

**SYSTEM OTOMASI PENGISIAN DAN PENGEMASAN AIR MINERAL
KEMASAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Terapan (D4) Pada Program Studi Teknik Elektro Industri
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh
MAIZUL FAIRUZI
98824 / 2009

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

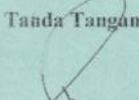

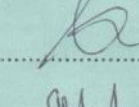
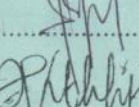
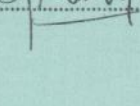
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 18 Februari 2017

Judul : SYSTEM OTOMASI PENGISIAN DAN PENGEMASAN
AIR MINERAL BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA 8535
Nama : Maizul Fairuzi AM
BP/NIM : 2009/98824
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)

Padang, Febuari 2017

Tim Penguji

Nama		Tanda Tangan
Ketua	: Prof. Drs. Ganefri, M.Pd, Ph,D	1. 
Sekretaris	: Dr. Ta'ali, MT	2. 
Anggota	: Drs. H. Aslimeri, MT	3. 
Anggota	: Ali Basrah Pulungan, ST, MT	4. 
Anggota	: Hastuti, ST, MT	5. 

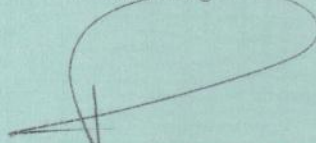
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
SYSTEM OTOMASI PENGISIAN DAN PENGEMASAN AIR MINERAL
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535

Nama : Maizul Fairuzi
NIM/BP : 98824/2009
Program Studi : Teknik Elektro Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Padang, Febuari 2017

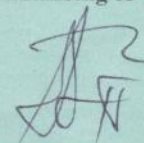
Disetujui Oleh

Pembimbing I



Prof. Drs. Ganefri, M. Pd, Ph.D
NIP. 19631217 198903 1 003

Pembimbing II



Dr. Ta'ali, MT
NIP. 19631016 199001 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Drs. Hambali, M.Kes
NIP. 19620508 198703 1 004



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

Jl. Prof Hamka UNP Air Tawar Padang 25131 Tlp:0751 -445998
Fax (0751) 705644 E- mail : info@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Maizul Fairuzi AM
NIM/TM : 98824/2009
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul "System Otomasi Pengisian Dan Pengemasan Air Mineral Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535" 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

Drs. Hambali, M.Kes
NIP. 19620508 198703 1 004

Padang, Febuari 2017

Saya menyatakan



MAIZUL FAIRUZL Am
NIM/BP. 98824/2009

ABSTRAK

Maizul Fairuzi AM, (98824/2009) : Sistem Otomasi Pengisian dan Pengemasan Air Mineral Menggunakan Mikrokontroler ATmega8535

Pembimbing I : Prof. Ganefri, Ph,D
Pembimbing I : Dr. Ta'ali, M.T

Sistem pengisian air minum ke dalam gelas adalah sistem yang sangat penting dalam produksi air minum, karena dapat mengoptimalkan proses produksi akhir. Supaya dalam pengisian gelas volume air sesuai yang diinginkan (*setting*) maka dibutuhkan pengisian yang bersifat otomatis. Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang dan membuat perangkat pengendali sistem pengisian air minum otomatis menggunakan mikrokontroler ATmega8535.

Metode perancangan tugas akhir ini menggunakan dua mode kerja, yaitu mode manual dan mode otomatis. Kontrol yang digunakan pada sistem ini yaitu mikrokontroler ATmega8535. Mikrokontroler ATmega8535 memiliki 4 *port I/O*, *port C* dan *port A* dijadikan *input* yaitu sensor infra merah dan *push button*. Sedangkan 16 pin *I/O* yang tersisa dapat dimanfaatkan sebagai *output* yaitu pengontrolan motor dc, selenoid valve dan tampilan LCD.

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh pengukuran pengisian air minum otomatis untuk gelas berisi 250 ml memiliki rata-rata lama pengisian selama 6.5 detik, sedangkan untuk gelas berisi 250 ml memiliki rata-rata lama pengisian selama 5.3 detik. Berdasarkan dari keadaan tersebut pengukuran dan pengujian kerja alat secara keseluruhan maka alat dikatakan dapat bekerja dengan baik.

Kata kunci : Mikrokontroler ATmega8535, Sensor Infra Merah, Selenoid valve, dan Motor DC.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur yang tak pernah putus penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan Nikmat dan Karunia-Nya sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Judul tugas akhir ini adalah “**Sistem Otomasi Pengisian dan Pengemasan Air Mineral Menggunakan Mikrokontroler**”.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna atau masih banyak kekurangan baik dari segi tata bahasa, metode penulisan maupun isinya. Hal ini tiada lain adalah karena keterbatasan kemampuan yang ada pada penulis, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran-sarannya. Dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak kepada penulis, maka dari itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Kedua Orang Tua dan semua keluarga yang telah banyak berjasa dalam kemampuan baik moral ataupun materil dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Drs. Hambali, M.Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Drs. H. Aswardi, MT, selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Industri.

4. Bapak Prof. Drs. H. Ganefri, M. Pd, Ph, D dan Bapak Dr. Ta'ali, MT selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pengerjaan Tugas Akhir.
5. Bapak Dr. H. Aslimeri, MT, Bapak Ali Basrah Pulungan, ST, MT, dan Ibu Hastuti, ST, MT selaku penguji pada Tugas Akhir.
6. Bapak dan Ibu Dewan Dosen serta seluruh staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
7. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri angkatan 2009.
8. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Atas bantuan dan bimbingan yang telah penulis terima selama ini, penulis hanya bisa berdo'a semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua, Amin. Atas bantuan dan bimbingan yang telah penulis terima selama ini penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi masalah	3
C. Batasan masalah	4
D. Rumusan masalah	4
E. Tujuan	5
F. Manfaat	5

BAB II LANDASAN TEORI

A. Sistem Kendali.....	6
B. Komponen Pendukung.....	9
1. Catu Daya.....	9
2. Motor DC.....	12
3. Infra red	20
4. LCD.....	24
5. Mikrokontroler ATmega 8535.....	25
6. Flowchart (Diagram Alur).....	34

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Gambaran Umum.....	37
B. Prinsip Kerja Rangkaian Secara Keseluruhan.....	40
C. Perancangan Perangkat Keras	
1. Mekatronika.....	41
2. Rangkaian Elektronika.....	43
D. Perancangan Perangkat Lunak.....	53

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Prosedur Pengujian.....	62
B. Peralatan Pengujian.....	63

C. Pengujian Perangkat Keras (Hardware).....	64
1. Pengujian Rangkaian Catu Daya.....	65
2. Pengujian Mikrokontroler.....	66
3. Pengujian Rangkaian LCD.....	70
D. Pengujian Software/Analisa Program Alat.....	71

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	78
B. Saran	78

DAFTAR PUSTAKA.....	79
----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Fungsi Kaki-kaki pada LCD	27
2. Fungsi khusus Pin Port B	28
3. Konfigurasi setting untuk Port I/O	34
4. Reset dan interrupt vector	37
5. Interupsi eksternal pada pin INT0	38
6. MCU Control and Status Register.....	38
7. Karakter Spesial.....	41
8. Tipe Data BASCOM.....	41
9. Operator Relasi.....	46
10. Flowchart (Diagram Alir)	47
11. Hasil Pengukuran Catu daya.....	66
12. Hasil Pengukuran Mikrokontroler ATmega8535	68
13. Hasil Pengujian Driver Motor DC.....	69
14. Hasil Pengujian Motor DC.....	69
15. Hasil Pengujian untuk Botol Berisi 250 ml	76
16. Hasil Pengujian untuk Botol Berisi 250 ml	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Blok Sistem Kendali Secara Umum.....	6
2. Blok Diagram Sistem Kendali <i>Loop</i> Terbuka.....	7
3. Blok Diagram Sistem Kendali <i>Loop</i> Tertutup.....	8
4. Transformator	9
5. Bentuk Penyearah Gelombang Penuh dengan filter C	10
6. Regulasi Tegangan Memakai IC 78xx.....	10
7. Prinsip Kerja Motor DC.....	14
8. Modul Sensor Infra Merah	20
9. Push button.....	23
10. Bentuk Fisik LCD 16x2	25
11. Konfigurasi pin LCD 16 x 2.....	26
12. Konfigurasi Pin ATmega8535	31
13. Peta Memori ATmega8535.....	33
14. Blok Diagram Perancangan Alat.....	51
15. Rancangan mekanik.....	55
16. Rangkaian Catu Daya	56
17. Rangkaian Driver Motor DC.....	58
18. Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler ATmega8535.....	58
19. Rangkaian LCD.....	59
20. Rangkaian driver pneumatik	61
21. Rangkaian Sensor Infra Merah.....	63
22. Tampilan BASCOM-AVR.....	69
23. Tampilan Lembar Kerja BASCOM-AVR	69
24. Tampilan Cara Mengkompil Program	69
25. Tampilan <i>Compile</i> Program	70
26. Tampilan <i>Simulate</i> Program BASCOM.....	70
27. Diagram Alir Pengisian Air Minum	74

28. Bentuk Mekanik Sistem Pengisian Air Minum	64
29. Catu daya.....	66
30. Pengujian Atmega8535.....	67
31. Driver motor dc	69
32. Tampilan LCD Tanpa Program.....	70
33. Tampilan LCD.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rangkaian Keseluruhan.....	80
2. Program Keseluruhan.....	81
3. <i>Datasheet</i> power window	90
4. <i>Datasheet</i> moto dc gear box	90
5. <i>Gambar mekanik</i>	91

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi kontrol saat ini mulai bergeser kepada otomasi sistem kontrol yang menuntut penggunaan mikrokontroler, sehingga campur tangan manusia dalam pengontrolan sangat kecil. Bila dibandingkan dengan pekerjaan secara manual, sistem peralatan yang dikendalikan dengan mikrokontrol akan memberikan keuntungan dalam hal efisiensi, keamanan, dan ketelitian

Semakin cepatnya perkembangan dalam bidang teknologi mengakibatkan beberapa efek yang mempengaruhi kehidupan masyarakat untuk melangkah lebih maju (*modernisasi*), berfikiran praktis dan *simple*. Melangkah lebih maju memerlukan sarana pendukung yang sederhana dan praktis. Dilihat dari pembuatan peralatan-peralatan serba otomatis yang mengesampingkan peran manusia sebagai subjek pekerjaan, untuk memenuhi kebutuhan otomasi ini diperlukan peralatan kontrol yang bisa memenuhi kebutuhan tersebut. Alat-alat kontrol ini diantaranya alat kontrol berbasis mikrokontroler, saklar-saklar otomatis, dan *Programmable Logic Control* (PLC).

Perkembangan industri kecil dan menengah di Indonesia saat ini cukup menjanjikan. Salah satu industri kecil dan menengah yang sekarang banyak berkembang adalah industri air minum. Salah satu upaya untuk memacu perkembangan industri tersebut dengan meningkatkan hasil

produksi, salah satu upaya peningkatan hasil produksi yaitu melalui penerapan teknologi dalam tahapan proses produksinya yang berbasis otomatisasi. Negara yang sedang berkembang seperti Indonesia, pengisian air minum kemasan masih dilakukan dengan cara konvensional. Sistem konvensional merupakan sistem yang masih membutuhkan tenaga manusia dalam proses pelaksanaan. Seperti meletakkan gelas yang kosong ke tempat pengisian, setelah itu diletakkan ketempat penyegelan, dan setelah itu menghitung jumlah produksi yang telah dilakukan. Pekerjaan ini banyak menghabiskan waktu dan tenaga. Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah ini dengan cara mengubah sistem pengontrolan pengisian air pada gelas plastik dengan cara mengubah sistem pengontrolan pengisian air yang masih konvensional ke dalam sistem pengontrolan otomatis.

Era modern ini sudah banyak diciptakan peralatan pengisian dan penyegelan gelas plastik, peralatan tersebut banyak digunakan untuk pabrik-pabrik besar dan tentu saja berbasis industri. Namun demikian, penjual minuman eceran juga memerlukan teknologi yang sama untuk mengisi dan menyegel gelas plastik untuk siap mereka jual ke konsumen, dari sini tidak berbicara lagi mengenai skala industri besar, melainkan skala menengah, teknologi yang dibutuhkan pun tentu saja tidak sebesar yang ada di industri, dari kasus tersebut, penulis ingin membuat sebuah rancang bangun teknologi baru yang dapat membantu para penjual minuman dalam kemasan untuk mengisi dan menyegel gelas plastik, dengan alat yang efisien

memudahkan penjual minuman dalam kemasan. Sehingga dalam proses pengisian lebih mudah dan lebih menghemat waktu.

Sistem ini dapat diaplikasikan pada komponen mikrokontroler untuk mendapatkan sistem industri yang handal dan memberikan unjuk kerja yang cepat, akurat dan stabil, maka tugas akhir ini diarahkan pada pembuatan alat suatu industri yang bergerak dalam usaha pengisian dan penyegelan air pada kemasan gelas . Dimana alat tersebut dapat melakukan kendali terhadap pengisian air dalam kemasan gelas secara otomatis berbasis mikrokontroler .

Berdasarkan yang dikemukakan di atas, penulis penulis akan merancang dan membuat Tugas Akhir ini dan memberi judul: **“SISTEM OTOMASI PENGISIAN DAN PENGEAKAN AIR MINUM DALAM KEMASAN GELAS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535”**

B. Identifikasi Masalah

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

1. Produsen air mineral yang tergolong dalam industri menengah dituntut untuk menekan biaya produksi dan meningkatkan hasil produksi.
2. Harga mesin yang ada dipasaran cukup mahal untuk industri tingkat menengah.
3. Jika proses produksi dilakukan secara manual, sering terjadi beberapa kesalahan seperti adanya perbedaan takaran pada masing-masing gelas,

hasil produksi yang dihasilkan kurang higienis, dibutuhkan waktu yang lama pada proses produksi.

C. Batasan Masalah

Untuk penyederhanaan permasalahan, maka di ambil batasan yakni:

1. Jenis gelas plastik yang digunakan yaitu gelas yang memiliki kapasitas maksimal 250 ml dan 200 ml, diameter leher gelas 8,5 cm, diameter body gelas 6,2 cm, dan tinggi 9,5 cm.
2. Penutup gelas yang digunakan berbahan plastik.
3. Sensor yang digunakan yaitu *infrared* yang berfungsi sebagai sensor objek.
4. Alat yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan industri tingkat kecil dan menengah.
5. Penggunaan bahasa basik sebagai bahasa pemogram mikrokontroller ATmega 8535 yang digunakan sebagai pengendali *filling*(pengisian) dan *sealing* (penyegelan) *process*.

D. Rumusan Masalah

Sekian macam kesulitan yang dihadapi alat otomatis yang sudah ada dalam rangka peningkatan produktifitas untuk perkembangan industri kecil adalah bagaimana merancang dan membuat suatu mesin pengisian dan penyegelan air minum dengan biaya rendah produksi lebih banyak ?

E. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk merancang dan membuat alat otomatis yang berfungsi dalam proses pengisian dan penyegelan air minum dengan menggunakan ATmega 8535 sebagai kontrolnya.

F. Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari pembuatan alat ini adalah :

1. Memberi alternatif perancangan mesin produksi terhadap industri manufaktur dan diharapkan nantinya membantu peningkatan produktifitas industri kecil dan menengah.
2. Memperdalam pemahaman arsitektur internal dan pemrograman mikrokontroler ATmega8535.
3. Membantu mahasiswa lebih memahami dan mengembangkan konsep perancangan alat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian dan menganalisa rangkaian dari alat pengemasan gula otomatis ini, maka dapat diperoleh kesimpulan yakni :

1. Sistem pengisian air otomatis ini dapat bekerja dengan baik dan sesuai perencanaan, meskipun masih ada gelas yang diatas roller konveyor yang tidak terdeteksi oleh sensor infrared diakibatkan cahaya yang ada disekitar ruangan, sehingga mengganggu proses kerja alat.
2. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh pengukuran pengemasan memiliki rata-rata selisih waktu untuk takaran 250 ml adalah 0.2 detik dan takaran 200 ml adalah 0.7 detik

B. Saran

Berikut akan dipaparkan beberapa saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan aplikasi ini diantaranya adalah:

1. Untuk pengembangan yang lebih lanjut, penulis menyarankan sebaiknya gelas plastik untuk dilakukan pengisian diletakkan secara otomatis agar meringankan pengguna.
2. Sebaiknya, pengontrolan pada pengisian dan pengemasan air mineral dapat di kembangkan lagi dengan menampilkannya dalam media PC maupun diaplikasikan melalui media pada *android*.

DAFTAR PUSTAKA

- ATMEL. 2010. Datasheet AVR ATmega 32. Diakses 25 Desember 2016
- Bishop, Owen. 2002. *Dasar-Dasar Elektronika*. Jakarta: Erlangga
- Budiharto, Widodo. 2010. *Robotika Teori dan Implementasi*. Yogyakarta: Andi.
- Budiharto, Widodo dan Sigit Firmansyah. 2004. *Elektronika Digital dan Mikroprosesor*. Jakarta: Andi.
- Fitzgerald, dkk. 1992. *Mesin-mesin Listrik*. Jakarta : Erlangga.
- Katsuhiko, Ogata. 2002. *Teknik Kontrol Automatik* (Edi Laksono. Terjemahan). Jakarta : Erlangga. Buku asli diterbitkan tahun 1996.
- Malvino, Albert Paul. 2003. *Prinsip-prinsip Elektronika edisi 1*. Jakarta: SalembiaTeknika.
- Rusli. (14962/2009). *Pembuatan Prototipe Alat Pengisian Ulang Galon Air Minum Otomatis Berbasis PLC CPM1A*. Universitas Negeri Padang. 2012.
- Setiawan, Iwan. 2006. *Programmable Logic Controller Dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol*. Yogyakarta: Andi.
- Siswoyo. 2008. *Teknik Listrik Industri Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Syahrul. 2014. *Pemrograman Mikrokontroler AVR*. Bandung: Informatika
- Taufiq, Dwi Septian Suyadhi. 2010. *Buku Pintar Robotika*. Yogyakarta: Andi
- Tooley, Mike. (2003). *Rangkaian Elektronik Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.
- Universitas Negeri Padang. 2011. *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/ Skripsi*. Universitas Negeri Padang: Padang