

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE PENGISIAN BAHAN BAKAR
MINYAK (PREMIUM) BERBASIS MIKROKONTROLLER
ATMEGA8535**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memenuhi Pelaksanaan Tugas Akhir
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Diploma IV
Di Universitas Negeri Padang*



Oleh :
MUHAMMAD IRFAN A.
1106833 / 2011

PROGRAM STUDI DIV TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2016

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Rancang Bangun Prototipe Pengisian Bahan Bakar Minyak(Premium) Berbasis Mikrokontroller Atmega 8535

Nama : Muhammad Irfan A.

Nim/BP : 1106833/2011

Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)

Jurusan : Teknik Elektro

Padang, 27 Juli 2016

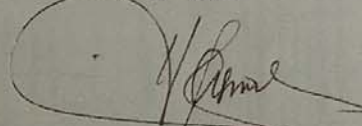
Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Dr. Ridwan, M.Sc.Ed
NIP.19520116 197903 1 002

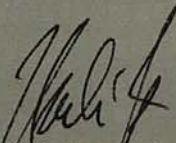
Pembimbing II



Asnil, S.Pd, M.Eng
NIP.19811007 200604 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

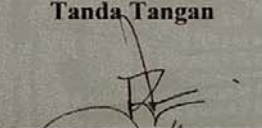
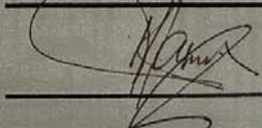
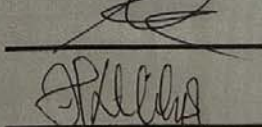
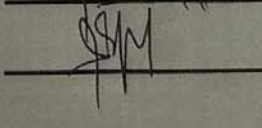
**Rancang Bangun Prototipe Pengisian Bahan Bakar Minyak (Premium)
Berbasis Mikrokontroller Atmega8535**

Oleh

Nama : Muhammad Irfan A.
Nim/BP : 1106833/2011
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)

**Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 20 Mei 2016**

Dewan Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dr. Ridwan, M.Sc.Ed	
Sekretaris	: Asnil, S.Pd, M.Eng	
Anggota	: Drs. H. Aslimeri, MT	
Anggota	: Hastuti, ST, MT	
Anggota	: Ali Basrah Pulungan, ST, MT	



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751), 7055644, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628
E-mail : info@ft.unp.ac.id



SURAT KETERANGAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Irfan A.
Nim/BP : 1106833/2011
Program Studi : Teknik Elektro Industri (D4)
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul “ **Rancang Bangun Prototipe Pengisian Bahan Bakar Minyak (Premium) Berbasis Mikrokontroller 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 Universitas Negeri Padang 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. H. Hambali, M. Kes
NIP. 19620508 198703 1 004

Padang, Juli 2016
Saya yang menyatakan,



Muhammad Irfan A.
NIM/BP. 1106833/2011

ABSTRAK

Muhammad Irfan A. (1106833/2011): Rancang Bangun Prototipe Pengisian Bahan Bakar Minyak (Premium) Berbasis Mikrokontroler ATmega8535

Pembimbing I: Dr. Ridwan, M.Sc.Ed

Pembimbing II: Asnil, S.Pd, M.Eng

Jumlah pengguna kendaraan bermotor yang meningkat, seiring dengan itu pula akan meningkatnya juga jumlah penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM) di Indonesia. BBM dapat diperoleh di Stasiun Pengisian Bahan-bakar Umum (SPBU). Pembangunan SPBU lebih banyak dibangun di daerah perkotaan dari pada di daerah pedesaan atau di pinggiran kota. Hal ini dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat dengan membuka usaha penjualan bensin secara eceran. Pada kios eceran sering kita jumpai kejanggalan yang membuat konsumen khawatir untuk mengisi bensin secara eceran. Dimana kejanggalan itu diantaranya adalah volume bensin yang dijual kurang dari takaran yang semestinya dan pencampuran bensin dengan bahan bakar lain yang lebih murah. Tugas akhir rancang bangun pengisian bahan bakar minyak (premium) berbasis Atmega 8535 ini bertujuan untuk mendeteksi volume bensin (dalam liter) yang dialirkan ke tangki konsumen dan nilai yang ingin dikeluarkan ditampilkan pada LCD.

Proses pengisian bahan bakar minyak premium ini bekerja otomatis dengan menggunakan sensor *waterflow* sebagai pendeteksi debit bensin yang keluar dan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi bensin pada tangki pengisian. *Input* pada sistem ini berawal dari masukan pada *keypad* yang berupa satuan rupiah yang akan ditampilkan pada LCD. Sistem ini menggunakan pompa sebagai pengisi bensin dari tangki pengisian ke tangki kendaraan dan mikrokontroler ATmega 8535 digunakan sebagai pusat pengontrolan. Sistem pada tugas akhir ini dilengkapi tangki cadangan yang berfungsi untuk mengisi tangki pengisian jika bensin pada tangki pengisian mulai kosong.

Hasil pengujian tugas akhir ini telah dapat bekerja seperti yang telah direncanakan berdasarkan nilai masukan satuan rupiah (harga), dengan waktu pengisian bahan bakar 1 liter selama 16.5 detik, dimana *error* rata-rata 0.2% pada pengujian 1000 ml dengan nilai masukan Rp. 6.450, *error* rata-rata 0.1% pada pengujian 2000 ml dengan nilai masukan Rp. 12.900, dan *error* rata-rata 0.06% pada pengujian 3000 ml dengan nilai masukan Rp. 19.350.

Kata kunci : Atmega 8535, sensor *waterflow*, sensor *ultrasonic*, *keypad*, dan *LCD*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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 ***"Rancang Bangun Prototipe Pengisian Bahan Bakar Minyak (Premium) Berbasis Mikrokontroller ATmega8535"***. 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. Orang tuabeserta segenap keluarga, yang selalu memberikan bantuan motivasi baik berupa doa, moril maupun materil.
2. Bapak Dr. Ridwan, M.Sc.Ed dan Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng selaku pembimbing yang telah banyak membantu penulis atas waktu, bimbingan, arahan, perbaikan, saran dan dorongan selama penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Drs. Hambali, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs. Aswardi, MT. selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknik Elektro Industri Universitas Negeri Padang dan sekaligus Tim Penguji.
5. Bapak Drs. H. Aslimeri, MT, Bapak Ali Basrah Pulungan, ST, MTdan ibu Hastuti, ST.MTSelaku Tim Penguji.

6. Bapak dan Ibu dosen pengajar, teknisi, serta staf administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang angkatan 2011.

Dan terimakasih 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, Mei2016

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan	4
F. Manfaat	5

BAB II LANDASAN TEORI

A. Sistem Kendali	6
1. Sistem Kendali Terbuka (<i>Open Loop</i>)	6
2. Sistem Kendali Tertutup (<i>Close Loop</i>)	8
B. Sistem Otomasi Alat	9
1. Sensor <i>Water Flow</i>	10
2. Mikrokontroler ATmega8535	12
3. <i>Relay</i>	15
4. Pompa Sentrifugal	16
5. LCD	18
6. <i>Keypad</i>	19
7. Sensor Ultrasonik	21
C. Teknik Pemrograman	23
1. Struktur Bahasa Pemrograman C	23
2. Kata Kunci (<i>keyword</i>)	24
3. Identifier	25
4. Variable	25
5. Konstanta	26
6. Tipe Data Dasar	27
7. Kelebihan Bahasa C	28
8. Kekurangan Bahasa C	28

BAB III METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Perancangan Blok Diagram	29
B. Prinsip Kerja Alat	33
C. Perancangan <i>Hardware</i>	34
1. Catu Daya	34

2. Mikrokontroler ATmega8535.....	35
3. Sensor <i>Water Flow</i>	35
4. Sensor Ultrasonik	36
5. <i>Relay</i>	37
6. LCD.....	37
D. Rancangan Bentuk Fisik Alat.....	38
E. Pembuatan Alat	39
F. Flowchart.....	43

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Pengujian <i>Hardware</i>	45
1. Pengujian <i>Catu Daya</i>	45
2. Pengujian <i>driver relay</i>	47
3. Pengujian LCD.....	48
4. Pengujian sensor <i>waterflow</i>	49
5. Pengujian sensor <i>ultrasonic</i>	50
6. Pengujian <i>system keseluruhan</i>	52
B. Analisa Program	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	60
B. Saran	61

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Blok Diagram Sistem Kendali <i>Open Loop</i>	7
2. Blok Diagram Sistem Kendali <i>Close Loop</i>	8
3. <i>Turbine Flow</i> Meter	10
4. Sensor aliran zat cair FS200A G1/2.....	11
5. Skema Internal sensor aliran zat cair	11
6. Mikrokontroler ATmega8535	12
7. Pin Mikrokontroler ATmega8535	13
8. Simbol <i>Relay</i>	15
9. Skema Pompa Sentrifugal.....	17
10. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	18
11. Rangkaian <i>Keypad</i> 3x4	20
12. Rangkaian Sensor Ultrasonik.....	21
13. Jarak Ukur Sensor Ultrasonik	22
14. Blok Diagram.....	30
15. Skematik Rangkaian Catu Daya +5 dan +12	34
16. Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega8535.....	35
17. Skematik Hubungan Pin Sensor <i>Water Flow</i>	36
18. Rangkaian sensor <i>ultrasonic</i>	36
19. Skematik Rangkaian <i>Relay</i>	37
20. Rangkaian Sistem Minimum LCD 2x16.....	38
21. Desain Rancangan Alat.....	39
22. <i>Flowchart</i>	43
23. Pengujian Rangkaian Catu Daya	45
24. Pengukuran Rangkaian <i>Driver Relay</i>	47
25. Tampilan Nama pada LCD	48
26. Tampilan LCD Masukan Nilai Rupiah.....	49
27. Rangkaian Sensor <i>Water Flow</i>	49
28. Rangkaian sensor ultrasonic	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Fungsi Pin Mikrokontroler ATmega8535	14
2. Deskripsi Pin pada LCD	18
3. Kata Kunci (<i>Keyword</i>) Bahasa C	24
4. Tipe Data.....	27
5. Hasil Pengujian dan Pengukuran Catu Daya	45
6. Hasil Pengukuran Rangkaian <i>Driver Relay</i>	47
7. Hasil Pengujian Sensow <i>Water Flow</i>	49
8. Hasil pengujian sensor ultrasonic	51
9. Hasil pengujian system secara keseluruhan dalam satuan keseluruhan.	51

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Meningkatnya jumlah pengguna kendaraan bermotor, seiring dengan itu pula akan meningkatnya penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM) di Indonesia. BBM dapat diperoleh di Stasiun Pengisian Bahan-bakar Umum (SPBU). Jenis bahan bakar yang tersedia di SPBU yaitu: pertamax, premium, pertalite, bio solar, dan solar, dengan penyedia bahan bakar adalah Perusahaan Pertambangan Minyak dan Gas Bumi Negara(Pertamina). Ivan (2013: 1) menjelaskan bahwa “Pemerintah menyebut peningkatan kebutuhan energi BBM di Indonesia mencapai 8 persen per tahun. Jumlah kebutuhan energi ini dihitung dari kebutuhan BBM yang kini mencapai 1,4 juta barel per hari”.

Pembangunan SPBU lebih banyak dibangun di daerah perkotaan dari pada di daerah pedesaan atau di pinggiran kota. Hal ini mengakibatkan masyarakat yang tinggal di daerah pinggiran kota atau pedesaan harus menempuh jarak yang jauh untuk mendapatkan bahan bakar karena sulit atau bahkan tidak ditemukannya SPBU di daerah pedesaan atau pinggiran kota. Ketimpangan ini dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat dengan membuka usaha penjualan bensin secara eceran. Para penjual bensin eceran ini menjual dagangan dengan kisaran harga per liternya antara Rp. 1.000,- sampai Rp.

2.000,- di atas harga penetapan SPBU resmi. Meski lebih mahal, bensin eceran lebih mudah diperoleh (pembeli tidak harus mengantri) karena jumlah kios yang menjualnya cukup banyak dan tersebar di berbagai tempat.

Ditemukan fenomena menarik pada kios-kios yang menjual bensin eceran yaitu volume bensin yang dijual kurang dari takaran semestinya. Munculnya fenomena ini membuat masyarakat khawatir untuk membeli bensin di kios-kios eceran. Pembelian bensin secara eceran di kios-kios hanya bisa dilakukan dalam satuan liter atau kelipatannya. Pembelian ini tidak bisa dilakukan dalam satuan rupiah, sedangkan hal tersebut bisa dilakukan dengan pembelian bensin senilai Rp. 5.000,- atau Rp. 7.000,- di SPBU resmi.

Dalam hal ini penulis ingin memberikan solusi yang terbaik dan lebih positif bagi masyarakat, penulis bermaksud membuat alat pengisian bahan bakar minyak (premium) otomatis dengan berbasis mikrokontroller. Dengan memanfaatkan suatu rangkaian berbasis mikrokontroller sebagai pusat pengendali. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka dibuatlah tugas akhir dengan judul "***Rancang Bangun Prototipe Pengisian Bahan Bakar Minyak (premium) Berbasis ATmega8535***" yang diprogram menggunakan bahasa pemrograman C dan Code Vision sebagai software aplikasi

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahannya, yaitu:

1. pembangunan SPBU yang hanya ada di daerah perkotaan. Sedangkan di daerah pinggiran kota atau di pedesaan SPBU sulit atau bahkan tidak ditemukan.
2. Masih banyaknya kecurangan yang ditemukan pada kios-kios eceran tentang kurangnya volume bensin yang dijual.

C. Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis hanya membahas tentang perencanaan pembuatan alat tersebut. Berdasarkan identifikasi masalah di atas maka dibuatlah ruang lingkup masalah yang mencakup:

1. Perancangan tugas akhir ini adalah membuat alat yang mampu melakukan pengisian bahan bakar minyak dengan masukan satuan rupiah menggunakan *keypad matrix 3x4*.
2. Alat ini dirancang dalam bentuk *prototype* berupa kotak yang memiliki panjang 450mm, lebar 330mm, dan tinggi 850mm. Di dalam kotak ini terdapat 2 buah galon sebagai tempat penyimpanan bahan bakar minyak dengan jenis premium. Kemudian pusat pengontrolan menggunakan ATmega8535 dan sensor *waterflow* sebagai acuan debit bensin yang keluar, dan LCD menampilkan satuan liter yang dikeluarkan. Sensor

ultrasonik digunakan sebagai acuan pengisian ulang tangki pengisian jika bensin dalam tangki sudah mulai habis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah yaitu:

1. Bagaimana cara merancang dan membuat suatu sistem pengisian bahan bakar (premium) otomatis?
2. Bagaimana cara mendeteksi volume keluaran yang disertai *display* alat untuk mendeteksi volume bahan bakar (premium) yang mengalir ke tangki kendaraan?

E. Tujuan

Tugas akhir ini bertujuan untuk:

1. Merancang dan membuat suatu alat pengisian bahan bakar (premium) otomatis berbasis ATmega8535 dengan menggunakan sebuah *keypad matriks 3x4* sebagai alat untuk memasukkan nilai rupiah.
2. Dapat mendeteksi volume bahan bakar (dalam liter) yang dialirkan ke tangki konsumen dan nilai rupiah yang ingin dikeluarkan akan ditampilkan pada LCD.

F. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini antara lain:

1. Memudahkan penjual dalam mengawasi jumlah volume bensin yang mengalir ke tangki kendaraan pembeli karena bensin yang akan dikeluarkan telah dibatasi sesuai bilangan yang dimasukkan melalui *keypad matriks 3x4*.
2. Menghemat tenaga penjual karena bensin mengalir dan berhenti secara otomatis tanpa harus dilakukan oleh operator (di pompa secara manual).
3. Meningkatkan kepercayaan pembeli karena nilai volume dan harga bensin yang akan di beli telah tercantum pada LCD.