



**Institut Teknologi Nasional Malang**

**SKRIPSI – ELEKTRONIKA**

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBERSIH DAN  
PENYORTIR UKURAN TELUR ASIN BERBASIS  
ARDUINO MEGA 2560**

Muhammad Sa'ad Rosyidi  
15.12.222

Dosen pembimbing  
M. Ibrahim Ashari, ST., MT.  
Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Fakultas Teknologi Industry  
Institute Teknologi Nasional Malang  
September 2019**



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**SKRIPSI – ELEKTRONIKA**

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBERSIH DAN  
PENYORTIR UKURAN TELUR ASIN BERBASIS  
ARDUINO MEGA 2560**

Muhammad Sa'ad Rosyidi  
15.12.222

Dosen pembimbing  
M. Ibrahim Ashari, ST., MT.  
Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Fakultas Teknologi Industry  
Institute Teknologi Nasional Malang  
September 2019**



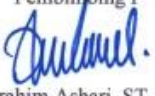



**BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Semester Genap Tahun Akademik 2018/2019**

PEMINATAN		Teknik Elektronika		
1.	Nama Mahasiswa	Muhammad Sa'ad Rosyidi	NIM	1512222
2.	Keterangan	Tanggal	Waktu	Tempat
	Pelaksanaan	5/3/2019	13.00	111.1.3
3.	Judul Proposal yang Diseminarkan Mahasiswa	Rancang Bangun Alat Pembersih Dan Penyortir Ukuran Telur Asin Berbasis Arduino Mega 2560		
4.	Perubahan Judul yang Disarankan (bila ada)	..... ..... .....		
5.	Masukan yang harus ditambahkan dalam skripsi:			
	..... ..... .....			
Persetujuan Judul Skripsi				
Disetujui, Dosen Keahlian I		Disetujui, Dosen Keahlian II		
 (.....)		 (.....)		
Disetujui, Dosen Pembimbing				
Pembimbing I		Pembimbing II		
 M. Ibrahim Ashari, ST., MT.		 Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.		
Mengetahui, Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1				
 Dr. Iirne Budi Sulistiawati, ST., MT. NIP. 19770615 200501 2 002				


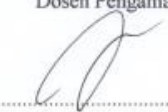


BERITA ACARA SEMINAR PROGRESS SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Semester Genap Tahun Akademik 2018/2019

PEMINATAN		Teknik Elektronika		
1.	Nama Mahasiswa	Muhammad Sa'ad Rosyidi	NIM	1512222
	Keterangan	Tanggal	Waktu	Tempat
2.	Pelaksanaan	08 - 4 - 19		
3.	Judul Skripsi yang Diseminarkan Mahasiswa	Rancang Bangun Alat Pembersih Dan Penyortir Ukuran Telur Asin Berbasis Arduino Mega 2560		
4.	Progress yang dilalui	Kerangka Bab I, Bab II dan Bab III Rangkaian LED, Photodiode, Load Cell, servo.		
5.	Hambatan	mekanik konvergensi mesin mesin belajar. Penerimaan hard ware. kelayakan mekanik.		
6.	Saran dari dosen:	mesin belajar konvergensi		
Disetujui, Dosen Pembimbing				
Pembimbing I		Pembimbing II		
 M. Ibrahim Ashari, ST., MT		Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.		
Mengetahui, Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1				
 Dr. Irene Budi Sulistiawati, ST., MT. NIP. 19770615 200501 2 002				



**BERITA ACARA SEMINAR HASIL SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Semester Genap Tahun Akademik 2018/2019**

PEMINATAN		Teknik Elektronika																				
1.	Nama Mahasiswa	Muhammad Sa'ad Rosyidi	NIM	1512222																		
2.	Keterangan Pelaksanaan	Tanggal	Waktu	Tempat																		
3.	Judul Skripsi yang Diseminarkan Mahasiswa	Rancang Bangun Alat Pembersih Dan Penyortir Ukuran Telur Asin Berbasis Arduino Mega 2560																				
4.	Nilai :	<table border="1"><thead><tr><th>No</th><th>Keterangan</th><th>Nilai (dalam angka)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1)</td><td>Penampilan</td><td>80</td></tr><tr><td>2)</td><td>Presentasi</td><td>80</td></tr><tr><td>3)</td><td>Penguasaan Materi Skripsi</td><td>80</td></tr><tr><td>4)</td><td>Penguasaan Materi Penunjang</td><td>80</td></tr><tr><td colspan="2">Rata-Rata</td><td></td></tr></tbody></table>			No	Keterangan	Nilai (dalam angka)	1)	Penampilan	80	2)	Presentasi	80	3)	Penguasaan Materi Skripsi	80	4)	Penguasaan Materi Penunjang	80	Rata-Rata		
No	Keterangan	Nilai (dalam angka)																				
1)	Penampilan	80																				
2)	Presentasi	80																				
3)	Penguasaan Materi Skripsi	80																				
4)	Penguasaan Materi Penunjang	80																				
Rata-Rata																						
5.	Berdasarkan Seminar Hasil hari ini maka skripsi ini: <b>Layak/Tidak Layak*)</b> untuk mengikuti Ujian Komprehensif																					
Mengetahui, Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1  Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST., MT. NIP. 19770615 200501 2 002		Disetujui, Dosen Pengamat  (.....)																				



\*) Coret salah satu

Form S-3c





**BERITA ACARA SEMINAR HASIL SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Semester Genap Tahun Akademik 2018/2019**

<b>PEMINATAN</b>		<b>Teknik Elektronika</b>																	
1.	Nama Mahasiswa	Muhammad Sa'ad Rosyidi	NIM	1512222															
2.	Keterangan Pelaksanaan	Tanggal 26/6/2019	Waktu 8.00	Tempat ///.24															
3.	Judul Skripsi yang Diseminarkan Mahasiswa	Rancang Bangun Alat Pembersih Dan Penyortir Ukuran Telur Asin Berbasis Arduino Mega 2560																	
4.	Nilai :	<table border="1"><thead><tr><th>No</th><th>Keterangan</th><th>Nilai (dalam angka)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1)</td><td>Penampilan</td><td rowspan="4">90</td></tr><tr><td>2)</td><td>Presentasi</td></tr><tr><td>3)</td><td>Penguasaan Materi Skripsi</td></tr><tr><td>4)</td><td>Penguasaan Materi Penunjang</td></tr><tr><td colspan="2">Rata-Rata</td><td></td></tr></tbody></table>			No	Keterangan	Nilai (dalam angka)	1)	Penampilan	90	2)	Presentasi	3)	Penguasaan Materi Skripsi	4)	Penguasaan Materi Penunjang	Rata-Rata		
No	Keterangan	Nilai (dalam angka)																	
1)	Penampilan	90																	
2)	Presentasi																		
3)	Penguasaan Materi Skripsi																		
4)	Penguasaan Materi Penunjang																		
Rata-Rata																			
5.	Berdasarkan Seminar Hasil hari ini maka skripsi ini: <b>Layak/<del>Tidak Layak</del>*</b> ) untuk mengikuti Ujian Komprehensif																		
Mengetahui, Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1  Dr. Iriane Budi Sunistawati, ST., MT. NIP. 19770615 200501 2 002		Disetujui, Dosen Pengamat  (.....)																	

\*) Coret salah satu

Form S-3c

## LEMBAR PENGESAHAN

# RANCANG BANGUN ALAT PEBERSIH DAN PENYORTIR UKURAN TELUR ASIN BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

## SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Pada

Program Studi Teknik Elektro S-1

Peminatan Elektronika

Institut Teknologi Nasional Malang

Disusun Oleh :

**Muhammad Sa'ad Rosyidi**

**NIM : 15.12.222**

Diperiksa dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



M. Ibrahim Ashari, ST., MT.

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.

NIP.P. 1030100358

NIP. P. 1030100361

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.

NIP. P. 1030100361

MALANG  
September, 2019



## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur atas Berkah dan Rahmat Allah SWT karena atas ridho-Nya lah penyusunan Skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Tujuan dari penyusunan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro di Institut Teknologi Nasional Malang pada tahun 2018-2019.

Proses pelaksanaan dan pembuatan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, serta banyak saran dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan, kesabaran serta kemudahan sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
2. Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberikan dukungan moral, doa serta semangat dalam menyelesaikan Skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Kustamar, M.T. selaku Rektor ITN Malang.
4. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
6. Bapak M. Ibrahim Ashari, S.T., M.T. selaku Dosen pembimbing I.
7. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., M.T. selaku Dosen pembimbing II.
8. Seluruh teman –teman di kampus ITN Teknik Elektro angkatan 2015.

Penulis menyadari tanpa dukungan dan bantuan mereka semua penyelesaian skripsi ini tidak bisa tercapai dengan baik. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perkembangan skripsi ini menjadi lebih baik. Akhir kata penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi maupun pihak lain serta rekan-rekan dan adik-adik mahasiswa Jurusan Teknik Elektro S-1 ITN Malang pada umumnya.

Malang, September 2019

Penulis

## SURAT PRNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Sa'ad Rosyidi  
NIM : 15.12.222  
Program Studi : Teknik Elektro S-1  
Peminatan : Teknik Elektronika S-1  
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN ALAT PEMBERSIH  
DAN PENYORTIR UKURAN TELUR ASIN  
BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

Dengan surat ini menyatakan, bahwa skripsi yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain. Skripsi ini tidak mengambil karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, serta apabila dikemudian hari ada pelanggaran atas surat pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksinya.

Malang, September 2019

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Sa'ad Rosyidi

NIM. 15.12.222

# **RANCANG BANGUN ALAT PEMBERSIH DAN PENYORTIR UKURAN TELUR ASIN BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**

**Muhammad Sa'ad Rosyidi**  
**15.12.222**

Konsentrasi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro S-1  
Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl. Raya Karanglo Km.2 Malang  
E-mail : saadrosyidi@gmail.com

## ***ABSTRAK***

*Pembersihan dan penyortiran telur asin secara manual sering kali menemui kendala, yaitu sering pecah karena masih menggunakan tangan, saat penyortiran terkadang salah meletakkan telur berdasarkan ukuran dan lupa dalam menghitung jumlah telur yang dipisahkan berdasarkan ukurannya, selain kendala yang telah disebutkan pembersihan dan penyortiran telur asin secara manual memakan waktu yang lama dan membutuhkan tenaga kerja yang cukup banyak.*

*Dari keadaan diatas, muncul sebuah ide alat pembersih dan penyortir ukuran telur asin berbasis arduino mega 2560 yang dapat membantu dan mempermudah dalam produksi telur asin, dalam proses pembersihan secara otomatis menggunakan konveyor untuk menggerakkan telur asin ketika sensor photodiode aktif, kemudian di bersihkan menggunakan sikat yang putar menggunakan motor dc dan disiram dengan air menggunakan pompa air dc. Dan proses penyortiran secara otomatis menggunakan sensor load cell untuk mengetahui berat telur asin kemudian di pisahkan berdasarkan berat telur asin menggunakan motor servo dan dihitung menggunakan sensor photodiode.*

*Hasil dari pengujian alat yang telah dilakukan, sensor-sensor bekerja dengan baik terdapat sedikit error yang disebabkan dari mekaniknya dan untuk berat telur yang disetting  $\leq 65$  gram untuk ukuran telur kecil dan  $\geq 65$  gram untuk telur besar.*

***Kata kunci : Telur Asin, Photodiode, Motor DC, Pompa Air DC, Load Cell, Motor Servo***

# DESIGN OF CLEANING EQUIPMENT AND SORTING SIZE OF SALTED EGG BASED ON ARDUINO MEGA 2560

Muhammad Sa'ad Rosyidi  
15.12.222

Concentration of Electronic Engineering, Department of Electrical  
Engineering S-1 Faculty of Industrial Technology, Nasional Institute of  
Technology Malang  
Jl. Raya Karanglo Km.2 Malang

## ABSTRACT

*Cleaning and sorting salted egg manually is often meet problems, which are often broken because it is still using hand, when sorting sometimes misplaces the size and forgets to count the number of egg. In addition to the constraints that have been mentioned, cleaning and sorting salted eggs manually takes along time and requires a lot of labor.*

*From the above situation, an idea of the cleaning equipment and sorting size of salted egg based on arduino mega 2560 can appear to help and facilitate the production of salted egg, in the cleaning process automatically using conveyors to move salted eggs when the photodiode sensor is active, then cleaned by a rotating brush using a dc motor and doused with water using a dc water pump. And the automatic sorting process uses a sensor load cell to determine the weight of salted eggs using a servo motor and calculated using a photodiode sensor.*

*The result of the testing equipment that has been done, the sensors work well there are few errors caused by mechanics and for the egg weight set  $\leq 65$  gram for small egg size and  $\geq 66$  gram for big egg.*

**Keywords** – Salted Egg, Photodiode, DC Motor, DC Water pump, Load Cell, Motor Servo

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Metode Pemecahan Masalah .....	2
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II</b> .....	5
<b>LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1. Telur Asin.....	5
2.2.1. Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	6
2.3. Photodiode.....	7
2.4. Load Cell .....	7
2.4.1. Prinsip Kerja Load Cell .....	8
2.4.2. Penguat Load Cell .....	9



2.5.	Driver Motor.....	10
2.5.1.	PWM (Pulse Width Modulation).....	11
2.6.	Motor DC .....	13
2.7.	Pompa Air DC.....	14
2.8.	Motor Servo.....	15
2.9.	Modul Relay <sup>[13]</sup> .....	15
2.10.	LCD.....	16
<b>BAB III</b>	.....	17
<b>METODE PERANCANGAN</b>	.....	17
3.1	Pendahuluan .....	17
3.2	Blok Diagram Sistem .....	17
3.3	Prinsip Kerja Alat.....	18
3.4	Perancangan Mekanik .....	18
3.5	Perancangan Perangkat Keras .....	19
3.5.1.	Sensor Photodiode .....	19
3.5.2.	Sensor Load cell.....	20
3.6.	Perancangan Perangkat Lunak .....	27
<b>BAB IV</b>	.....	28
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	.....	29
4.1.	Pendahuluan .....	29
4.2.	Pengujian LCD 20x4 dan I2C .....	29
4.2.1.	Peralatan yang digunakan .....	29
4.2.2.	Langkah-langkah pengjian.....	30
4.2.3.	Hasil Pengujian.....	30
4.2.4.	Analisa Pengujian LCD 20x4 dan I2C.....	30

4.3.	Pengujian Sensor Deteksi Telur Asin (Photodiode) ....	31
4.3.1.	Peralatan yang digunakan .....	31
4.3.2.	Langkah-langkah pengujian.....	31
4.3.3.	Hasil Pengujian .....	31
4.3.4.	Analisa Pengujian Sensor Deteksi Telur Asin (Photodiode).....	33
4.4.	Pengujian Program Counter Telur Asin (Photodiode)	33
4.4.1.	Peralatan yang digunakan .....	33
4.4.2.	Langkah-langkah pengujian.....	33
4.4.3.	Hasil Pengujian .....	34
4.4.4.	Analisa Pengujian Counter Telur Asin (Photodiode)..	35
4.5.	Pengujian Motor Konveyor .....	35
4.5.1.	Peralatan yang digunakan .....	36
4.5.2.	Langkah-langkah pengujian.....	36
4.5.3.	Hasil Pengujian .....	36
4.5.4.	Analisa Pengujian Motor Konveyor .....	37
4.6.	Pengujian Motor Pembersih .....	37
4.6.1.	Peralatan yang digunakan .....	38
4.6.2.	Langkah-langkah pengujian.....	38
4.6.3.	Hasil Pengujian .....	38
4.6.4.	Analisa Pengujian Motor Konveyor .....	39
4.7.	Pengujian Pompa Air DC .....	39
4.7.1.	Peralatan yang digunakan .....	39
4.7.2.	Langkah-langkah pengujian.....	40
4.7.3.	Hasil Pengujian .....	40
4.7.4.	Analisa Pengujian Motor Konveyor .....	41
4.8.	Pengujian sensor LoadCell.....	41

4.8.1.	Peralatan yang digunakan .....	41
4.8.2.	Langkah-langkah pengujian.....	41
4.8.3.	Proses Kalibrasi .....	42
4.8.4.	Hasil kalibrasi .....	44
4.8.5.	Hasil Pengujian.....	45
4.8.6.	Analisa Pengujian Sensor Load Cell.....	46
4.9.	Pengujian Motor Servo.....	46
4.9.1.	Peralatan yang digunakan .....	46
4.9.2.	Langkah-langkah pengujian.....	46
4.9.3.	Hasil Pengujian.....	46
4.9.4.	Analisa Pengujian Motor Servo .....	47
4.10.	Pengujian Keseluruhan.....	48
4.10.1.	Pengujian Tingkat Kebersihan Telur .....	48
4.10.2.	Pengujian Tingkat Ketepatan Sortir Telur Asin.....	49
4.10.2.1.	Analisa Pengujian Tingkat Ketepatan Sortir50	
4.10.3.	Pengujian Kecepatan Alat.....	50
4.10.3.1.	Analisa kecepatan alat .....	51
<b>BAB V</b>	.....	<b>53</b>
<b>PENUTUP</b>	.....	<b>53</b>
5.1.	Kesimpulan.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>55</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>57</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Telur Asin .....	5
<b>Gambar 2.2</b> Mikrokontroler Arduino Mega 2560 .....	6
<b>Gambar 2.3</b> Modul Sensor Photodiode.....	7
<b>Gambar 2.4</b> Sensor Load cell .....	8
<b>Gambar 2.5</b> rangkaian jembatan Wheatstone .....	8
<b>Gambar 2.6</b> Modul HX711 .....	10
<b>Gambar 2.7</b> Driver Motor H-Bridge.....	11
<b>Gambar 2.8</b> Skematik Driver Motor.....	11
<b>Gambar 2.9</b> Sinyal PWM (Pulse Width Modulation) .....	12
<b>Gambar 2.10</b> Pulsa PWM (Pulse Width Modulation) .....	13
<b>Gambar 2.11</b> Motor DC.....	14
<b>Gambar 2.12</b> Pompa Air DC .....	14
<b>Gambar 2.13</b> Motor Servo .....	15
<b>Gambar 2.14</b> Modul Relay .....	16
<b>Gambar 2.15</b> LCD 20x4 .....	16
<b>Gambar 3.1</b> Blok Diagram Sistem.....	17
<b>Gambar 3.2</b> Desain Alat Pembersih dan Penyortir Telur Asin .....	18
<b>Gambar 3.3</b> Rangkaian Photodiode .....	19
<b>Gambar 3.4</b> Strain Gauge .....	20
<b>Gambar 3.5</b> Strain Gauge Pada Load Cell .....	21
<b>Gambar 3.6</b> Rangkaian Load Cell dan Amplifier .....	21
<b>Gambar 3.7</b> Rangkaian Driver Motor dan Motor DC.....	22
<b>Gambar 3.8</b> Rangkaian Modul Relay dan Motor DC .....	23
<b>Gambar 3.9</b> Rangkaian Modul Relay dan Pompa Air DC.....	24
<b>Gambar 3.10</b> Rangkaian Motor Servo .....	25
<b>Gambar 3.11</b> Rangkaian LCD dan I2C.....	26
<b>Gambar 3.12</b> Tampilan Software Arduino IDE.....	27
<b>Gambar 3.13</b> Flowchart Sistem .....	28
<b>Gambar 4.1</b> Hasil Pengujian LCD 20x4 dan I2C .....	30
<b>Gambar 4.2</b> Pengujian Sensor Deteksi Telur Asin .....	32
<b>Gambar 4.3</b> Pengujian Counter Telur Asin .....	34
<b>Gambar 4.4</b> Pengujian Motor Konveyor .....	37

<b>Gambar 4.5</b> Pengujian Motor Pembersih.....	39
<b>Gambar 4.6</b> Pengujian Pompa Air DC .....	40
<b>Gambar 4.7</b> Program Kalibrasi Load Cell .....	42
<b>Gambar 4.8</b> Nilai Kalibrasi Sensor Load Cell .....	43
<b>Gambar 4.9</b> Program Pembacaan Berat Sensor Load Cell .....	44
<b>Gambar 4.10</b> Hasil Kalibrasi dan Pengujian Sensor Load Cell .....	45
<b>Gambar 4.11</b> Pengujian Motor Servo .....	47
<b>Gambar 4.12</b> Kondisi Kebersihan Telur .....	48



## **DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 3.1</b> Konfigurasi Pin Modul Photodiode .....	20
<b>Tabel 3.2</b> Konfigurasi Pin Modul Sensor Load Cell .....	22
<b>Tabel 3.3</b> Konfigurasi Pin Driver Motor dan Motor DC .....	23
<b>Tabel 3.4</b> Konfigurasi Pin Modul Relay dan Motor DC.....	24
<b>Tabel 3.5</b> Konfigurasi Pin Modul Relay dan Pompa Air DC .....	25
<b>Tabel 3.6</b> Konfigurasi Pin Motor Servo .....	25
<b>Tabel 3.7</b> Konfigurasi Pin Modul LCD dan I2C .....	26
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Pengujian Sensor Deteksi Telur Asin .....	32
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Pengujian Counter Telur Asin.....	35
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengujian Motor Konveyor.....	37
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Pengujian Motor Pembersih.....	39
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Pengujian Pompa Air DC.....	41
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Pengujian Sensor Load Cell .....	45
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Pengujian Motor Servo .....	47
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Pengujian Tingkat Kebersihan Telur Asin .....	49
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Pengujian Tingkat Ketelitian Penyortir Telur asin .....	49
<b>Tabel 4.10</b> Table Pengujian Kecepatan Alat .....	50