

**PERANCANGAN PROGRAM ALAT SIMULASI SPBU MANDIRI  
DENGAN SISTEM PRABAYAR BERBASIS RFID RC 522**

**PROYEK AKHIR**

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



**Oleh :**

**Malia**

**1307774/2013**

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

**PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

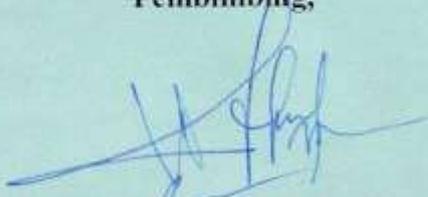
**PERANCANGAN PROGRAM ALAT SIMULASI SPBU MANDIRI  
DENGAN SISTEM PRABAYAR BERBASIS ID CARD**

**NAMA** : Malia  
**NIM** : 1307774  
**Program Studi** : Teknik Elektronika  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Teknik

Padang, Februari 2017

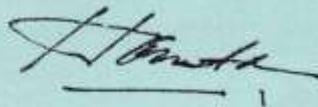
Disetujui Oleh

Pembimbing,



Ahmaddul Hadi, S.Pd, M.Kom  
NIP. 19761209 200501 1 003

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 Program Alat Simulasi SPBU Mandiri  
Dengan Sistem Prabayar Berbasis ID Card  
**Nama** : Malia  
**NIM** : 1307774  
**Program Studi** : Teknik Elektronika  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Teknik

Padang, 6 Februari 2017

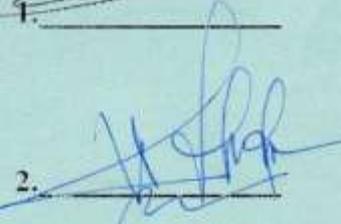
**Nama Tim Penguji**

**Tanda Tangan**

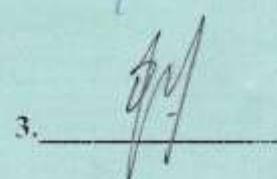
1. **Ketua** : Drs. H. Sukaya



2. **Anggota** : Ahmaddul Hadi, S.Pd, M.Kom

2. 

3. **Anggota** : Delsina Faiza, ST, MT

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



1307774

## ABSTRAK

### **Malia : Perancangan Program Alat Simulasi SPBU Mandiri Dengan Sistem Prabayar Berbasis Id Card**

Perancangan perangkat ini bertujuan untuk membuat alat simulasi SPBU mandiri dengan sistem prabayar yang dapat membantu manusia dalam sistem pembayaran dan pengisian bahan bakar pada SPBU dengan memanfaatkan ID *Card* sebagai alat pembayaran, yang biasanya dilakukan dengan pembayaran konvensional memakai uang tunai.

Sistem ini dilakukan dengan merancang, membuat dan mengimplementasikan alat sistem SPBU mandiri dengan sistem prabayar. Alat simulasi SPBU mandiri ini menggunakan ID *Card* berupa RFID tag 1024 *Byte* yang berfungsi sebagai alat transaksi pembayaran, RFID *reader* sebagai pembaca kartu, solenoid sebagai kran elektrik, dan *flow* meter sebagai penghitung debit minyak yang dikeluarkan. LCD berfungsi untuk menampilkan data saldo, jumlah transaksi dan jumlah cairan yang dikeluarkan yang di hitung oleh *flow* meter. *Keypad* berfungsi untuk menginputkan saldo, jumlah transaksi yang diinginkan. Dalam proses pembuatan *software* bahasa program yang digunakan adalah *Arduino-IDE*.

Hasil pengujian dari Proyek Akhir alat simulasi SPBU mandiri dengan sistem prabayar menggunakan id *card* dengan RFID *reader* secara otomatis data id yang ada pada id *card* akan di baca dan ditampilkan di LCD, kemudian kita dapat memilih transaksi yang kita inginkan mengisi saldo atau melakukan transaksi pembelian minyak. Inputkan jumlah transaksi pembelian bensin yang diinginkan, dan program akan membandingkan antara saldo dengan jumlah transaksi, apabila saldo lebih besar dari jumlah transaksi secara otomatis pompa dan solenoid akan *on* dan *flow* meter akan mulai menghitung debit minyak yang dikeluarkan dan membandingkannya dengan yang diinputkan. Apabila keluaran telah sama dengan yang diinputkan maka program memerintahkan solenoid untuk *off* yang akan disusul dengan pompa dan LCD akan menampilkan kembali jumlah saldo yang tersisa.

**Keyword: Mikrokontroler ATmega128, RFID RC 522, Solenoid, Flow Meter, Keypad 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 Program Alat Simulasi SPBU Mandiri Dengan Sistem Prabayar Berbasis RFID RC522”**. Selanjutnya shalawat 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 Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan 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 tercinta serta keluarga yang telah memberi semangat dan doa serta kasih sayang yang tidak ternilai harganya.
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 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. Bapak Ahmaddul Hadi S.Pd, M.Kom selaku pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
7. Bapak Drs. Sukaya dan ibu Delsina Faiza ST, MT selaku penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Seluruh Staf Pengajar beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
9. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektronika 2013 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
10. Semua pihak yang turut membantu baik moril maupun materil yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Tak ada gading yang tidak retak, karena tidak ada yang sempurna di dunia ini selain Allah SWT. Penulis sangat berharap kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemungkinan pengembangan Proyek Akhir ini.

Penulis berharap semoga 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> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Batasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan .....	6
F. Manfaat .....	7
<b>BAB II TEORI PENDUKUNG</b>	
A. Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) .....	8
B. Sistem Kontrol .....	10
C. Mikrokontroler ATMega128 .....	12
D. <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID) .....	16
E. Algoritma dan Flowchart .....	21
F. Bahasa Pemrograman .....	26
<b>BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN</b>	
A. Blok Diagram Alat .....	39
B. Flowchart .....	40
C. Prinsip Kerja Alat .....	45
D. Proses Pembuatan dan Pengisian Program ke dalam Mikrokontroler .....	46
<b>BAB IV HASIL PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA</b>	
A. Langkah Pengujian Alat .....	53
B. Pengujian Fungsional .....	54
C. Langkah-langkah Pengoperasian .....	62
D. Gambar Bentuk Alat .....	63
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	64

B. Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	66
<b>LAMPIRAN</b> .....	67

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Diagram Umum Sistem Kontrol .....	10
Gambar 2. Sistem Kendali <i>Loop</i> Terbuka.....	11
Gambar 3. Sistem Kendali <i>Loop</i> Tertutup .....	12
Gambar 4. Sistem Kerja RFID .....	17
Gambar 5. Tag RFID .....	18
Gambar 6. RFID <i>Reader</i> MFRC522 .....	20
Gambar 7. Contoh <i>Flowchart</i> .....	26
Gambar 8. Diagram Blok Sistem <i>Control</i> .....	39
Gambar 9. <i>Flowchart</i> Pembacaan <i>Id Card</i> .....	41
Gambar 10. <i>Flowchart</i> Pengisian Bahan Bakar Pada SPBU Mandiri .....	42
Gambar 11. <i>Flowchart</i> Keseluruhan Dari SPBU Mandiri .....	44
Gambar 12. <i>Sketch</i> Arduino UNO .....	46
Gambar 13. Mengetik Kode Program Pada <i>Sketch</i> .....	47
Gambar 14. Penyimpanan File .....	48
Gambar 15. Menjalankan <i>Sketch</i> ( <i>Verify/Compile</i> ) .....	48
Gambar 16. Proses <i>Compile</i> .....	49
Gambar 17. Selesai <i>Compile</i> .....	49
Gambar 18. Kesalah Penulisan .....	50
Gambar 19. Pengecekan <i>Port</i> .....	51
Gambar 20. Pemilihan <i>Port</i> .....	51
Gambar 21. Pemilihan <i>Board</i> .....	52
Gambar 22. Pengupload Program Selesai .....	52
Gambar 23. <i>Flowchart</i> Bagian Inisialisasi <i>Port</i> Dan <i>Register</i> .....	54
Gambar 24. Titik Pengukuran Mikrokontroler ATmega128 .....	56
Gambar 25. Tampilan LCD Nama Dan <i>ID Card</i> Yang Dibaca .....	59
Gambar 26. Menunjukkan Karakter Dari Sistem Pertamina .....	60
Gambar 27. Tampilan LCD Terkait Informasi-Informasi Kondisi Alat .....	61
Gambar 28. Bentuk Keseluruhan Dari Alat .....	65

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Pin Deskripsi RFID MFRC522.....	20
Tabel 2. Simbol-Simbol Standar Dalam <i>Flowchart</i> .....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Program Keseluruhan .....	67
Lampiran 2. Datasheet ATMega128 .....	82
Lampiran 3. Datasheet RFID RC522 .....	110



## **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. Peralatan – peralatan tersebut dalam pemakaian makin efektif dan efisien, 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 dengan secara otomatis sehingga memudahkan dalam melakukan berbagai hal, sehingga satu kegiatan yang biasanya memakan waktu yang lama dapat diselesaikan tanpa menghabiskan waktu.

Seiring dengan kemajuan teknologi informasi, kebutuhan masyarakat untuk melakukan pembayaran elektronik yang memberikan berbagai kemudahan dan kecepatan dalam bertransaksi juga meningkat. Secara umum sudah diketahui bahwa banyak masyarakat sudah melakukan pembayaran melalui sistem pembayaran elektronik, seperti kartu kredit, ATM, *e-banking* dan *sms-banking*. Selain itu, pembayaran mikro (recehan) secara elektronik juga mulai dilakukan. Sebagai contoh, Bank

Central Asia sudah menyediakan layanan *Flazz Card* (dengan teknologi *Smart Card*) yang digunakan untuk pembayaran transaksi dalam jumlah kecil (*micropayment*).

Dari kondisi di atas, terlihat adanya peluang bagi pengusaha SPBU, untuk menerapkan sistem pembayaran elektronik mikro dengan menggunakan *Id Card* untuk memudahkan pelanggan dalam melakukan transaksi pembayaran pengisian bahan bakar. Dengan tersedianya sistem pembayaran elektrik dipermudah dengan tidak perlu mengeluarkan uang tunai dan proses pengembalian uang yang biasa dilakukan dalam transaksi pengisian bahan bakar di SPBU pada umumnya. Sehingga dengan begitu akan dapat menghemat waktu dalam proses pengisian dan transaksi pembayaran bahan bakar di SPBU. Dengan lebih sedikitnya waktu yang dibutuhkan dalam proses transaksi SPBU maka akan dapat mengurangi antrian panjang yang terjadi saat melakukan proses pengisian bahan bakar.

Berdasarkan studi *literature* pada penelitian-penelitian terdahulu, hasil penelitian di bidang sistem pembayaran elektronik yang ada terutama adalah untuk mendukung *e-commerce*. Sistem pembayaran elektronik untuk industri SPBU, khususnya yang memenuhi kebutuhan pelanggan SPBU Indonesia, belum ada ditemukan.

*ID Card* dengan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) saat ini sudah banyak dimanfaatkan. *ID Card* ini mentransmisikan identitas dalam bentuk nomor seri yang unik dari suatu obyek atau orang tanpa adanya koneksi melalui kabel, melainkan menggunakan gelombang

radio. Sehingga disini akan tercipta juga keaman dalam melakukan transaksi pembelian dan akan menghindari kerugian para konsumen dalam melakukan pengisian bahan bakar.

Sistem *ID Card* sebagai pilihan alat transaksi pembayaran dalam SPBU mandiri ini akan menggunakan sistem saldo yang akan di simpan di dalam kartu itu sendiri, sedangkan data program bahan bakar tersimpan pada mikrokontroler. Sehingga, mempermudah untuk proses pembacaan data program dan tidak ada batasan jumlah kartu yang digunakan.

Apabila IC mikrokontroler mengalami kerusakan, maka program data saldo tidak akan hilang dan rusak, karena sudah tersimpan di dalam kartu. Keuntungan lain dari sistem ini adalah pengguna dapat melakukan pengecekan saldo disetiap SPBU yang mempunyai sistem yang sama, yang ditampilkan melalui display LCD dan kartu dapat digunakan disemua SPBU, karena sistem pembayarannya bersifat independen atau berdiri sendiri disetiap SPBU tersebut.

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 untuk

membantu pekerjaan kita sehari – hari sehingga pekerjaan kita menjadi lebih ringan dan menyenangkan.

Dalam hal ini mikrokontroler yang akan di pakai adalah ATmega 128. yang berguna mengesekusi program yang sudah ditanamkan. Selanjutnya pembacaan ID Card dengan RFID reader, kemudian reader akan mengirimkan sinyal berupa data id dan jumlah saldo ke mikrokontroler dan menampilkannya di LCD. Keypad berfungsi untuk memasukkan nilai transaksi. Selanjutnya mikrokontroler akan mengirimkan sinyal tegangan ke pompa dan flowmeter. Pompa akan mengeluarkan bensin dan flowmeter akan membatasi banyaknya liter bensin yang akan dikeluarkan.

Sehingga dengan terciptanya teknologi tersebut kita dapat mewujudkan harapan kita selama ini akan kemudahan dan kecepatan dalam bertransaksi di SPBU.

Oleh karena itu penulis merancang dan membuat proyek akhir dengan judul “**Perancangan Program Simulasi SPBU Mandiri Dengan Sistem Prabayar Berbasis RFID RC522**”. dan hardware **Rancang Bangun Alat Simulasi SPBU Mandiri Dengan Sistem Prabayar Berbasis RFID RC522**” di buat oleh syaiful rahim(1307778).

## **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 manual
2. Cara manual yang selama ini diterapkan memang berjalan dengan baik namun demi melakukan inovasi dalam pengendalian secara manual ini maka perlu dirancang suatu sistem yang dapat mengendalikan dalam pengisian bahan bakar dan pembayaran menggunakan teknologi elektrik.
3. Dibutuhkan sebuah alat yang dapat mengontrol dalam proses transaksi dan pengisian bahan bakar .
4. Sistem pengisian bahan bakar sendiri (*self service*) belum ada di terapkan di Indonesia.
5. Sistem pengisian saldo pada kartu dalam sistem SPBU belum ada diterapkan.

## **C. Batasan Masalah**

Mengacu kepada identifikasi masalah dan dengan keterbatasan waktu yang ada, maka ruang lingkup di batasi yaitu

1. Pengerjaan proyek akhir ini hanya *programming* yang merupakan bagian tidak terlepas dari tugas akhir dengan judul Rancang Bangun Alat Simulasi SPBU Mandiri Dengan Sistem Prabayar Berbasis RFID RC522 oleh Syaiful Rahim.

2. Menggunakan kartu sebagai memori untuk menulis dan menyimpan data saldo.
3. Menggunakan LCD untuk menampilkan saldo dan sisa saldo.
4. Akan terdapat sebuah keamanan melalui identitas ID yang terdapat di setiap ID *Card*.
5. Proses pengisian bensin hanya di lakukan dengan nominal 1000, 2000, sampai dengan 30000.

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

Berdasarkan batasan masalah yang telah dikemukakan dapat di rumuskan masalah yang akan dibahas yaitu **“Bagaimana Membuat Dan Merancang Program Sistem SPBU Mandiri dengan Sistem Prabayar Menggunakan RFID RC522”**.

#### **E. Tujuan**

Adapun tujuan dari pembuatan sistem prabayar ini adalah:

1. Merancang algoritma dan desain *software* untuk peralatan *control* sistem SPBU mandiri dengan sistem prabayar menggunakan ID *Card*.
2. Merancang sebuah program yang dapat melakukan pengisian dan pengurangan saldo pada setiap kartu.
3. Menghasilkan sebuah alat sistem SPBU mandiri dengan sistem prabayar menggunakan ID *Card*

## **F. Manfaat**

Manfaat dari laporan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapatnya sistem SPBU mandiri dengan sistem prabayar menggunakan ID *Card* sebagai pilihan bagi pengusaha SPBU
2. Dapat menerapkan fungsi dari kartu sebagai penyimpanan saldo sekaligus alat transaksi pembayaran dalam sistem transaksi di SPBU menggunakan ID *Card*.
3. Dapat mempermudah dalam hal transaksi di SPBU
4. Dapat membuat alat yang bisa bekerja lebih efektif dan efisien dalam pengisian bahan bakar.
5. Terdapatnya sistem yang meningkatkan sistem kerja SPBU