

**RANCANG BANGUN *VENDING MACHINE*
BERBASIS MIKROKONTROLER
(BAGIAN I)**

TUGAS AKHIR



RIZHAL WAHYUDI

**PROGRAM STUDI D3 OTOMASI SISTEM INSTRUMENTASI
DEPARTEMEN TEKNIK
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN *VENDING MACHINE*
BERBASIS MIKROKONTROLER
(BAGIAN I)**

TUGAS AKHIR

**Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md) Bidang
Otomasi Sistem Instrumentasi Pada Departemen Teknik**

**Fakultas Vokasi
Universitas Airlangga**

Oleh :

Rizhal Wahyudi

NIM. 081210213018

Disetujui Oleh :

Pembimbing,

Konsultan,

Franky Chandra S A, S.T, M.T

NIP. 198301282009121004

Winarno, S.Si, M.T

NIP. 198109122015041001

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Judul : RANCANG BANGUN *VENDING MACHINE* BERBASIS
MIKROKONTROLER (BAGIAN I)
Penyusun : Rizhal Wahyudi
NIM : 081210213018
Tanggal Ujian : 10 Februari 2016
Pembimbing : Franky Chandra S A, S.T, M.T
Konsultan : Winarno, S.Si, M.T.

Disetujui Oleh :

Pembimbing,

Konsultan,

Franky Chandra S A, S.T, M.T

NIP. 198301282009121004

Winarno, S.Si, M.T

NIP. 198109122015041001

Mengetahui :

Ketua Departemen Teknik

Fakultas Vokasi

Universitas Airlangga

Koordinator Program Studi

D3 Otomasi Sistem Instrumentasi

Fakultas Vokasi

Universitas Airlangga

Ir. Dyah Herawatie, M.Si

NIP. 196711111993032002

Winarno, S.Si, M.T

NIP. 198109122015041001



LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN *VENDING MACHINE*
BERBASIS MIKROKONTROLER
(BAGIAN I)**

TUGAS AKHIR

Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md) Bidang
Otomasi Sistem Instrumentasi Pada Departemen Teknik
Fakultas Vokasi
Universitas Airlangga

Oleh :

Rizhal Wahyudi
NIM. 081210213018

Disetujui Oleh :

Pembimbing,

Franky Chandra S A, S.T, M.T
NIP. 198301282009121004

Konsultan,

Winarno, S.Si, M.T
NIP. 198109122015041001

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Judul : RANCANG BANGUN *VENDING MACHINE* BERBASIS
MIKROKONTROLER (BAGIAN I)
Penyusun : Rizhal Wahyudi
NIM : 081210213018
Tanggal Ujian : 10 Februari 2016
Pembimbing : Franky Chandra S A, S.T, M.T
Konsultan : Winarno, S.Si, M.T.

Disetujui Oleh :

Pembimbing,



Franky Chandra S A, S.T, M.T
NIP. 198301282009121004

Konsultan,



Winarno, S.Si, M.T
NIP. 198109122015041001

Mengetahui :

Ketua Departemen Teknik
Fakultas Vokasi
Universitas Airlangga



Ir. Dvah Herawatie, M.Si
NIP. 196711111993032002

Koordinator Program Studi
D3 Otomasi Sistem Instrumentasi
Fakultas Vokasi
Universitas Airlangga



Winarno, S.Si, M.T
NIP. 198109122015041001

SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rizhal Wahyudi
NIM : 081210213018
Program Studi : D3 Otomasi Sistem Instrumentasi
Departemen : Teknik
Fakultas : Vokasi
Jenjang : Diploma (D3)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul:

Rancang Bangun *Vending Machine* Berbasis Mikrokontroler (Bagian I)

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah diterapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 19 Februari 2016

METERAI
TEMPEL
NO. BADAPE3400000238
5000
Rizhal Wahyudi
NIM. 081210213018

PEDOMAN PENGGUNAAN PROYEK AKHIR

Proyek akhir ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga. Diperkenankan dipakai untuk referensi kepustakaan, tetapi pengutipan seijin penulis dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah.

Dokumen Tugas Akhir Ini merupakan hak milik Airlangga.



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb.

Alhamdulillahirabbilalamin, Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul “*Vending Machine* Berbasis *Mikrokontroller*” dengan baik.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini dapat selesai dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan ridho, hidayah, ilmu serta iman yang membuat penulis selalu bersyukur sampai akhirnya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Nabi Muhammad SAW yang telah menunjukkan jalan yang terang dan mencintai umatnya.
3. Kedua Orang Tua yang selalu mendoakan, memberi semangat, motivasi dan dukungannya hingga penulis mampu menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
4. Bapak Winarno, S.Si, M.T. selaku Ketua Koordinator Program Studi D3 Otomasi Sistem Instrumentasi serta dosen pembimbing yang selalu memberikan ilmu, masukan dan membantu dalam pembuatan proposal tugas akhir ini..

5. Bapak Franky Chandra Satria A. ST, MT. selaku Dosen Konsultan yang banyak member masukan-masukan serta ide dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.
6. Mbak Tya, selaku Administrasi Prodi D3 Otomasi Sistem Instrumentasi yang selalu membantu, mengarahkan, dan mengingatkan untuk segera menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
7. Terima kasih kepada teman-teman D3 Otomasi Sistem Instrumentasi yang telah banyak membantu.
8. Anak-anak JM (Jamaah Mulyorejo) anak lab.robot 2012, yang telah memberi kesan sehingga penulis masih semangat menyelesaikan kuliah sampai akhir.

Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangannya, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan laporan ini sangat penulis harapkan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat menambah wawasan dan bermanfaat bagi kitas semua.

Terimakasih,

Wassalamualaikum wr.wb.

Surabaya, 25 Januari 2016

Penulis

RIZHAL WAHYUDI, 2016, *Rancang Bangun Vending Machine berbasis Mikrokontroller (Bagian I)*. Tugas akhir ini dibawah bimbingan Winarno, S.Si, M.T dan Franky Chandra S A, S.T, M.T. Prodi D3 Otomasi Sistem Instrumentasi Departemen Teknik Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Vending machine merupakan mesin yang dapat mengeluarkan barang yang akan dijual seperti menjual minuman kaleng secara otomatis kepada konsumen. Mesin ini akan mengeluarkan barang yang kita inginkan setelah kita membayarnya dengan cara memasukkan sejumlah koin dengan jumlah harga uang koin yang ditentukan kemudian menekan tombol minuman yang diinginkan. *Vending machine* dapat dijumpai ditempat umum seperti di lobby, hotel, supermarket. Tujuan dibuatnya Tugas Akhir ini adalah membuat rancang bangun *vending machine* berbasis mikrokontroler untuk memudahkan konsumen dalam membeli minuman kaleng dengan cara yang singkat.

Pembuatan *vending machine* berbasis mikrokontroler ini didasarkan pada komponen-komponen yang disusun secara terpadu yang meliputi rangkaian minimum sistem ATmega16, dimana rangkaian minimum sistem ATmega16 terhubung langsung dengan beberapa rangkaian lainnya yaitu rangkaian sensor *optocoupler*, *solenoid valve*, rangkaian LCD, dan *relay*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor *optocoupler* telah mampu mendeteksi adanya uang koin yang ditentukan. Rangkaian *relay* sebagai pengendali *solenoid valve*, rangkaian LCD sebagai *display* sudah bekerja sesuai perintah yang diberikan oleh mikrokontroler. Dari hasil pengujian keseluruhan alat dapat dikatakan bahwa mikrokontroler dapat bekerja optimal dalam *vending machine* berbasis mikrokontroler ini dengan tingkat keberhasilan 80%.

Kata Kunci : Mikrokontroller ATmega 16, Sensor *Optocoupler*, *Relay*, *Vending Machine*, *Solenoid Valve*, *LCD*.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN PROYEK AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1 : PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Vending Machine</i>	5
2.2 Mikrokontroler ATmega16	6

2.2.1	Arsitektur ATmega16	9
2.2.2	Konfigurasi Pin ATmega16 ATmega16	10
2.2.3	Peta Memori ATmega16	12
2.2.4	Memori data	13
2.2.5	ADC (Analog To Digital Converter)	14
2.2.6	Interupsi	15
2.3	Sensor Optocoupler	17
2.4	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	20
2.5	solenoid valve.....	21
2.6	Relay	22
 BAB 3 : METODE PENELITIAN		
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2	Prosedur perancangan	24
3.3	Bahan-bahan penelitian	24
3.2.1	Tahap mekanik	27
3.3.2	Rangkaian minimum system ATmega16	31
3.3.3	Rangkaian LCD	32
3.3.4	Rangkaian Relay	33
3.4	Analaisis Data	34
 BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Pembuatan Alat	35

4.1.1 Hasil Pembuatan mekanik	35
4.1.2 Hasil Pembuatan Elektronika / Hardwere	36
4.2 Data Hasil Penelitian	37
4.2.1 Pengujian jalur seleksi koin	37
4.2.2 Pengujian Relay	41
BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 : Konfigurasi port mikrokontroler ATMega16	32
Tabel 4.1 : Ukuran Koin	40
Tabel 4.2 : Pengujian Jalur Seleksi Koin untuk Rp. 100 (putih)	41
Tabel 4.3 : Pengujian Jalur Seleksi Koin untuk Rp. 200 (putih)	41
Tabel 4.4 : Pengujian Jalur Seleksi Koin untuk Rp. 500 (kuning).....	42
Tabel 4.5 : Pengujian Jalur Seleksi Koin untuk Rp. 500 (putih)	42
Tabel 4.6 : Pengujian Jalur Seleksi Koin untuk Rp. 1000	43
Tabel 4.7 : Pengujian Relay	44
Tabel 4.8 : Pengujian Keseluruhan	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 : <i>Vending Machine</i>	6
Gambar 2.2 : Diagram <i>block</i> Mikrokontroler ATmega16.....	9
Gambar 2.3 : Pin standar 40 pin mikrokontroler AVRATmega16.....	10
Gambar 2.4 : Konfigurasi memori data.....	14
Gambar 2.5 : <i>optocoupler</i>	18
Gambar 2.6 : rangkaian komponen <i>optocoupler</i>	19
Gambar 2.7 : LCD 16x2.....	21
Gambar 2.8 : Keterangan pin LCD	21
Gambar 2.9 : Selenoid valve push.....	23
Gambar 2.10: Relay	23
Gambar 2.11 : Relay datasheet.....	24
Gambar 3.1 : Sketsa Mekanik <i>Plant</i> tampak depan	27
Gambar 3.2 : Sketsa Mekanik <i>Plant</i> tampak atas	27
Gambar 3.3 : Sketsa Mekanik <i>Plant</i> tampak samping kanan.....	28
Gambar 3.4 : Sketsa Mekanik <i>selektor coin</i> tampak samping atas	28
Gambar 3.5 : Sketsa Mekanik <i>selektor coin</i> tampak samping kanan.....	29
Gambar 3.6 : Skematik minimum sistem mikrokontroller ATmega 16 ...	31

Gambar 3.7 : Rangkaian LCD.....	32
Gambar 3.8 : Skematik Rangkaian Relay	33
Gambar 4.1 : Hasil Pembuatan Mekanik	35
Gambar 4.1 : Hasil Pembuatan Hardwere.....	37
Gambar 4.1 : Peletakan Sensor Optocoupler	37
Gambar 4.1 : <i>Selector coin</i>	38

