the position and distance of the fruit in the process of sorting different when facing the TCS230 color sensor. Work capacity sortation equipment has an average capacity of 20 fruit sorting / 97detik or equal to 742.2 fruits / hour.

Keywords: *Automatic Orange Fruit Sortation, Mikrokontroller Atmega 8535, Colour Sensor tcs230, Infrared, Photodiode Sensor*

RINGKASAN

Rancang Bangun Alat Sortasi Jeruk Otomatis Berdasarkan Ukuran dan Kebusukan Menggunakan Sistem Konveyor dengan Mikrokontroler Atmega 8535; Yura Bagus Nandha Tama; 111903102022, 2014; ... halaman; Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Banyak hasil pertanian dari Negara kita yang di ekspor ke luar negeri salah satunya adalah buah-buahan. Jeruk adalah salah satu jenis buah yang cukup menjanjikan untuk di ekspor. Salah satu cara meningkatkan nilai ekonomis jeruk terutama untuk pasar ekspor adalah dengan melakukan sortasi sebelum dilakukan pengiriman ke pasar. Sortasi buah meliputi kegiatan pemilihan fraksi berdasarkan karakteristik fisik (kadar air, bentuk ukuran berat, jenis, tekstur, warna).

Mutu buah jeruk ditentukan oleh berbagai parameter diantaranya adalah parameter tingkat ketuaan dan kematangan (indeks warna) serta ukuran. Umumnya sortasi dilakukan dengan dua cara, yaitu manual (menggunakan indra manusia) dan mekanis (menggunakan alat atau mesin). Sortasi yang dilakukan secara manual menggunakan indra manusia adalah sortasi yang berdasarkan kerusakan. Sedangkan yang didasarkan pada ukuran, berat dan warna biasanya dilakukan secara mekanis.

Alat sortasi buah jeruk yang dirancang dan di kontruksikan dalam perancangan ini mempunyai beberapa bagian utama yang mendukung operasional kerjanya, antara lain sistem rangka, bak penampungan sebagai masukan buah, konveyor yang berfungsi sebagai jalan bergesernya buah dan sistem selektor buah yang berfungsi sebagai sortasi otomatis (Keluaran hasil sortasi berdasarkan *grade* buah). Terdapat tiga buah sensor yaitu potensiometer, sensor warna tcs 230 dan photodiode. Cara kerja potensiometer yaitu buah akan dideteksi apakah buah tersebut dalam katagori busuk atau tidak. Sedangkan sensor warna tcs 230 jika terdapat minimal 5% warna coklat atau hitam maka buah akan tergolong sebagai buah busuk. Sensor photodiode sebagai penanda apabila ada buah yang terbaca maka akan menggerakan selektor.

Secara keseluruhan alat ini memiliki kapasitas kerja yang cukup baik yaitu 97 detik per 20 buah atau sama dengan 742.2 buah per jam serta hanya membutuhkan waktu 4.8 detik per satu buah. Dengan kapasitas bak penampungan yaitu 30 buah maka akan lebih mudah dan cepat dalam menggunakan alat ini.

PRAKATA

Bismillahirrohmanirrohim

Puji syukur ke hadirat Allah swt. atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan proyek akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Alat Sortasi Jeruk Otomatis Berdasarkan Ukuran dan Kebusukan Menggunakan Sistem Konveyor dengan Mikrokontroler Atmega 8535**” dapat terselesaikan dengan baik. Laporan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan program studi Diploma Tiga (D3) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Terselesainya proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. **Ir. Widyono Hadi, M.T** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. **Sumardi, S.T., M.T** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. **M. Agung Prawira Negara, S.T., M.T** selaku dosen pembimbing Utama dan **H. Samsul Bachri M, S.T., M.M.T** selaku dosen pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan laporan proyek akhir ini;
4. Bapak/Ibu dosen, selaku Tim Penguji Proyek Akhir yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan pengarahan demi terselesainya penulisan Proyek Akhir ini;
5. Ayahanda **Mattoha** dan Ibunda **Ririn Kanthi Harinengtyas** tercinta, serta Nenek ku **Bu Asiyah** yang ku sayangi, yang telah membantu baik moril dan materiil, mendoakan, mendidik, dan memberi kasih sayang serta pengorbanan yang tidak terhingga selama ini;
6. Saudara kandungku **Irza Kaafi Qoirulloh** terima kasih atas doa dan dukungan yang telah diberikan kepadaku selama ini;

7. Kakak sepupuku **Yayan Hardiansyah** yang membantu dan memberi pengarahan dalam perancangan alatku.
8. Keluarga Besar **Teknik Elektro Angkatan 2011**, aku bangga menjadi angkatan 2011. Terimakasih atas dukungan dan motivasi yang kalian berikan;
9. Teman – teman **D3TRO Unej 2011** yang selalu mendukungku selama menjalani masa kuliah, bersama Anda semua merupakan kenangan dan pengalaman yang tak akan pernah saya lupa;
10. Teman-teman satu kontrakan **Janur Arya, Onki Nur Indrianto, Untung Setiabudi, Bobby Candra, Yudi Arizona, Djefri Himawanda H** yang selalu menemani disaat suka duka menjalani masa-masa kuliah, berkat kalian masa kuliahku menjadi berwarna.
11. Guru-guru tercinta **TK Pertiwi 1, SDN 1 Tamanagung, SMPN 2 Cluring, SMA 1 Srono**, seluruh **Dosen Fakultas Teknik Elektro Universitas Jember**, terima kasih atas ilmu pengetahuan dan kasih sayang yang telah diberikan;
12. **Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember**, terimakasih telah mengantarku menuju masa depan

Semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu teknik elektro, kritik dan saran diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan proyek akhir ini dan diharapkan dapat dikembangkan untuk penelitian – penelitian selanjutnya.

Jember , 30 September 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Mikrokontroler ATmega 8535	4
2.1.1 Kontruksi ATmega8535	5
2.1.2 <i>Pin-pin</i> pada Mikrokontroler ATmega8535	7
2.2 Motor DC	10
2.3 Sensor Infra Merah	11
2.3.1 Karakteristik Inframerah	11
2.3.2 Tipe-Tipe Inframerah Berdasarkan Panjang Gelombang	11

2.4	<i>Photodiode</i>	12
2.5	LCD	13
2.5.1	Karakteristik dari LCD LM016L	13
2.5.2	Mekanik data dari LCD	14
2.5.3	Karakteristik Listrik dari LCD.....	14
2.6	Konveyor.....	14
2.7	Sensor Warna	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1	Tempat dan Waktu	17
3.1.1	Tempat Pelaksanaan.....	17
3.1.2	Waktu Pelaksanaan	17
3.2	Alat dan Bahan	17
3.2.1	Pembuatan Sistem Minimum.....	17
3.2.2	Pembuatan sensor.....	17
3.2.3	Pembuatan Catu Daya	17
3.2.4	<i>Software</i>	18
3.3	Diagram Perencanaan Alat	18
3.3.1	Blok Diagram Alat	18
3.3.2	Diagram Alir	18
3.3.3	Rangkaian sistem Minimum Mikrokontroler	19
3.3.4	Rangkaian Potensiometer	20
3.3.5	Rangkaian Sensor Warna TCS230.....	21
3.3.6	Rangkaian <i>Driver Relay</i>	21
3.3.7	Rangkaian <i>Driver Motor</i>	22
3.3.8	Rangkaian Sensor <i>Photodiode</i> dan Inframerah	23
3.3.9	Desain Alat	24
BAB IV HASIL DAN ANALISA		26
4.1	Alat Keseluruhan	26
4.1.1	Pengujian Potensiometer	28

4.1.2 Pengujian Sensor Warna TCS230.....	32
4.1.3 Pengujian Sensor <i>Photodiode</i> dan Inframerah	35
4.1.4 Pengujian Keseluruhan Sensor dan Kualitas Sortasi Alat.....	36
4.1.5 Pengujian Kapasitas kerja alat	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	39

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Fungsi Khusus <i>Port B</i>	8
Tabel 2.2 Fungsi Khusus <i>Port C</i>	9
Tabel 2.3 Fungsi Khusus <i>Port D</i>	9
Tabel 2.5 Penskalaan <i>Ouput</i> Sensor Warna TCS230	16
Tabel 4.1 Pengujian potensiometer berdasarkan sudut putaran	28
Tabel 4.2 Pengujian Keakuratan Pembacaan Sensor Potensiometer	29
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Sensor Warna.....	30
Tabel 4.4 pengujian keakuratan pembacaan sensor warna tcs230	33
Tabel 4.5 Pengujian Sensor Inframerah dan <i>Photodioda</i>	34
Tabel 4.6 Pengujian keseluruhan sensor dan kualitas sortasi alat.....	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Bentuk Fisik ATmega8535.....	5
2.2 Konfigurasi <i>pin</i> ATmega8535	7
2.3 Sebuah motor DC.....	10
2.4 Inframerah	12
2.5 <i>Photodiode</i>	13
2.6 LCD LM016L	13
2.7 Kontruksi sensor warna TCS230	15
3.1 Diagram Blok Alat	18
3.2 Diagram Alir	19
3.3 Rangkaian Sistem Minimum	20
3.4 Rangkaian potensiometer	21
3.5 Rangkaian Sensor warna tcs 230	21
3.6 Rangkaian <i>Driver Relay</i>	22
3.7 Rangkaian <i>Driver Motor</i>	22
3.8 Rangkaian Sensor Inframerah dan <i>Photodiode</i>	23
3.9 Desain Alat	24
4.1 Bentuk alat keseluruhan tampak samping	26
4.2 Bentuk alat keseluruhan tampak depan.....	26
4.3 Desain Rancangan potensiometer	28
4.4 Jeruk ukuran kecil, sedang dan besar.....	30
4.5 Bentuk sensor warna TCS230	31
4.6 Jeruk Busuk	34
4.7 grafik kapasitas hasil kerja	37