

**PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN PENGISIAN TANGKI MINYAK  
KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN ARDUINO**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Kepada Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro sebagai salah  
satu persyaratan Guna memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan*



**Oleh**

**CHRIS PUTRA KURNIAWAN**

**NIM. 98856/2009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI**

**TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2014**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

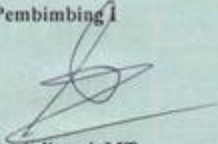
Pemantauan dan Pengendalian Pengisian Tangki Minyak Kelapa Sawit  
Menggunakan Arduino

Nama : Chris Putra Kurniawan  
BP/NIM : 2009/98856  
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Padang, 17 September 2014

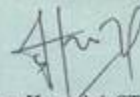
Disetujui Oleh :

Pembimbing I



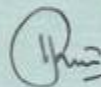
Drs. Aslimeri, MT  
NIP. 19560501 198301 1 001

Pembimbing II



Irma Husnaini, ST, MT  
NIP. 19720929 199903 2 002

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Oriza Candra, ST, MT  
NIP. 19721111 199903 1 002

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**


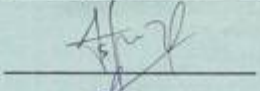


**Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi DIV Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

**Pemantauan dan Pengendalian Pengisian Tangki Minyak Kelapa Sawit  
Menggunakan Arduino**

**Nama : Chris Putra Kurniawan  
BP/NIM : 2009/98856  
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik**

**Pada Tanggal 15 Juli 2014**

**Dewan Penguji,**

	<b>Nama</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>Ketua</b>	<b>: Drs. Aslimeri, MT</b>	
<b>Sekretaris</b>	<b>: Irma Husnaini, ST, MT</b>	
<b>Anggota</b>	<b>: Drs. Ta'ali, MT</b>	
<b>Anggota</b>	<b>: Habibullah, S. Pd, MT</b>	



UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
Jl. Prof. Hamka - Kampus UNP - Air Tawar - Padang 25131  
Telp/Fax (0751) 7855644, 4459988, E-mail : info@unp.ac.id



### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Chris Putra Kurniawan  
NIM/TM : 98856/2009  
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul “ **Pemantauan dan Pengendalian Pengisian Tangki Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Arduino** ” adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan Negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

**Oriza Candra, ST. MT**  
NIP. 19721111 199903 1 002

Padang, 17 September 2014  
Saya yang menyatakan,



**Chris Putra Kurniawan**  
NIM/BP. 98856/2009

## ABSTRAK

**Chris Putra Kurniawan (98856/ 2009) : Pemantauan dan Pengendalian Pengisian Tangki Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Arduino**

**Pembimbing I : Drs. Aslimeri, MT**

**II : Irma Husnaini, ST. MT**

Dunia Industri sangat membutuhkan suatu sistem pemantauan dan pengendalian yang otomatis agar pada saat melakukan produksi lebih optimal dan produk yang dihasilkan cepat, handal dan berkualitas. Seperti sebuah sistem pada pengisian minyak kelapa sawit ke tangki timbun sangat dibutuhkan sekali suatu sistem pemantau dan pengendali pada saat pengisian minyak kelapa sawit agar pada saat pengisian tidak terjadi tumpahan yang bisa menyebabkan kerugian pada industri tersebut. Pada tugas akhir ini dibuatlah sistem pemantau dan pengendali dengan menggunakan sensor *sharp* GP2Y0A21. Adapun prinsip kerja dari alat ini yaitu, pada saat sensor *sharp* GP2Y0A21 mendeteksi volume minyak kelapa sawit yang ada di dalam tangki berada pada level minimum, maka secara otomatis pompa akan aktif mengalirkan minyak kelapa sawit ke tangki penampungan, adapun volume minyak kelapa sawit pada saat pengisian ke tangki dapat di *set* dengan menggunakan *keypad*.

Setelah melakukan pengujian dan analisa pada alat ini maka dapat disimpulkan bahwa alat ini dapat melakukan proses pengisian minyak kelapa sawit ke tangki menggunakan mikrokontroler arduino uno dan LCD sebagai media pantauan volume pengisian minyak kelapa sawit.

**Kata kunci** : Sensor *Sharp* GP2Y0A21, Arduino Uno, Pompa, LCD, LED dan Buzzer.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Ta'ala, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Pemantauan dan Pengendalian Pengisian Tangki Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Arduino”**. Tugas Akhir ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan program studi D4 pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Selama menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda beserta segenap keluarga, yang selalu memberikan bantuan motivasi baik berupa doa, moril maupun materil.
2. Bapak Drs. Ganefri, M. Pd, Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Oriza Chandra, ST. MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs. Aslimeri, MT. Selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknik Elektro Industri Universitas Negeri Padang dan sekaligus pembimbing 1 yang telah banyak membantu penulis atas waktu, arahan, perbaikan, saran dan dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

5. Ibu Irma Husnaini, ST. MT. Selaku pembimbing 2 yang telah banyak membantu penulis atas waktu, bimbingan, arahan, perbaikan, saran dan dorongan selama penyelesaian tugas akhir ini.
6. Bapak Drs. Ta'ali, MT dan Bapak Habibullah S.Pd, MT. Selaku Tim Penguji.
7. Bapak dan Ibu dosen pengajar, teknisi, serta staf administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang angkatan 2009.

Dan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dari awal penyelesaian tugas akhir ini sampai selesai yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis telah berusaha menyusun Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya, namun karena keterbatasan ilmu dan pengalaman, mungkin masih terdapat kekurangan dan kekeliruan pada Tugas Akhir ini. Demikian Tugas Akhir ini dibuat, semoga bermanfaat bagi kita semua, terutama bagi penulis sendiri, Amin ...

Padang, Juli 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	3
D. Perumusan Masalah .....	4
E. Tujuan .....	4
F. Manfaat .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Sistem Kendali .....	5
1. Sistem Kendali <i>Loop</i> Terbuka .....	5
2. Sistem Kendali <i>Loop</i> Tertutup .....	6
B. Mikrokontroler Arduino Uno .....	6
1. Arsitektur ATmega328 .....	7
2. Konfigurasi Pin ATmega328 .....	9

3.	Peta Memori ATmega328 .....	11
4.	Bagian-bagian <i>Board</i> Arduino Uno .....	13
C.	Bahasa Pemrograman Arduino .....	15
1.	Struktur .....	16
2.	Variabel .....	19
3.	Fungsi .....	20
D.	Komponen Pendukung .....	21
1.	<i>Sharp Distance</i> Sensor GP2Y0A21 .....	21
2.	LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	24
3.	LED ( <i>Light Emitting Diode</i> ) .....	26
4.	Buzzer .....	28
5.	<i>Keypad</i> .....	29
6.	Catu Daya .....	29
a.	Proses Penyearah Arus Listrik .....	30
b.	Proses Penyaringan Tegangan Listrik .....	31
c.	Proses Penstabilan Tegangan Listrik .....	33
7.	Relay .....	35
8.	Transistor .....	37
a.	Transistor sebagai Saklar .....	37
b.	Transistor sebagai Penguat.....	39
9.	Pompa Listrik .....	41
E.	<i>Flowchart</i> .....	42

### **BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**

<b>A.</b>	Blok Diagram .....	44
<b>B.</b>	Prinsip Kerja Alat .....	46
<b>C.</b>	Perancangan Rangkaian Alat .....	47
	1. Perancangan Rangkaian Catu Daya .....	47
	2. Rangkaian <i>Board</i> Arduino Uno .....	48
	3. Rangkaian <i>Keypad</i> 4x4 .....	49
	4. Sensor <i>Sharp</i> GP2Y0A21 .....	49
	5. Perancangan Rangkaian LCD ( <i>Lyquid Cristal Display</i> )..	50
	6. Perancangan Rangkaian LED ( <i>Light Emitting Diode</i> ) ....	51
	7. Perancangan <i>Driver</i> Rangkaian Relay dan Pompa .....	51
	8. Perancangan <i>Driver</i> Rangkaian Buzzer .....	52
<b>D.</b>	Perancangan Fisik Alat .....	53
	1. Desain Tangki .....	53
	2. Desain Box Tangki .....	53
<b>E.</b>	Pembuatan Alat .....	54
	1. Pembuatan dan Pindahkan <i>Layout</i> .....	54
	2. Proses Pelarutan dan Pembersihan .....	54
	3. Pengeboran dan Pemasangan Komponen .....	54
<b>F.</b>	<i>Software</i> .....	55
<b>G.</b>	<i>Flowchart</i> .....	56

## **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

A. Prosedur Pengujian .....	58
B. Spesifikasi Alat .....	58
C. Peralatan Pengujian .....	59
D. Pengujian dan Hasil Pengukuran .....	59
1. Rangkaian Catu Daya .....	59
2. Pengujian <i>Software</i> Arduino Uno .....	69
3. Sensor <i>sharp</i> GP2Y0A21 .....	71
4. Pengujian Rangkaian LCD .....	75
5. <i>Driver</i> Rangkaian Relay dan Pompa .....	77
6. <i>Driver</i> Rangkaian Buzzer .....	79
7. Pengujian Sistem Pemantauan dan Pengendalian Rangkaian Secara Keseluruhan .....	81
E. Analisa Pemograman .....	83
F. Pengoperasian Alat .....	89

## **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	90
B. Saran .....	90

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	92
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN</b> .....	93
-----------------------	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Blok Diagram Sistem Kendali <i>Loop</i> Terbuka .....	6
2. Blok Diagram Sistem Kendali <i>Loop</i> Tertutup .....	6
3. Fitur <i>Board</i> Arduino Uno .....	7
4. Blok Diagram AVR Arsitektur ATmega328 .....	8
5. Konfigurasi Pin ATmega328 .....	9
6. Peta Memori Program ATmega328 .....	11
7. Peta Memori Data ATmega328 .....	12
8. Bagian-bagian <i>Board</i> Arduino Uno .....	13
9. Bentuk Fisik Sensor <i>Sharp</i> GP2Y0A21 .....	21
10. Grafik Karakteristik Respon Sensor .....	22
11. Blok Diagram Internal Sensor .....	23
12. LCD 16x2 .....	24
13. Simbol dan Bentuk Fisik LED .....	27
14. Rangkaian Dasar LED ( <i>Light Emitting Diode</i> ) .....	27
15. Simbol dan Bentuk Fisik Buzzer .....	28
16. <i>Keypad</i> .....	29
17. Penyearah Gelombang Penuh dengan Dioda <i>Bridge</i> .....	30
18. Keluaran Gelombang Penuh .....	31
19. Penyearah Gelombang Penuh dengan Penyaring C1 .....	32
20. Gelombang Tegangan Keluaran Penyearah Penuh .....	32

21.	Bentuk Fisik Konfigurasi Pin IC Regulator .....	34
22.	Bentuk Fisik Relay dan Simbol Relay .....	35
23.	Skema Relay Elektromekanik .....	36
24.	Simbol Transistor NPN dan PNP .....	37
25.	Transistor pada <i>Cut Off</i> .....	38
26.	Transistor dalam <i>Saturasi</i> .....	39
27.	Rangkaian Dasar Transistor <i>Darlington</i> .....	39
28.	Bentuk Fisik dan Cara Kerja Pompa Listrik .....	41
29.	Blok Diagram Perancangan Alat .....	44
30.	Skematik Rangkaian Catu Daya .....	47
31.	Skematik Rangkaian <i>Board</i> Arduino Uno .....	48
32.	Skematik Rangkaian <i>Keypad</i> .....	49
33.	Skematik Sensor <i>Sharp</i> GP2Y0A21 .....	49
34.	Skematik Rangkaian LCD .....	50
35.	Skematik Rangkaian LED .....	51
36.	Skematik <i>Driver</i> Rangkaian Relay dan Pompa .....	51
37.	Skematik <i>Driver</i> Rangkaian Buzzer .....	52
38.	Desain Tangki .....	53
39.	Desain Box Tangki .....	53
40.	<i>Software</i> IDE .....	55
41.	<i>Flowchart</i> Sistem .....	57
42.	Skema Titik Pengujian Rangkaian Catu Daya .....	60
43.	Gelombang Keluaran Sisi Sekunder Trafo .....	66

44.	Gelombang keluaran pada dioda <i>bridge</i> .....	67
45.	Gelombang keluaran IC regulator 7805 .....	68
46.	Gelombang Setelah IC regulator 7812 .....	69
47.	<i>Setting-an</i> Arduino Uno .....	70
48.	Proses Pembuatan dan Penyelesaian Program .....	70
49.	Pengujian Sensor <i>Sharp</i> GP2Y0A21 .....	71
50.	Grafik Karakteristik Sensor <i>Sharp</i> GP2Y0A21 .....	72
51.	Tampilan LCD Tanpa Program .....	76
52.	Tampilan LCD Setelah Terprogram .....	76
53.	Titik Pengujian <i>Driver</i> Rangkaian Relay .....	77
54.	Titik Pengujian Driver Rangkaian Buzzer .....	79
55.	Tampilan LCD Saat Proses Pemantauan dan Pengendalian Alat Berlangsung .....	83

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Konfigurasi Port B .....	9
2. Konfigurasi Port C .....	10
3. Konfigurasi Port D .....	10
4. Operator Matematika .....	18
5. Operator Perbandingan .....	18
6. Konfigurasi Pin LCD 16x2 .....	24
7. Hasil Pengujian dan Pengukuran Rangkaian Catu Daya Keluaran 5 dan 12 VDC .....	60
8. Hasil Pengukuran Sensor <i>Sharp</i> GP2Y0A21 .....	71
9. Persentase Keakuratan Pembacaan Sensor <i>Sharp</i> GP2Y0A21 .....	73
10. Hasil Pembacaan Volume pada Tangki Minyak Kelapa Sawit .....	75
11. Hasil Pengukuran <i>Driver</i> Rangkaian Relay .....	78
12. Hasil Pengukuran Rangkaian Transistor <i>Darlington</i> .....	80
13. Sistem Kerja Rangkaian Secara Keseluruhan Berdasarkan <i>On</i> dan <i>Off</i> .....	81

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Rangkaian Keseluruhan .....	93
2. Foto Alat .....	94
3. Sketch .....	96
4. Data Sheet ATmega328 .....	104
5. Data Sheet <i>Sharp</i> GP2Y0A21 .....	121
6. Data Sheet LCD .....	129
7. Data Sheet LM7805 .....	131
8. Data Sheet LM7812 .....	132
9. Data Sheet NPN Transistor Silicon 9013 .....	133
10. Daftar Peralatan yang Digunakan .....	134
11. Daftar Komponen yang Digunakan .....	136
12. Surat - surat .....	137

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan teknologi yang begitu pesat dan canggih telah membantu manusia dalam bekerja dan beraktifitas, perkembangan teknologi ini tidak hanya saja dirasakan manfaatnya oleh masing-masing individu, bahkan pada industri. Dalam dunia industri sangat dibutuhkan sistem kendali yang baik agar dapat memberikan manfaat untuk menghasilkan produksi yang handal, cepat dan berkualitas.

Dalam industri minyak kelapa sawit, telah dikembangkan berbagai proses pengolahan, mulai dari proses pemanenan, pelumatan, pengepresan, pemurnian minyak sampai pemindahan dan pengisian minyak ke tangki penampungan atau penyimpanan dan sebagainya. Pada saat pemindahan minyak ke tangki penyimpanan dibutuhkan suatu sistem kendali dan pemantau yang otomatis, agar pada saat pengisian tidak terjadi tumpahan minyak, dan tidak menimbulkan kerugian yang banyak dan ini sangat tidak menguntungkan terutama pada perusahaan yang bersangkutan. Seperti data yang didapat dari ANTARANEWS.COM “Dumai, Riau (ANTARA News) – Puluhan ton tumpahan minyak mentah kelapa sawit atau CPO dari tangki timbun PT Kreasi di kawasan lingkungan kerja PT Pelindo I Cabang Dumai, Provinsi Riau, mencemari perairan Dumai. Tumpahan itu terjadi saat pabrik perusahaan industri tersebut melakukan pengisian ke tangki timbun, dan

kurang pengawasan sehingga melimpah kepenuhan. Salah seorang narasumber menyebutkan dia meyakini terjadinya tumpahan CPO ini akibat kelalaian operator pengisian minyak ke tangki timbun, yang tidak mengawasi dengan baik, sehingga CPO meluber dan merebes ke sekitar pantai”.

Berdasarkan uraian latar belakang kejadian diatas, maka penulis mencoba membuat suatu alat yang dapat berfungsi sebagai pemantau dan pengendali pada saat pengisian minyak kelapa sawit ke tangki penampungan menggunakan mikrokontroller arduino uno. Arduino uno adalah sebuah papan rangkaian yang di dalamnya terdapat *chip* atmega328. Arduino uno memiliki kelebihan salah satunya adalah tidak membutuhkan *flash programmer external* karena di dalam *chip* mikrokontroller arduino uno telah diisi dengan *bootloader* yang membuat proses *upload* menjadi lebih sederhana.

Pada alat ini digunakan sensor *sharp* GP2Y0A21. Sensor *sharp* GP2Y0A21 merupakan sensor yang dapat mengukur jarak halangan pada 10 – 80 cm. Adapun sensor *sharp* GP2Y0A21 berfungsi sebagai pendeteksi level minyak kelapa sawit yang ada di dalam tangki penampungan. Untuk memudahkan operator dalam pengecekan atau pemantauan saat proses pengisian minyak kelapa sawit berlangsung maka digunakanlah LCD sebagai media tampilan pantauan pengisian minyak kelapa sawit ke dalam tangki.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari uraian latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yaitu:

1. Kelalaian operator pada saat pengisian minyak kelapa sawit ke dalam tangki diduga menjadi sebab tumpahnya minyak kelapa sawit pada saat pengisian.
2. Ketinggian minyak kelapa sawit di dalam tangki yang tidak diketahui, dimungkinkan menjadi sebab melimpahnya minyak kelapa sawit di dalam tangki maupun karena posisi tangki yang tertutup sehingga sulit dijangkau oleh operator.
3. Tumpahnya minyak kelapa sawit pada saat pengisian dimungkinkan karena sistem kendali yang diduga tidak memiliki sistem *close loop*, sehingga dengan tidak memiliki sistem ini operator harus siap siaga bekerja setiap saat untuk mengawasi pengisian minyak kelapa sawit ke tangki penampungan.

## **C. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Membuat prototype untuk pemantauan dan pengendalian pengisian minyak kelapa sawit ke dalam tangki penampungan.
2. Penggunaan arduino uno sebagai otak dari seluruh sistem pemantauan dan pengendalian pengisian minyak kelapa sawit ke dalam tangki.
3. Penggunaan sensor *sharp* GP2Y0A21 sebagai alat pendeteksi level ketinggian minyak kelapa sawit yang ada di dalam tangki.

4. Penggunaan LCD sebagai media pantauan tampilan data hasil pembacaan volume minyak kelapa sawit.

#### **D. Perumusan Masalah**

Dengan melihat latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahannya yaitu, “Bagaimana Merancang dan Membuat Sistem Pemantauan dan Pengendalian Pengisian Minyak Kelapa Sawit ke Tangki Menggunakan Arduino”.

#### **E. Tujuan**

Adapun tujuan yang dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Membuat sistem pemantauan dan pengendalian pengisian minyak kelapa sawit ke tangki menggunakan arduino.
2. Menguji dan menganalisa kinerja dari proses pemantauan dan pengendalian pengisian minyak kelapa sawit ke tangki.

#### **F. Manfaat**

Adapun manfaat dari pembuatan tugas akhir ini diantaranya adalah:

1. Dengan dibuatnya alat ini, diharapkan bisa diaplikasikan pada proses yang sebenarnya pada industri minyak kelapa sawit.
2. Dapat mengatasi terjadinya keadaan tangki yang melimpah atau kosong karena kurangnya pengawasan oleh operator maupun karena posisi tangki yang tertutup sehingga sulit dijangkau.
3. Memberikan kemudahan bagi pengguna atau operator untuk mengawasi proses pengisian minyak kelapa sawit ke tangki.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Dari hasil pembuatan tugas akhir pemantauan dan pengendalian pengisian tangki minyak kelapa sawit menggunakan arduino, serta dari hasil pengujian dan analisa yang dilakukan maka dapat diperoleh kesimpulan:

1. Sensor yang digunakan pada alat pengisian minyak kelapa sawit ini memiliki tingkat pembacaan respon yang sensitif yaitu tembus cahaya apabila benda yang terdeteksi menggunakan menggunakan media tembus pandang seperti air dan minyak
2. Respon dari pembacaan sensor *sharp* GP2Y0A21 tergantung pada jarak pantulan objek yang dipantulkan yaitu, semakin jauh jarak yang dipantulkan sensor maka semakin besar tingkat kesalahan keakuratannya dan sebaliknya semakin dekat jarak yang dipantulkan sensor, maka semakin sedikit kesalahan keakuratan yang terjadi.

#### **B. Saran**

Setelah melakukan seluruh rangkaian uji coba pada alat ini, maka untuk kedepannya penulis memberikan saran, yaitu:

1. Untuk pengembangan selanjutnya, sebaiknya menggunakan sensor yang tidak tembus cahaya pada saat pendeteksian minyak kelapa sawit karena minyak kelapa sawit termasuk media yang peka terhadap cahaya.

2. Memilih sensor yang memiliki tingkat keakuratan yang cukup baik agar pada saat melakukan pengujian tidak terjadi *error* yang akan mengakibatkan alat tidak bekerja, karena alat ini akan aktif dan bekerja apabila sensor yang digunakan bisa bekerja dengan baik dan pengukuran yang dilakukan lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bishop, Owen. (2004). *Dasar-dasar Elektronika*. Jakarta: Erlangga.
- Bolton, W. (2006). *Sistem Instrumentasi dan Sistem Kontrol*. Jakarta: Erlangga.
- Budiharto, Widodo. (2005). *Elektronika Digital dan Mikroprosesor*. Yogyakarta: ANDI.
- Datasheet ATMega328. [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com) diakses tanggal 8 November 2013.
- Datasheet Sensor Sharp GP2Y0A21. [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com) diakses tanggal 8 November 2013.
- Dien. 2012. "Fungsi dan jenis-jenis relay". Blogspot (Online), (<http://dien-elcom.blogspot.com>, diakses tanggal 6 November 2013).
- Djuandi, Feri. (2011). *Pengenalan Arduino*. Jakarta: Elexmedia.
- Kadir, Abdul. (2013). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: ANDI.
- Malvino, Albert Paul. (2003). *Prinsip-Prinsip Elektronika*. Jakarta: Salemba Teknik.
- Mohan. 2003. *Power Electronics, Converter Application and Design*. United Stated of Amerika : Wiley
- Ningsih, Surya. (2013). *Aplikasi Logika Fuzzy Pada Pengendalian Valve Untuk Mengatur Tinggi Level Air*. Padang : Universitas Negeri Padang.
- Sanford. 2013. "Jenis-Jenis Pompa". Blogspot (Online), (<http://sanfordlegenda.blogspot.com>, diakses 28 November 2013).
- Setiawan, Afrie. (2011). *20 Aplikasi Mikrokontroler ATMega16 Menggunakan BASCOM*. Yogyakarta: Andi.
- Setiawan, Iwan. (2005). *Programmer Logic Control (PLC) dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol*. Yogyakarta: Andi.
- Sri Widodo, Thomas (2002). *Elektronika Dasar*. Jakarta: Salemba.
- Suyadhi, Taufiq Dwi Septian. (2010). *Buku Pintar Robotika*. Yogyakarta: ANDI.