

## HALAMAN PENGESAHAN

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Nur Hanifah Yuninda, ST., MT (Dosen Pembimbing I)	.....	.....
Syufrijal, ST., MT (Dosen Pembimbing II)	.....	.....

## PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Drs. Wisnu Djatmiko, MT (Ketua Penguji)	.....	.....
Drs. Readysal Monantum (Anggota Penguji)	.....	.....
Drs. Irzan Zakir, M.Pd (Anggota Penguji)	.....	.....

Tanggal Lulus :

## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis skripsi saya ini adalah hasil asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Juli 2015  
Yang membuat pernyataan

Eka Agus Riyanti  
5115111668

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum warohmatullahi wabarakaatuh*

Segala puji bagi ALLAH SWT Tuhan semesta alam penulis ucapkan syukur alhamdulillah yang tiada terkira. Atas rahmat dan karunia-NYA serta usaha, sehingga skripsi penelitian yang berjudul ” **PROTOTIPE PENYORTIR JERUK OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO**” ini dapat diselesaikan.

Skripsi ini ditulis dalam rangka menyelesaikan tugas akhir guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro, Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis sampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak serta merta hadir tanpa bantuan dan dukungan dari semua pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini, kepada pihak yang telah membantu penulis atas kelancaran dan dorongan semangat yang telah diberikan selama ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, penulis haturkan terima kasih kepada :

1. Drs. Wisnu Djatmiko, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta
2. Drs. Readysal Monantun, selaku Ketua Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro.
3. Nur Hanifah Yuninda, ST., MT, selaku pembimbing ke-1 penulis yang senantiasa membimbing dan memberikan arahan dalam penulisan skripsi ini.
4. Syufrijal, ST., MT, selaku pembimbing ke-2 penulis yang juga tak henti-hentinya membimbing dan memberi arahan kepada penulis.
5. Rekan – rekan Mahasiswa Universitas Negeri Jakarta, yang selalu memberikan motivasi kepada penulis.

Mudah-mudahan segala sesuatu yang telah diberikan menjadi manfaat dan bernilai ibadah di hadapan Allah SWT.

Penulis memahami sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan dimasa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan inspirasi bagi para pembaca untuk melakukan hal yang lebih baik lagi dan semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis, dan pembaca pada umumnya. Akhirnya kepada Allah SWT jugalah semuanya kita kembalikan.

*Wassalamu 'alaikum. Wr. Wb*

Jakarta, Juli 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DATAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	4
1.3. Pembatasan Masalah.....	5
1.4. Perumusan Masalah .....	6
1.5. Tujuan Penelitian .....	6
1.6. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Kerangka Teortis .....	8
2.1.1. Prototipe Penyortir Jeruk Otomatis.....	8
2.1.2. Arduino Uno .....	9
2.1.2.1. Pengertian Arduino .....	9
2.1.2.2. Sejarah Arduino.....	11
2.1.2.3. Hardware Arduino.....	11
2.1.2.4. Software Arduino .....	13
2.1.3. Rangkaian Sensor.....	15
2.1.3.1. Sensor Load Cell .....	17
2.1.3.2. Modul HX711 .....	27
2.1.3.3. Sensor Warna TCS3200.....	29
2.1.3.4. Sensor Photodioda.....	35
2.1.4. Motor DC .....	38
2.1.5. Motor Servo .....	41
2.1.5.1. Jenis Motor Servo.....	44
2.1.6. Driver Motor .....	44
2.2. Kerangka Berfikir .....	47
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	50
3.2. Metode Penelitian .....	50
3.3. Rancangan Penelitian.....	51
3.3.1. Perancangan Mekanik.....	51
3.3.2. Perancangan Catu Daya .....	53
3.3.3. Perancangan Input.....	54
3.3.3.1. Perancangan Rangkaian Sensor <i>Load Cell</i> .....	54

3.3.3.2. Perancangan Rangkaian Sensor Warna TCS3200 .....	55
3.3.3.3. Perancangan Rangkaian Sensor Photodiode .....	57
3.3.4. Perancangan Output .....	57
3.3.4.1. Perancangan Driver Motor .....	57
3.3.4.2. Perancangan Motor Aktuator Konveyor .....	58
3.3.4.3. Perancangan Motor Servo .....	59
3.3.5. Perancangan Pemrograman.....	60
3.3.5.1. Diagram Alir .....	60
3.3.5.2. Pengelompokkan Input Output.....	64
3.4. Instrumen Penelitian .....	65
3.4.1. Pengujian Pengujian Perangkat Keras.....	65
3.4.1.1. Pengujian Catu Daya.....	65
3.4.1.2. Pengujian Rangkaian Sensor <i>Load Cell</i> .....	66
3.4.1.3. Pengujian Rangkaian Sensor Warna TCS3200.....	67
3.4.1.4. Pengujian Sensor Photodiode.....	68
3.4.1.5. Pengujian Driver Motor .....	69
3.4.1.6. Pengujian Motor Servo.....	70
3.4.2. Pengujian Program.....	71
3.4.2.1. Pengujian Program Motor DC 1 (Konveyor).....	71
3.4.2.2. Pengujian Program Servo 1 dan Servo 2.....	72
3.4.2.3. Pengujian Program Motor DC 3 (Pendorong).....	73
3.5. Teknik Pengumpulan Data .....	74
3.6. Teknik Analisis Data .....	74

#### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian.....	75
4.1.1. Hasil Pengujian Perangkat Keras .....	75
4.1.1.1. Hasil Pengujian Catu Daya .....	75
4.1.1.2. Hasil Pengujian Load Cell .....	76
4.1.1.3. Hasil Pengujian Sensor Warna TCS3200 .....	77
4.1.1.4. Hasil Pengujian Sensor Photodiode .....	79
4.1.1.5. Hasil Pengujian Driver Motor.....	80
4.1.1.6. Hasil Pengujian Motor Servo .....	80
4.1.2. Hasil Pengujian Program.....	82
4.1.2.1. Hasil Pengujian Program Motor DC (Konveyor 1) ..	82
4.1.2.2. Hasil Pengujian Program Servo 1 dan Servo 2.....	82
4.1.2.3. Hasil Pengujian Program Motor DC 3 (Pendorong)..	83
4.2. Pembahasan Hasil Pengujian Alat .....	84
4.2.1. Pembahasan Hasil Pengujian Perangkat Keras .....	84
4.2.1.1. Pembahasan Hasil Pengujian Catu Daya .....	84
4.2.1.2. Pembahasan Hasil Pengujian Load Cell .....	85
4.2.1.3. Pembahasan Hasil Pengujian Sensor TCS3200.....	85
4.2.1.4. Pembahasan Hasil Pengujian Sensor Photodiode.....	86
4.2.1.5. Pembahasan Hasil Pengujian Driver Motor.....	87
4.2.1.6. Pembahasan Hasil Pengujian Motor Servo.....	87
4.2.2. Pembahasan Hasil Pengujian Program.....	88
4.2.2.1. Pembahasan Hasil Pengujian Program Motor DC 1 .....	88
4.2.2.2. Pembahasan Hasil Pengujian Program Servo 1 dan 2....	89

4.2.2.3.Pembahasan Hasil Pengujian Program Motor DC 3 .....	91
4.3.Kelebihan dan Kekurangan Prototipe Penyortir Jeruk Otomatis.	94
4.3.1. Kelebihan Prototipe Penyortir Jeruk Otomatis.....	94
4.3.2. Kekurangan Prototipe Penyortir Jeruk Otomatis.....	95
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	96
5.2. Saran .....	97
DAFTAR PUSTAKA .....	98

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penggunaan Pin Pada Sensor TCS3200.....	30
Tabel 2.2 Spektrum Warna .....	33
Tabel 2.3 Logika Selektor S2 dan S3 pada Filter.....	34
Tabel 2.4 Skala Output TCS3200 .....	35
Tabel 3.1 Waktu Penelitian .....	50
Tabel 3.2 Pengelompokkan <i>Input Output</i> .....	64
Tabel 3.3 Pengujian Catu Daya IC Regulator 7812.....	65
Tabel 3.4 Pengujian Catu Daya IC Regulator 7805 .....	65
Tabel 3.5 Pengujian Rangkaian Sensor Load Cell.....	66
Tabel 3.6 Pengujian Sensor Warna TCS3200.....	68
Tabel 3.7 Pengujian Sensor Photodiode 1 .....	68
Tabel 3.8 Pengujian Sensor Photodiode 2 .....	69
Tabel 3.9 Pengujian Sensor Photodiode 3 .....	69
Tabel 3.10 Pengujian Sensor Photodiode 4 .....	69
Tabel 3.11 Pengujian Driver Motor .....	70
Tabel 3.12 Pengujian Motor Servo .....	70
Tabel 3.13 Pengujian Program Motor DC 1 (Konveyor).....	72
Tabel 3.14 Pengujian Program Motor Servo (Pergerakan -).....	72
Tabel 3.15 Pengujian Program Motor Servo (Pergerakan +).....	73
Tabel 3.16 Pengujian Program Motor DC 3 (Pendorong Jeruk).....	73
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Catu Daya IC Regulator 7812 .....	75
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Catu Daya IC Regulator 7805 .....	76
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Load Cell .....	76
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor Warna TCS3200 .....	78
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor Photodiode 1 .....	79
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensor Photodiode 2 .....	79
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Sensor Photodiode 3 .....	79
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Sensor Photodiode 4 .....	80
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Driver Motor.....	80
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Motor Servo .....	81
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Program Motor DC 1 (Konveyor) .....	82
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Program Motor Servo (Pergerakan -) .....	83
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Program Motor Servo (Pergerakan +) .....	83
Tabel 4.14 Pengujian Program Motor DC 3 (Pendorong Jeruk).....	84

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Hardware Arduino.....	12
Gambar 2.2 Contoh <i>Load Cell</i> .....	17
Gambar 2.3 Prinsip Kompresi pada <i>Load Cell</i> .....	18
Gambar 2.4 Struktur Dasar <i>Load Cell</i> .....	19
Gambar 2.5 Jembatan <i>Wheatstone</i> .....	20
Gambar 2.6 Jembatan <i>Wheatstone</i> Kondisi Seimbang .....	22
Gambar 2.7 Jembatan <i>Wheatstone</i> Kondisi Tidak Seimbang.....	24
Gambar 2.8 Bentuk Fisik Modul HX711 .....	27
Gambar 2.9 Prinsip Operasi Rangkaian <i>Strain Gauge</i> .....	29
Gambar 2.10 Sketsa Fisik dan Blok Fungsional TCS3200.....	30
Gambar 2.11 Gelombang Frekuensi Warna Cahaya.....	31
Gambar 2.12 Sampel Warna dan Komposisi RGB-nya.....	32
Gambar 2.13 Simbol LED.....	36
Gambar 2.14 Simbol Photodioda .....	37
Gambar 2.15 Gerakan Kawat Berarus Dalam Medan Magnet .....	39
Gambar 2.16 Penampang Motor Listrik 4 Kutub .....	40
Gambar 2.17 Contoh Motor Servo.....	42
Gambar 2.18 Konstruksi Motor Servo .....	42
Gambar 2.19 Pulsa Kendali Motor Servo .....	43
Gambar 2.20 Konstruksi Relay .....	45
Gambar 2.21 Langkah Prototipe Penyortir Jeruk Otomatis .....	48
Gambar 2.22 Diagram Blok Prototipe Penyortir Jeruk Otomatis .....	49
Gambar 3.1 Desain Prototipe Tampak Depan .....	51
Gambar 3.2 Desain Prototipe Tampak Samping.....	51
Gambar 3.3 Wiring Diagram Regulator 12 V dan 5 V .....	54
Gambar 3.4 Wiring Diagram Sensor <i>Load Cell</i> dengan Modul HX711 .....	55
Gambar 3.5 Wiring Diagram Modul Sensor TCS3200.....	56
Gambar 3.6 Wiring Diagram Sensor Photodioda .....	57
Gambar 3.7 Wiring Diagram Driver Motor Bolak Balik.....	58
Gambar 3.8 Wiring Diagram Motor Aktuator Konveyor .....	59
Gambar 3.9 Wiring Diagram Rangkaian Servo dengan Arduino .....	60
Gambar 3.10 Diagram Alir Prototipe Penyortir Jeruk Otomatis .....	63



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tabel Penyebaran Wilayah Pertanian.....	100
Lampiran 2. Tabel Produksi Tanaman Jeruk seluruh Provinsi .....	101
Lampiran 3. Foto Alat .....	103
Lampiran 4. Wiring Prototipe Penyortir Jeruk Otomatis .....	105