

# **TUGAS AKHIR**

## **LOAD CELL SEBAGAI INPUT SISTEM PENGENDALIAN PUTARAN MOTOR PADA MESIN PENGUPAS DOGAN**



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan  
Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Elektro  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**GATRAJENIUSA ARIPRIMA**

**0615 4034 1840**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**2019**

**HALAMAN PENGESAHAN  
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

**SISTEM KENDALI STARTING LINEAR AKTUATOR DAN  
MOTOR 1 PHASE BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN  
SENSOR OPTIK PADA ALAT PENGUPAS  
KELAPA MUDA OTOMATIS**



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan  
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Elektro  
Jurusan Teknik Elektro**

**Oleh :**

**GATRAJENIUSA ARIPRIMA  
0615 4034 1840**

**Palembang, Oktober 2019**

**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  
Teknik Elektro,**

**Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Teknik Elektro,**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.  
NIP. 196705111992031003**

**Ekawati Prihatini, S.T., M.T.  
NIP. 197903102002122005**

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

**“Belajar tanpa berpikir itu tidaklah berguna, tapi berpikir tanpa belajar itu sangatlah berbahaya!”**

**( Ir. Soekarno )**

**“Pengaruh suatu teladan yang baik jauh lebih bermanfaat daripada suatu teguran tajam”**

**( Sri Sultan Hamengku Buwon VIII )**

**“Tak ada harta pustaka yang sama berharganya dengan kejujuran”**

**( Mohammad Hatta )**

### **PERSEMBAHAN**

*Tugas Akhir ini ku persembahkan untuk:*

- ❖ Orang tua, keluarga dan sahabat - sahabat tercinta yang telah mendukung, memberikan do'a, semangat dan motivasi dalam segala hal serta memberikan kasih sayang yang teramat sangat besar yang tak mungkin bisa di balas dengan apapun.
- ❖ Dosen pembimbing yang telah menuntun dan memberikan arahan hingga terselesaikan – Nya Tugas Akhir ini.
- ❖ Teman – teman sejawat Mekatronika 2015.

Dan seorang motivator yang telah memotivasi sebagai contoh panutan untuk segala hal apapun terutama dalam kelancaran penyusunan Tugas Akhir ini.

## ABSTRAK

### Load Cell Sebagai Sistem Pengendalian Putaran Motor Pada Mesin Pengupas Dogan

(2019 : 70 Halaman + 60 Daftar Gambar + 2 Daftar Tabel + Lampiran)

---

---

**Gatrajeniusa Aripriana**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Sarjana Terapan Konsentrasi Mekatronika**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Buah kelapa terkenal sebagai buah dengan begitu banyak manfaat, semua yang ada di buah kelapa bisa dimanfaatkan dan memiliki khasiat yang bagus untuk tubuh. Salah satunya adalah air kelapa. Air kelapa mengandung elektrolit alami, tinggi kalium, dan rendah karbohidrat. Minum air kelapa dapat membantu menjaga kesehatan lapisan lambung serta menghapus gangguan pencernaan yang tidak nyaman. Namun kadangkala untuk mendapatkan air kelapa itu sulit dilakukan sebagaimana orang serta membutuhkan waktu yang cukup lama. Untuk dapat mengatasi hal ini diperlukan alat yang mampu mengupas kelapa secara cepat. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dirancang suatu sistem semi-otomatis menggunakan sensor load cell. Pada penelitian ini menggunakan metode PWM dan logika *fuzzy* dimana PWM dan logika *fuzzy* itu sendiri sebagai kendali putaran motor pada mesin pengupas dogan

Kata Kunci : Pengupas Dogan, Berat, Putaran Motor, Logika Fuzzy, PWM

## **ABSTRACT**

**Load Cell As a Motor Rotation Control System On a Dogan Peeler  
(2019 : 95 Pages + 60 Pictures + 2 Tables + Enclosures)**

---

---

**Gatrajeniusa Aripriana  
Department Of Electrical Engineering  
Electronics Engineering Courses  
State Polytechnic OfSriwijaya**

Coconut fruit is known as a fruit with so many benefits, all that is in coconut fruit can be used and has good efficacy for the body. One of them is coconut water. Coconut water contains natural electrolytes, high in potassium, and low carbohydrate. Drinking coconut water can help maintain the health of the stomach lining and remove uncomfortable digestive disorders. But sometimes getting some coconut water is difficult for some people and requires a long time. In order to overcome this, a tool that is capable of peeling coconuts quickly is needed. Therefore, in this study a semi-automatic system will be designed using a load cell. In this study using the PWM method and fuzzy logic where PWM and fuzzy logic itself as motor rotation control on the dogan peeler.

Keywords: dogan peeler, weight, motor rotation, fuzzy logic, PWM

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan Judul **“Load Cell Sebagai Input Pengendalian Putaran Motor Pada Mesin Pengupas Dogan”**.

Tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Pendidikan Diploma IV pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Kelancaran dalam proses penulisan Tugas Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk serta kerjasama yang penulis dapatkan baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- 1. Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. selaku Pembimbing I.**
- 2. Bapak Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom. selaku Pembimbing II.**

Tak lupa pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang telah mendukung selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Bapak Dr. Dipl. 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 H. Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Ekawati Prihatini, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen, staf dan instruktur pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh staff Laboratorium dan Bengkel Teknik Elektro.

7. Kedua Orang Tua serta keluarga saya yang selalu memberikan bantuan berupa doa, semangat, motivasi, dan dukungan baik moril maupun materil.
8. Teman – teman seperjuangan Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika POLSRI 2015 khususnya kelas 8 ELB yang sangat kompak dan saling memberikan semangat dan motivasi satu sama lain.
9. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan penulisan yang akan datang. Akhir kata, kesempurnaan hanya milik Tuhan Yang Maha Esa semata sedangkan kesalahan pasti dimiliki manusia. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca umumnya.

Demikianlah Tugas Akhir ini disusun, semoga dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, September 2019

Penulis

## **DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ixii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>

<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4.1. Tujuan .....	2
1.4.2. Manfaat.....	2
1.5. Metodologi penulisan.....	3
1.5.1. Metodologi Literatur.....	3
1.5.2. Metodologi Wawancara.....	3
1.5.3. Metodologi Observasi.....	3



1.6. Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Kelapa Muda.....	5
2.2. Pisau Pemotong.....	6
2.3. Catu Daya.....	6
2.3.1. Prinsip Kerja DC <i>Power Supply</i> .....	8
2.4. Mikrokontroler Arduino .....	13
2.4.1. Pengenalan Arduino .....	13
2.4.2. Jenis-Jenis Papan Arduino.....	13
2.4.3. Arduino Mega 2560.....	17
2.4.3.1. Pengenalan Arduino Mega 2560.....	17
2.4.3.2. Arsitektur Arduino Mega 2560.....	18
2.4.3.3. Blok Diagram Arduino Mega 2560.....	20
2.4.3.4. Konfigurasi Pin Arduino Mega.....	21
2.5. <i>Load Cell</i> .....	25
2.6. IC HX711 .....	32
2.6.1. Prinsip Kerja I7 C HX711 .....	33
2.7. Sensor Optocoupler .....	34
2.8. Sensor Proximity .....	35
2.9. Relay .....	36
2.10. LCD ( <i>Liquid Cristal Display</i> )16x2 .....	39

2.10.1. Material LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	39
2.10.2. Contoh Bentuk LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	40
2.10.3. Spesifikasi Kaki LCD 16 x 2 .....	40
2.10.4. Prinsip kerja LCD 16x2 .....	43
2.11. Linear Aktuator .....	45
2.12. Motor AC .....	46
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>47</b>
3.1. Waktu dan Tempat .....	47
3.2. Metode Penelitian .....	47
3.3. Metode Pembahasan .....	47
3.3.1. Pengembangan Perangkat Keras .....	48
3.3.2. Pengembangan Elektronik .....	48
3.3.2.1. Diagram Blok Rangkaian .....	48
3.3.2.2. Flowchart .....	50
3.3.3. Perancangan Mekanik .....	52
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>56</b>
4.1. <i>Overview</i> Pengujian .....	56
4.1.1. Tujuan Pembahasan dan Pengukuran Alat .....	56
4.1.2. Pengujian Alat Pengupas Kelapa Muda .....	56
4.1.3. Peralatan yang Digunakan .....	57
4.1.4. Langkah - Langkah Pengukuran .....	57

4.1.5. Langkah - Langkah Kalibrasi Load Cell .....	57
4.2. Cara Pengoperasian Mesin Pengupas Kelapa Muda .....	61
4.2.1. Langkah – Langkah Pengoperasian secara otomatis .....	61
4.2.2. Langkah – Langkah Pengoperasian secara manual .....	62
4.3. Hasil Pengukuran dan Pengujian .....	63
4.3.1. Pengukuran Tegangan pada Load Cell .....	63
4.3.2. Pengujian Sensor Optocoupler pada Motor AC .....	65
4.4. Analisa .....	67
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>70</b>
5.1. Kesimpulan .....	70
5.2. Saran .....	70

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Struktur Buah Kelapa Muda .....	5
<b>Gambar 2.2</b> Pisau .....	6
<b>Gambar 2.3</b> Blok Diagram DC <i>Power Supply</i> .....	9
<b>Gambar 2.4</b> Transformator / Trafo <i>Step Down</i> .....	10
<b>Gambar 2.5</b> Rangkaian Penyearah Sederhana .....	10
<b>Gambar 2.6</b> Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh .....	11
<b>Gambar 2.7</b> Rangkaian Penyearah DC <i>Power Supply</i> .....	11
<b>Gambar 2.8</b> Penyaring ( <i>Filter</i> ) DC <i>Power Supply</i> .....	12
<b>Gambar 2.9</b> Rangkaian Dasar IC <i>Voltage Regulator</i> .....	12
<b>Gambar 2.10</b> Arduino USB (Arduino Uno) .....	14
<b>Gambar 2.11</b> Arduino Serial .....	14
<b>Gambar 2.12</b> Arduino Mega .....	15
<b>Gambar 2.13</b> Arduino Fio .....	15
<b>Gambar 2.14</b> Arduino Lilypad .....	16
<b>Gambar 2.15</b> Arduino BT .....	16
<b>Gambar 2.16</b> Arduino Mini/nano .....	17

<b>Gambar 2.17</b> Arduino Mega 2560 .....	18
<b>Gambar 2.18</b> ATmega 2560 pada Arduino Mega 2560 .....	19
<b>Gambar 2.19</b> Blok Diagram Arduino Mega 2560 .....	20
<b>Gambar 2.20</b> Konfigurasi Pin Atmega 2560 .....	21
<b>Gambar 2.21</b> <i>Load Cell</i> .....	26
<b>Gambar 2.22</b> Konstruksi <i>Load Cell</i> dan Pola Deformasi .....	26
<b>Gambar 2.23</b> <i>Load Cell Resistansi</i> .....	26
<b>Gambar 2.24</b> <i>Load Cell</i> 4 Kabel .....	28
<b>Gambar 2.25</b> <i>Strain Gauge</i> .....	29
<b>Gambar 2.26</b> IC HX711 (Penguat keluaran <i>Load Cell</i> ) .....	32
<b>Gambar 2.27</b> Bentuk Fisik IC HX711 .....	33
<b>Gambar 2.28</b> Prinsip Kerja IC HX711 .....	33
<b>Gambar 2.29</b> Sensor Optocoupler .....	34
<b>Gambar 2.30</b> Skematik Optocoupler .....	35
<b>Gambar 2.31</b> Sensor Proximity .....	36
<b>Gambar 2.32</b> Bentuk Relay dan Simbol Relay .....	36
<b>Gambar 2.33</b> Struktur Sederhana Relay .....	37
<b>Gambar 2.34</b> Jenis Relay Berdasarkan Pole dan Throw .....	38
<b>Gambar 2.35</b> LCD 16 x 2 .....	40
<b>Gambar 2.36</b> Prinsip kerja LCD .....	44
<b>Gambar 2.37</b> Desain skema LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	44
<b>Gambar 2.38</b> Linear Aktuator .....	46

<b>Gambar 2.39</b> Motor AC 1 fasa .....	46
<b>Gambar 3.1</b> Blok Diagram Perancangan Alat Pengupas Dogan .....	49
<b>Gambar 3.2</b> <i>Flow Chart</i> Sistem Pengupasan Atas .....	50
<b>Gambar 3.3</b> <i>Flow Chart</i> Sistem Pengupasan Samping .....	51
<b>Gambar 3.4</b> Tata Letak Komponen .....	52
<b>Gambar 3.5</b> Tampak Depan Casis Alat Pengupas Kelapa .....	54
<b>Gambar 3.6</b> Tampak Samping Casis Alat Pengupas Kelapa .....	54
<b>Gambar 3.7</b> Tampak Bawah Casis Alat Pengupas Kelapa .....	55
<b>Gambar 4.1</b> Koding Kalibrasi Sensor Load Cell .....	58
<b>Gambar 4.2</b> Koding Untuk Mendapatkan Kalibrasi Factor .....	59
<b>Gambar 4.3</b> Upload Program ke Arduino .....	60
<b>Gambar 4.4</b> Upload Berhasil .....	60
<b>Gambar 4.5</b> Tampilan Berat Load Cell dengan Serial Monitor .....	61
<b>Gambar 4.6</b> Titik Pengukuran Tegangan pada Load Cell .....	63
<b>Gambar 4.7</b> Pengupasan Atas Kelapa Muda .....	64
<b>Gambar 4.8</b> Pengupasan Samping Kelapa Muda .....	64
<b>Gambar 4.9</b> Tampilan Putaran Motor dengan Waktu Pengupasan Atas 11 s ....	66
<b>Gambar 4.10</b> Tampilan Putaran Motor dengan Waktu Pengupasan Samping 5 s .....	66
<b>Gambar 4.11</b> Tampilan Putaran Motor dengan Waktu Pengupasan Atas 14 s ..	66
<b>Gambar 4.12</b> Tampilan Putaran Motor dengan Waktu Pengupasan Samping 8 s .....	66
<b>Gambar 4.13</b> Tampilan Putaran Motor dengan Waktu Pengupasan Atas 15 s ..	66

**Gambar 4.14** Tampilan Putaran Motor dengan Waktu Pengupasan Samping

10 s ..... 66

## **DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 4.1</b> Pengukuran Tegangan pada Load Cell .....	63
<b>Tabel 4.2</b> Pengujian Putaran Motor AC .....	65