

**PERANCANGAN ALAT SIMULASI SPBU MANDIRI DENGAN  
SISTEM PRABAYAR BERBASIS RFID RC522**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan program studi diploma III  
Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang*



Oleh :

**SYAIFUL RAHIM**

**1307778/2013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2017**

**PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

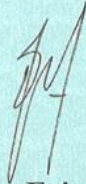
**PERANCANGAN ALAT SIMULASI SPBU MANDIRI DENGAN SISTEM  
PRABAYAR BERBASIS RFID RC522**

**NAMA** : Syaiful Rahim  
**NIM** : 1307778  
**Program Studi** : Teknik Elektronika  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Teknik

**Padang, Februari 2017**

**Disetujui Oleh**

**Pembimbing,**



**Delsina Faiza, ST, MT**  
**NIP. 19830413 200912 2 002**

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Teknik Elektronika**  
**Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**


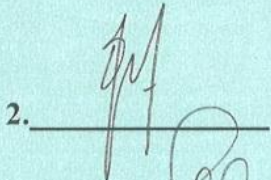
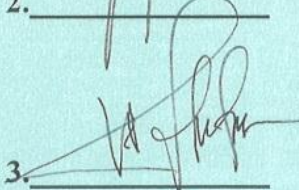


**Drs. Hanesman, MM.**  
**NIP. 19610111 198503 1 002**

**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 Alat Simulasi SPBU Mandiri Dengan Sistem Prabayar Berbasis RFID RC522  
**Nama** : Syaiful Rahim  
**NIM** : 1307778  
**Program Studi** : Teknik Elektronika  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Teknik

Padang, 7 Februari 2017

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. H. Sukaya	1. 
2. Anggota	: Delsina Faiza, ST, MT	2. 
3. Anggota	: Ahmaddul Hadi, S.Pd, M.Kom	3. 

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya Saya sendiri. Sepanjang pengetahuan Saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya tulis yang lazim.

Padang, Februari 2017

Yang Menyatakan



Syaiful Rahim

1307778

## ABSTRAK

**Syaiful Rahim : Perancangan Alat Simulasi SPBU Mandiri Dengan Sistem Prabayar Berbasis RFID RC522**

Pada umumnya, dalam pengisian bahan bakar masih menggunakan cara yang konvensional yaitu dengan cara bertransaksi dengan uang tunai, perancangan perangkat ini bertujuan untuk membuat alat pengisian bahan bakar SPBU pembayaran konvensional menjadi pembayaran elektrik berbasis RFID.

Sistem ini dilakukan dengan merancang, membuat dan mengimplementasikan alat simulasi pengisian bahan bakar SPBU mandiri dengan sistem prabayar berbasis RFID dengan menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali proses, Radio Frequency Identification (RFID) berfungsi sebagai pembaca dari identitas RFID, LCD berfungsi untuk menampilkan pembacaan dari RFID dan menampilkan masukan dari nominal pengisian yang di-*input*-kan dari *keypad*, Solenoid berfungsi sebagai kran pengunci otomatis cairan yang keluar apabila sudah sesuai dengan nilai inputan nominal, sedangkan sensor flow meter berfungsi sebagai pembacaan cairan yang dikeluarkan oleh pompa dalam bentuk hitungan perliter.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa apabila RFID sudah terbaca oleh RFID lalu meng-*input*-kan jumlah nominal pengisian maka pompa akan aktif dan siap untuk melakukan pengisian, dan setelah mencapai batas pengisian maka solenoid akan aktif untuk mengunci cairan yang lewat sehingga mengakibatkan pompa akan ikut berhenti bekerja secara otomatis.

*Keyword: Mikrokontroler Atmega128, RFID, Liquid Crystal Display, Keypad, Solenoid, Water Flow, dan Pompa.*

## 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 Alat Simulasi SPBU Mandiri Dengan Sistem Prabayar Berbasis RFID”**. 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 (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. Kedua orang tua dan saudaraku yang telah memberikan dorongan, do'a dan semangat serta kasih sayang kepada penulis.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Hanesman, MM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

4. Bapak Drs. Almasri, MT selaku Dosen Penasehat Akademik dan Sekaligus Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Dr. Edidas, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Ibu Delsina Faiza ST, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
7. Bapak Drs. H. Sukaya dan Bapak Ahmaddul Hadi, SPd. M.Kom selaku Penguji yang telah memberikan arahan dan masukan sekaligus Menguji Proyek akhir ini.
8. Pihak- pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga segala motivasi, 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, Januari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan .....	5
F. Manfaat .....	5
<b>BAB II TEORI PENDUKUNG</b>	
A. Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum .....	6
B. Mikrokontroler .....	7
C. Mikrokontroler AT Mega128 .....	11
D. <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID) .....	18
E. Flow meter .....	23
F. <i>Optocoupler</i> .....	26
G. <i>Triode For Alternating Current</i> (TRIAC) .....	29
H. Solenoid Valve .....	30
I. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) .....	32
J. Pompa .....	35
K. Catu Daya ( <i>Power Supply</i> ) .....	38
<b>BAB III METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT</b>	
A. Konsep Perancangan dan Pembuatan Alat .....	40
B. Prinsip Kerja .....	41
C. Proses Perancangan .....	42
D. Proses Pembuatan Alat .....	49
E. Pemasangan Komponen .....	51
F. Perancangan Fisik Alat .....	51
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN PENGUKURAN ALAT</b>	
A. Hasil Pengujian Alat .....	53



B. Bentuk Fisik Alat .....	66
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	67
B. Saran .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	69
<b>LAMPIRAN</b> .....	70

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Stasiun Pengisian bahan bakar umum .....	7
Gambar 2. Konfigurasi Pin Atmega128 .....	16
Gambar 3. Cara kerja RFID .....	19
Gambar 4. RFID RC 522 .....	23
Gambar 5. Flow Meter Nozzel .....	25
Gambar 6. Bentuk Fisik Optocoupler .....	27
Gambar 7. Rangkaian Internal Optocoupler .....	27
Gambar 8. Konfigurasi IC .....	28
Gambar 9. Bentuk Fisik TRIAC .....	29
Gambar 10. Konfigurasi SCR dan Simbol TRIAC .....	29
Gambar 11. Struktur TRIAC .....	30
Gambar 12. Selenoid .....	31
Gambar 13. Simbol Selenoid .....	31
Gambar 14. Prinsip Kerja Selenoid.....	32
Gambar 15. Bentuk Fisik dan Konfigurasi Pin LCD .....	33
Gambar 16. Rangkaian Untuk Menghidupkan Pompa .....	37
Gambar 17. Bentuk Fisik dan Bagian Pompa Dab .....	38
Gambar 18. Rangkaian Catu Daya .....	39
Gambar 19. Diagram Blok Alat Simulasi SPBU Mamdiri .....	40
Gambar 20. Rangkaian ATmega128 .....	43
Gambar 21. Skematik Rangkaian Keypad 4x4 .....	44
Gambar 22. Radio Frequency Identification RFID .....	45
Gambar 23. Rangkaian LCD 20x4 .....	46
Gambar 24. Rangkaian Flow Meter .....	48
Gambar 25. Skema Rangkaian Catu Daya .....	48
Gambar 26. Rangkaian Gabungan .....	49
Gambar 27. Rancangan Fisik Alat SPBU Mandiri Dengan Sistem Prabayar Berbasis ID Card .....	52
Gambar 28. Titik Pengukuran Sistem Minimum ATmega128 .....	53
Gambar 29. Pengujian Jangkauan RFID RC522 .....	56
Gambar 30. Pengujian Material Plastik .....	56
Gambar 31. Pengujian Material Kertas .....	57
Gambar 32. Pengujian Material Kain .....	57
Gambar 33. Pengujian Material Triplek .....	57
Gambar 34. Pengujian Material Box Karton .....	58
Gambar 35. Pengujian Material Aluminium .....	58
Gambar 36. Pengujian Material Besi .....	58
Gambar 37. Pengujian Material Seng .....	59
Gambar 38. Titik Pengukuran Rangkaian Selenoid .....	59
Gambar 39. Titik pengukuran Rangkaian LCD .....	60
Gambar 40. Tampilan Informasi-informasi Kondisi Pada LCD .....	61
Gambar 41. Titik Pengukuran Rangkaian Flow Meter .....	63

Gambar 42. Skema Rangkaian Power Supply .....	65
Gambar 43. Bentuk Fisik Alat .....	66

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Pin Deskripsi RFID RC522 .....	23
Tabel 2. Pengukuran Tegangan Mikrokontroler ATmega128.....	54
Tabel 3. Pengukuran Jangkauan RFID RC 522 .....	55
Tabel 4. Pengujian Material Penghalang Pembacaan RFID .....	55
Tabel 5. Hasil Pengujian Rangkaian Selenoid .....	59
Tabel 6. Pengukuran Tegangan LCD .....	61
Tabel 7. Pengukuran Rangkaian Sensor Flow Meter.....	63
Tabel 8. Pengukuran Data Nominal Pengisian .....	64
Tabel 9. Hasil Pengukuran Pada Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	65

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Datasheet ATmega 128
- Lampiran 2. Datasheet MFRC522
- Lampiran 3. Datasheet Solenoid
- Lampiran 4. Datasheet Flow Meter
- Lampiran 5. Datasheet TRIAC
- Lampiran 6. Datasheet Optocoupler
- Lampiran 7. Datasheet LCD

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dewasa ini sangat pesat, sehingga banyak bermunculan peralatan – peralatan yang serba otomatis. Seiring itu pula diproduksi peralatan – peralatan yang berteknologi tinggi untuk kepentingan dan kesejahteraan manusia, dengan demikian makin sedikit memerlukan tenaga manusia dan selebihnya digerakkan dengan kontrol listrik otomatis.

Keinginan manusia untuk mendapatkan kemudahan dalam bekerja telah mendorong manusia untuk menciptakan ide-ide yang baru, pekerjaan yang dulunya dilakukan secara manual, dapat dirancang secara otomatis sehingga memudahkan dalam melakukan berbagai hal. Untuk itulah sebisa mungkin manusia harus berperan serta dalam mengembangkan IPTEK tersebut, dimana pengembangan itu dapat diaplikasikan pada semua aspek kehidupan, baik di rumah, di lingkungan sekolah, perkantoran, maupun pada fasilitas umum.

Salah satu contoh memanfaatkan teknologi pada fasilitas umum adalah pada mesin Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Pada mesin SPBU dalam hal bertransaksi masih menggunakan cara yang konvensional yaitu pembayaran yang dilakukan dengan cara pemberian uang tunai secara langsung kepada petugas SPBU yang masih belum memanfaatkan teknologi pembayaran

secara elektrik. Dalam pengembangan teknologi di SPBU dapat memanfaatkan RFID sebagai media transaksi, pengguna hanya cukup mengisi saldo kedalam RFID agar bisa melakukan pembelian tanpa uang tunai.

Jika dilakukan perancangan dengan alat pembayaran secara elektrik / modern maka dapat memiliki beberapa kelebihan :

1. Konsumen dapat melakukan transaksi dengan sistem RFID tanpa uang tunai.
2. Sistem pengisian *saldo* pada RFID bisa dilakukan dengan pengisian ulang.
3. dapat melakukan transaksi dari jumlah nominal kecil mulai dari Rp1.000, Rp2.000 – Rp30.000

Teknologi kartu baik itu berupa kartu kredit, ATM, maupun kartu GSM *handphone*, saat ini bukan lagi monopoli masyarakat di kota-kota besar saja, namun juga telah merambah ke kota-kota kecil bahkan pedesaan. Perkembangan kartu ini baik dari sisi jumlah pengguna maupun teknologinya sendiri benar-benar berkembang dengan sangat cepat. Salah satu teknologi yang paling banyak di-implementasikan dalam berbagai jenis kartu adalah teknologi *ID Card*. Teknologi *ID Card* sangat erat hubungannya dengan *auto-ID* atau *Automatic Identification*. yaitu, metoda pengambilan data dengan identifikasi objek secara otomatis tanpa ada keterlibatan manusia.

*Radio Frequency Identification* atau yang lebih dikenal sebagai RFID merupakan suatu metoda identifikasi objek yang menggunakan gelombang radio. Proses identifikasi dilakukan oleh RFID *reader* dan RFID *transponder* (RFID

*tag*). RFID *tag* dilekatkan pada suatu benda atau suatu objek yang akan diidentifikasi. Tiap-tiap RFID *tag* memiliki data angka identifikasi (*ID number*) yang unik, sehingga tidak ada RFID *tag* yang memiliki *ID number* yang sama. Selain itu, karena teknologi ini sangat sulit untuk ditiru/dipalsukan, RFID juga menyediakan tingkat keamanan yang tinggi.

Mikrokontroler sebagai suatu terobosan teknologi yang hadir untuk memenuhi kebutuhan pasar dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru mikrokontroler merupakan teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya memerlukan ruang yang kecil serta dapat diproduksi dalam jumlah banyak sehingga harganya menjadi lebih murah. Pada perkembangannya penggunaan mikrokontroler tidak semata – mata untuk kepentingan dunia industri tapi juga digunakan dalam bidang elektronik yang berfungsi sebagai alat pengontrolan peralatan sehingga pekerjaan dapat diatur secara otomatis.

Berdasarkan uraian ini, penulis merancang dan membuat suatu alat dalam bentuk proyek akhir dengan judul **“Perancangan Alat Simulasi SPBU Mandiri Dengan Sistem Prabayar Berbasis RFID”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yang ditemukan sebagai berikut:

1. Sistem pembayaran di SPBU masih dilakukan secara konvensional.



2. Pembayaran pada mesin SPBU dengan sistem prabayar belum diterapkan di indonesia.
3. Menghemat biaya operasional tenaga kerja karena dapat dilakukan secara mandiri .
4. Dibutuhkan sebuah alat yang dapat mengontrol dalam proses transaksi dan pengisian bahan bakar.

### **C. Batasan Masalah**

Agar perancangan yang dibahas pada proyek akhir tidak terlalu luas dan menyimpang pada topik yang ditentukan maka dalam perancangan ini dibatasi beberapa hal, yaitu :

1. Proyek akhir ini hanya membahas hardware yang merupakan bagian yang tidak terlepas dari tugas akhir dengan judul perancangan program alat simulasi SPBU mandiri dengan sistem prabayar berbasis RFID oleh Malia.
2. Pembuatan alat mesin SPBU menggunakan RFID dan ID *Card* sebagai sistem prabayar.
3. Pengisian yang dilakukan dalam jumlah Rp1.000, Rp2.000 sampai Rp30.000
4. Pada sistem perancangan alat ini dikhususkan untuk kendaraan roda dua *automatic*
5. Mikrokontroler disini berfungsi sebagai pengolah dan pengeksekusi perintah yang di-*input*-kan, Perancangan dan pembuatan rangkaian *input* terdiri dari *keypad*, dan RFID sedangkan *output* terdiri dari LCD dan Pompa.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah yang telah dikemukakan dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas yaitu **“Bagaimana Membuat Dan Merancang sistem SPBU Mandiri dengan Sistem Prabayar Menggunakan RFID”**.

#### **E. Tujuan Penulisan**

Adapun tujuan dari pembuatan sistem prabayar ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk Meningkatkan sistem kontrol dengan menggunakan RFID sebagai komponen pengembang di SPBU.
2. Untuk meningkatkan pelayanan terhadap konsumen dalam bertransaksi di SPBU.
3. Untuk menghasilkan sebuah alat dengan sistem prabayar.
4. Untuk melakukan pengembangan alat transaksi konsumen dari konvensional menjadi elektrik.

#### **F. Manfaat Penulisan**

Adapun manfaat penulisan dari pembuatan sistem prabayar ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat membantu konsumen dalam melakukan transaksi yang lebih efektif.
2. Dapat menjaga keamanan dan kenyamanan konsumen dalam melakukan transaksi.
3. Dapat membuat alat yang bisa bekerja lebih efektif dan efisien.
4. Dapat mempermudah konsumendalam proses bertransaksi dan meningkatkan cara kerja yang dulunya konvensional menjadi otomatis.