

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGISIAN AIR MINUM
OTOMATIS MENGGUNAKAN RFID BERBASIS MIKROKONTROLLER
ATMEGA32**

PROYEK AKHIR

*Diajukan kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika sebagai
salah satu persyaratan Guna memperoleh gelar Ahli Madya*



**Oleh
FADLUL HAMDI
NIM : 1307733/2013**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGISIAN AIR MINUM
OTOMATIS MENGGUNAKAN RFID BERBASIS ATmega 32**

Nama : Fadul Hamdi
Nim : 1307733
Program Studi : Teknik Elektronika (D3)
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2017


Disetujui Oleh

Pembimbing,



Dr. Puteh Jaya, M.L.
NIP. 19621020 193602 1 001

Mengesahil,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Dr. Haesman, M.M.
NIP. 19610111 198503 1 002

PENGESAHAN

**Dinyatakan Lulus Setelah dipertahankan di Depan Tim Penguji Proyek
Akhir Program Studi Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang**

**Judul : Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengisian Air
Minum Otomatis Menggunakan RFID Berbasis
Mikrokontroler ATMega 32**

Nama : Fadlul Hamdi

NIM/TM : 1307733/2013


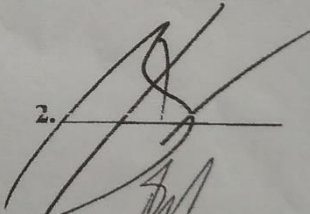
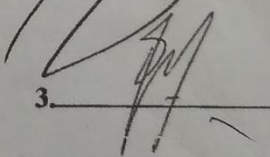
Program Studi : Teknik Elektronika (D3)

Jurusan : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2017

Tim Penguji:

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. Legiman Slamet, M.T	 1. _____
2. Anggota	: Drs. Putra Jaya, M.T.	 2. _____
3. Anggota	: Delsina Faiza, ST, M.T	 3. _____

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir ini benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata cara penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, Februari 2017

Yang menyatakan,


METERAI
TEMPEL
38/FDAEF393607212
6000
RUPIAH
Fadul Hamdi
1307733/2013

ABSTRAK

Fadlul Hamdi : Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengisian Air Minum Otomatis Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroller ATmega 32

Perancangan dan pembuatan Proyek Akhir ini, bertujuan mengaplikasikan teknologi berbasis mikrokontroler untuk mengontrol banyaknya air yang keluar dari penampungan air untuk pengisian air minum. Pada alat pengisian air minum otomatis ini, pengontrolan sistem dilakukan oleh Mikrokontroler ATmega32. Input yang digunakan adalah dengan menempelkan *id card* pada RFID yang berfungsi untuk membaca *id card* apa sudah terdaftar atau belum, setelah itu akan tampil pada LCD jumlah saldo kartu dan nama pengguna *id card*, setelah itu akan ada pilihan pada LCD isi saldo atau isi air maka digunakan keypad yang berfungsi sebagai tombol pemilih pada LCD dan mengimputkan jumlah air yang diinginkan dan pengisian saldo, Pompa akan memompakan air yang selanjutnya selenoid terbuka untuk mengisi botol atau galon yang ingin di isi, sensor *flow* berfungsi untuk menghitung keluaran air minum supaya sesuai dengan input yang diberikan, setelah selesai maka selenoid akan tertutup dan tampilan LCD akan kembali ke tampilan awal untuk menempelkan *id card* untuk melakukan pengisian air minum selanjutnya.

Keyword: Mikrokontroler ATmega32, RFID, Pompa DC, Selenoid, Flow Meter, Keypad, sensor photodiode dan LCD.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Alat Pengisian Air Minum Otomatis Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler ATmega32”**. Selanjutnya salawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada Allah, *Ar - Rahman, Ar - Rahim*.
2. Kedua orang tua dan saudaraku yang telah memberikan dorongan, do'a dan semangat serta kasih sayangnya kepada penulis.
3. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs. Hanesman, M.M., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

5. Bapak Drs. Almasri, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Dr. Edidas, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Bapak Dr. Putra Jaya, M.T., sebagai pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Bapak Drs. Legiman Slamet, M.T., dan Ibuk Delsina Faiza, ST, M.T., sebagai penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
9. Rekan - rekan mahasiswa Teknik Elektronika angkatan 2013, terimakasih atas persahabatan dan kekompakan yang telah menambah semangat penulis.
10. Pihak- pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga segala motifasi, dorongan, dan bantuan serta bimbingan yang diberikan menjadi amal jariah dan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Penulis mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini, dan juga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, Febuari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Proyek Akhir.....	5
F. Manfaat Proyek Akhir.....	6
 BAB II TEORI SINGKAT	
A. Sistem Kontrol	7
B. Mikrokontroler	14
C. Pengenalan Mikrokontroler ATmega 32	17
D. <i>Catu Daya</i>	25
1. Transformator.....	27
2. Penyearah Gelombang (<i>Rectifier</i>).....	28
3. IC Regulator.....	31
4. Filter.....	33
E. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	35
F. Keypad	38

G. Radio <i>Frequency Identification</i> (RFID).....	43
1. Pembacaan RFID	44
2. Tag RFID.....	44
3. Frekuensi Kerja RFID.....	45
H. Pompa	48
I. Sensor <i>Photodiode</i>	50
J. Dioda Laser.....	54
K. Sensor <i>Flow</i>	55
L. Selenoid.....	56
M. <i>Id Card</i>	58
N. Relay.....	59
O. Motor DC.....	60

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Perancangan Alat	63
1. Blok Diagram Alat	63
2. Fungsi masing-masing blok diagram	63
B. Rancangan Kerja Alat	65
C. Rancangan Perangkat Keras.....	66
1. Rangkaian Sistem Minimum ATmega 32	66
2. Rangkaian Sensor <i>Photodiode</i>	67
3. Rangkaian Motor Gearbox	67
4. Modul RFID MFRC 522.....	68
5. Rangkaian Sensor <i>Flow</i>	68
6. Modul Keypad 4x4	69
7. Rangkaian Selenoid.....	70
8. Rangkaian Pompa.....	70
9. Rangkaian LCD.....	71
D. Tahap Pengerjaan Alat	72
1. Pemilihan Sistem.....	72
2. Penentuan Komponen	72
3. Pengadaan Alat dan Bahan.....	72

4. Pembuatan Jalur PCB.....	72
5. Pemasangan Komponen.....	73
E. Racang Fisik Alat.....	74
F. Rangkaian Keseluruhan.....	75
G. Cara Pengujian Alat.....	75
1. RFID dan Keypad.....	75
2. Sensor <i>Photodiode</i> dan Laser.....	75
3. Pengukuran dan Pengujian Masing-masing Rangkaian.....	76
4. Menjalankan Alat.....	76
5. Pengujian Hasil Proses Pengisian Air Minum Otomatis.....	76
BAB IV IMLEMENTASI DAN PENGUKURAN	
A. Pengujian Alat.....	77
1. Pengujian Rangkaian Sistem Minimum ATmega 32.....	77
2. Pengujian Rangkaian Sensor <i>Photodiode</i>	79
3. Pengujian Rangkaian Motor Gearbox.....	80
4. Pengujian Modul RFID MFRC 522.....	81
5. Pengujian Rangkaian Sensor <i>Flow</i>	82
6. Pengujian Modul Keypad 4x4.....	84
7. Pengujian Rangkaian Selenoid.....	85
8. Pengujian Rangkaian Pompa.....	86
9. Pengujian Rangkaian LCD.....	87
B. Prinsip Kerja Alat.....	88
C. Bentuk Fisik Alat.....	89
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	90
B. Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA.....	92
LAMPIRAN.....	9

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Fungsi Khusus Port A	22
Tabel 2. Fungsi Khusus Port B	22
Tabel 3. Fungsi Khusus Port C	23
Tabel 4. Fungsi Khusus Port D	24
Tabel 5. Hasil Pengukuran Mikrokontroler ATmega 32	78
Tabel 6. Pengukuran Tegangan Sensor <i>Photodiode</i>	80
Tabel 7. Titik Pengukuran Rangkaian Motor Gearbox	81
Tabel 8. Pengujian jangkauan RFID RC 522.....	81
Tabel 9. Pengujian Material Penghalang Pembacaan RFID	82
Tabel 10. Pengujian Sensor <i>Flow</i>	83
Tabel 11. Pengukuran Rangkaian Selenoid	85
Tabel 12. Hasil Pengujian Pompa	87
Tabel 13. Pengukuran Rangkaian LCD	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Diagram Umum Sistem Kontrol.....	7
Gambar 2. Sistem Pengendali Lup Terbuka.....	8
Gambar 3. Sistem Pengendali Lup Tertutup	9
Gambar 4. Sistem Pengendalian Digital.....	12
Gambar 5. Sistem Kontrol Secara Lengkap	14
Gambar 6. Peta Memori <i>Flash</i> Mikrokontroler ATmega 32	19
Gambar 7. Peta Memori Data SRAM	19
Gambar 8. Register-register Pada EEPROM	21
Gambar 9. Konfigurasi <i>Pin</i> ATmega 32	24
Gambar 10. Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 32	25
Gambar 11. Blok Diagram <i>Catu Daya</i>	26
Gambar 12. Rangkaian <i>Catu Daya</i>	26
Gambar 13. Simbol Trafo.....	27
Gambar 14. Penyearah Setengah Gelombang (<i>Half Wave rectifier</i>).....	29
Gambar 15. Sinyal Output Penyearah Setengah Gelombang.....	30
Gambar 16. Penyearah Gelombang Penuh (<i>Full wafe Rectifier</i>)	30
Gambar 17. Sinyal Output Penyearah Gelombang Penuh	31
Gambar 18. Rangkaian Dasar Regulator Tegangan Positif 78xx.....	32
Gambar 19. Bentuk Fisik IC LM 78XX.....	32
Gambar 20. Rangkaian Power Supply Dengan Filter Kapasitor.....	34
Gambar 21. Bentuk Fisik LCD 16x2.....	36
Gambar 22. Konfigurasi pin LCD	37
Gambar 23. Konfigurasi Matrix Keypad 4×4	39
Gambar 24. Bentuk Fisik Keypad	39
Gambar 25. Sistem Kerja RFID	43
Gambar 26. RFID Reader MFRC522.....	47
Gambar 27. Pin Deskripsi RFID MFRC522	48

Gambar 28. Pompa Air 12Vdc	50
Gambar 29. Photodiode dan Simbol.....	51
Gambar 30. Kurva Karakteristik Photodiode	52
Gambar 31. Rangkaian Photodiode dan Laser	53
Gambar 32. Bentuk dan Simbol Diode Laser.....	55
Gambar 33. Bentuk Fisik dan skematik instalasi sensor <i>flow</i>	55
Gambar 34. Solenoid	56
Gambar 35. Simbol Solenoid.....	57
Gambar 36. Prinsip kerja solenoid	58
Gambar 37. Bentuk Fisik dan Simbol Relay	59
Gambar 38. Bentuk Fisik dan Simbol Motor DC.....	60
Gambar 39. Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC Dua Arah	62
Gambar 40. Blok Diagram Sistem Alat.....	63
Gambar 41. Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 32	66
Gambar 42. Rangkaian Sensor <i>Photodiode</i>	67
Gambar 43. Rangkaian Motor Gearbox	67
Gambar 44. Rangkaian RFID	68
Gambar 45. Rangkaian Sensor <i>Flow</i>	69
Gambar 46. Perancangan Keypad	69
Gambar 47. Rangkaian Solenoid	70
Gambar 48. Rangkaian Driver Pompa	70
Gambar 49. Rangkaian LCD	71
Gambar 50. Rancang Pengisian Air Minum Otomatis.....	74
Gambar 51. Rangkaian Keseluruhan	75
Gambar 52. Pengujian Rangkaian Sistem Minimum ATmega 32.....	77
Gambar 53. Pengujian rangkaian sensor <i>photodiode</i>	79
Gambar 54. Titik Pengukuran Motor Gearbox	80
Gambar 55. Titik Pengukuran Sensor <i>Flow</i>	83
Gambar 56. Rangkaian Keypad.....	85
Gambar 57. Pengujian Solenoid	85
Gambar 58. Pengujian Rangkaian pompa	86

Gambar 59. Titik Pengukur LCD	87
Gambar 60. Bentuk Fisik Alat.....	89

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi elektronika semakin hari semakin bertambah maju. Dalam dunia industri, elektronika memegang peranan penting dalam proses produksi. Seiring dengan lajunya percepatan teknologi, membuat banyak orang menjadi termotivasi untuk membuat sesuatu hal yang baru, sesuatu yang dapat dikendalikan secara otomatis dengan menggunakan suatu sistem yang mudah dioperasikan. Pada kenyataannya, elektronika juga dapat mengurangi beban pemerintah dalam hal penghematan waktu, energi listrik, dengan alat-alat yang dapat menimbulkan efek efisiensi dalam penggunaan waktu, energi listrik dan sumber daya air dengan sedikit paduan rangkaian elektronika.

Contohnya dalam hal, pengisian air minum otomatis yang memungkinkan penghematan sumber air dan listrik. Apalagi pada zaman sekarang ini, dimana pemerintah menghimbau kepada setiap masyarakat untuk dapat melakukan penghematan penggunaan energi listrik dan sumber air. Kita dapat melihat bagaimana banyaknya air minum yang terbuang secara percuma saat pengisian air minum.

Dalam kenyatannya cara pengisian air minum yang manual ini masih memiliki kelemahan karena pengisian air dalam wadah galon tersebut masih bersifat manual. Petugas pengisi wadah galon akan menekan tombol untuk mengisi air kedalam wadah galon dan menekan tombol yang sama untuk menghentikan pengisian air.

Tombol untuk mengisi dan menghentikan pengisian air ditekan atas dasar pengamatan visual petugas yang menentukan tingkat kepenuhan air dalam proses pengisian. Hal tersebut bukan saja tidak efisien, juga dapat menimbulkan ketidakpastian *volume* air yang terisi dalam wadah air yang bervariasi. Selain itu pengisian air minum secara manual juga hanya dapat dilakukan untuk pembelian satu wadah galon penuh.

Konsumen yang ingin membeli air sesuai dengan kebutuhan dan jumlah uang yang dimiliki, namun dengan wadah yang berukuran besar atau kecil akan mengalami kesulitan dalam pembelian air isi ulang karena fasilitas tersebut belum tersedia. Oleh karena itu maka diperlukan alat pengisi air minum otomatis.

Alat pengisian air minum otomatis ini memiliki 3 tahapan. Tahap pertama memasukkan tempat atau botol yang ingin di isi air pada tempat yang telah disediakan. Tahap kedua mengimputkan kartu yang telah disediakan untuk di baca oleh RFID dan setelah masukan *password* kemudian tekan jumlah nominal pengisian air yang di inginkan. Tahap ketiga menekan tombol bintang (*) pada *keypad* sebagai tombol *enter* untuk melakukan pengisian.

Oleh karena itu penulis merancang dan membuat proyek akhir dengan judul **“Perancangan Perangkat Keras Alat Pengisian Air Minum Otomatis Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler AT Mega 32”** yang dibuat oleh Fadlul Hamdi (2013/1307733). Dan *software* **“Perancangan dan Pembuatan Program Pengisian Air Minum Otomatis Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler AT Mega 32”** yang dibuat oleh Kartika Mardisa

Putri (2013/1307769) yang diharapkan mampu mengatasi masalah dalam pengisian air minum otomatis tersebut.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Kebanyakan pengisian air minum yang ada masih secara manual.
2. Belum tersedia pengisian air minum untuk pengisian galon dan botol dalam satu sistem.
3. Belum tersedia pengisian air minum yang dapat mengisi botol dengan ukuran botol berbeda.
4. Belum tersedia pengisian air minum menggunakan kartu (*non* tunai).

C. Batasan Masalah

Perancangan yang dibahas pada proyek akhir ini dibatasi pada pembuatan perangkat keras alat pengisian air minum otomatis dengan ruang lingkup sebagai berikut :

1. Perancangan alat pengisian air minum secara otomatis menggunakan ATmega 32 sebagai sistem kontrol utama.
2. Untuk mengetahui adanya galon atau botol pada pengisian air minum digunakan sensor *photodiode*.
3. Untuk dapat menyesuaikan ukuran botol pada pengisian air minum maka digunakan motor gear box sebagai pengangkat rantai pengisian botol.

4. Menggunakan RFID sebagai pendeteksi kartu yang digunakan pada pengisian air minum sebagai alat pembayaran.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan dirumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membuat dan menguji sistem kontrol pengisian air minum otomatis menggunakan AT Mega 32?
2. Bagaimana cara membuat dan menguji pendeteksi keberadaan galon dan botol menggunakan sensor *photodiode*?
3. Bagaimana cara membuat dan menguji pengangkat lantai pada pengisian air minum otomatis menggunakan motor gear box?
4. Bagaimana cara membuat dan menguji rangkaian pendeteksi kartu menggunakan RFID pada alat pengisian air minum otomatis sebagai pembayaran?
5. Bagaimana cara membuat dan menguji rangkaian sensor *flow* untuk mengukur berapa banyak keluaran air pada alat pengisian air minum otomatis?
6. Bagaimana cara membuat dan menguji rangkaian *keypad* pada alat pengisian air minum otomatis?
7. Bagaimana cara membuat dan menguji rangkaian solenoid untuk membuka atau menutup kran pada alat pengisian air minum otomatis?

8. Bagaimana cara membuat dan menguji rangkaian pompa untuk memompakan air pada alat pengisian air minum otomatis?
9. Bagaimana cara membuat dan menguji rangkaian LCD untuk menginformasikan kepada pengguna tentang kondisi alat pengisian air minum otomatis?

E. Tujuan Pembuatan Proyek Akhir

Tujuan dari pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Terbentuknya rangkaian kontrol menggunakan AT Mega 32.
2. Terbentuknya rangkaian pendeteksi keberadaan galon dan botol menggunakan sensor *photodiode*.
3. Terbentuknya rangkaian pengangkat lantai pada pengisian botol menggunakan motor gear box.
4. Terbentuknya rangkaian pembaca kartu RFID sebagai pembayaran.
5. Terbentuknya rangkaian sensor *flow* untuk mengetahui jumlah air yang keluar.
6. Terbentuknya rangkaian *keypad* sebagai *input* untuk memasukkan nominal uang.
7. Terbentuknya rangkaian selenoid untuk membuka dan menutup keluaran air.
8. Terbentuknya rangkaian pompa untuk memompakan air sehingga dapat melakukan pengisian air.
9. Terbentuknya rangkaian LCD untuk menampilkan informasi alat.

F. Manfaat Proyek Akhir

Manfaat yang dapat diperoleh dari pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Membantu pekerjaan manusia dalam pengisian air minum.
2. Mengurangi air minum yang terbuang secara percuma saat pengisian.
3. Mengurangi sampah botol yang sering kali dibuang setelah digunakan.
4. Menyediakan tempat pengisian air minum dengan botol.