

**PEMROGRAMAN ALAT MONITORING DAN PENGISIAN
TOKEN PULSA PADA KWH METER DIGITAL
MENGUNAKAN SMS**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Pada
Program Studi Diploma III Teknik Listrik*

Universitas Negeri Padang



Oleh
Enggar Tyasto Roni Syahputro
NIM : 15064017/2015

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**PEMROGRAMAN ALAT MONITORING DAN PENGISIAN *TOKEN*
PULSA PADA KWII METER DIGITAL MENGGUNAKAN SMS**

Nama : Enggar Tyasto Roni Syahputro
NIM / TM : 15064017 / 2015
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (D III)

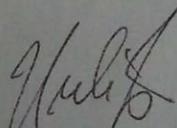
Padang, 21 Agustus 2018

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing,



Elfizon, S.Pd, M.P.d.T
NIP. 19850825201212 1 002

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

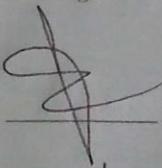
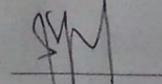
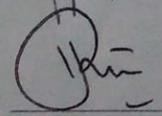
PEMROGRAMAN ALAT MONITORING DAN PENGISIAN *TOKEN*
PULSA PADA KWH METER DIGITAL MENGGUNAKAN SMS

Oleh

Nama : Enggar Tyasto Roni Syahputro
NIM / TM : 15064017/2015
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (D III)

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan tim penguji Proyek Akhir
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 14 Agustus 2018

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Elfizon, S.Pd, M.Pd.T	(Ketua) 
2. Anggota : Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T	(Anggota) 
3. Anggota : Oriza Candra, S.T, M.T	(Anggota) 



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25131
Telp. (0751) 445998, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628
e-mail: info@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Enggar Tyasto Roni Syahputro
NIM/BP : 15064017/2015
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

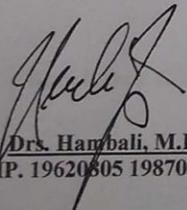
Dengan ini menyatakan bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul **“Pemrograman Alat Monitoring Dan Pengisian Token Pulsa Pada Kwh Meter Digital Menggunakan SMS”**, adalah benar hasil karya saya bukan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat, maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP 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

Padang, Agusuts 2018

Saya yang menyatakan,


Drs. Hambali, M.Kes
NIP. 19620805 198703 1 004



Enggar Tyasto Roni Syahputro
NIM. 15064017

ABSTRAK

**Enggar Tyasto Roni Syahputro : Pemrograman Alat Monitoring
(15064017/2015) Dan Pengisian *Token* Pulsa Pada
Kwh Meter Digital Menggunakan *SMS***

Pembimbing : Elfizon, S.Pd, M. Pd.T

Pengendalian dan *monitoring* listrik merupakan suatu kegiatan sistem PLN yang dari dulu hingga sekarang yang terus dikembangkan. Mulai dari KWh analog, hingga saat ini yang paling akurat digital berbasis prabayar (*TOKEN*). Salah satu permasalahan pada sistem KWh yang terbaru ini ialah untuk melakukan pengisian *token* pulsa dilakukan langsung dengan menekan *keypad* pada KWh meter, untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dilakukan pengisian dan *monitoring* pulsa listrik dengan memanfaatkan sebuah mikrokontroler yang sudah terpasang pada alat. Dengan cara itulah maka memungkinkan untuk dilakukannya pengisian dan *monitoring* token pulsa pada KWh jarak jauh menggunakan perangkat *handphone*. Dimana *handphone* tersebut mampu berkomunikasi dengan KWH secara serial dengan memanfaatkan *SMS* (*Short Message Service*).

Pengujian dilakukan secara manual dan menggunakan *SMS* ,untuk manual dilakukan dengan menekan kode pada keypad secara langsung hasilnya pulsa bertambah dan arus mengalir ke beban, jika kode yang dimasukkan salah maka akan tampil pada *LCD* bahwa kode salah. Pengisian menggunakan *SMS* dengan mengirimkan kode voucher kemudian akan menerima balasan pengisian berhasil dan jika kode salah maka akan mendapatkan balasan bahwa kode salah.

Berdasarkan pengujian saat pulsa mendekati habis yaitu pada 20 Watt *HP* pengguna akan menerima *SMS* “Pulsa Listrik Akan Segera Habis, Silahkan Isi Ulang!!!” , sedangkan untuk setelah melakukan pengisian pulsa listrik dengan mengirimkan *SMS* pengguna akan menerima *SMS* “PENAMBAHAN PULSA SENILAI RP.***** TELAH BERHASIL” , dan untuk balasan jika kode *SMS* yang dimasukkan salah “KODE VOUCHER SALAH, SILAHKAN ULANGI LAGI!!!”.

Kata Kunci: Kode *Voucher*, Keypad, *HP*, *SMS*, Modul *GSM*, *LCD*, Sensor Arus.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul “**PEMROGRAMAN ALAT MONITORING DAN PENGISIAN TOKEN PULSA PADA KWH METER DIGITAL MENGGUNAKAN SMS**”. Proyek Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Listrik (DIII) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Kedua Orang Tua dan keluarga yang terus mendukung, memberikan motivasi, semangat baik berupa do'a, moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.
2. Bapak Drs. Syahril, S.T., M.Sc., Ph.D , selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Hambali, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Proyek Akhir.
4. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T. Selaku Ketua Program Studi jurusan D3 Teknik Listrik Universitas Negeri Padang
5. Bapak Ir. Riki Mukhaiyar, S.T, M.T, Ph.D Selaku Dosen Pembimbing Akademik

6. Bapak Elfizon, S.P.d, M.Pd.T Selaku Dosen Pembimbing selama menyelesaikan Proyek Akhir ini.
7. Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T Selaku Dosen Penguji Proyek Akhir.
8. Bapak Oriza Candra, S.T, M.T Selaku Dosen Pengarah Proyek Akhir.
9. Bapak dan Ibu Dewan Dosen serta seluruh staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
10. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro angkatan 2015.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Proyek Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan menjadi amal soleh dan mendapatkan pahala dari Allah SWT, amin. Proyek Akhir ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhirnya besar harapan agar Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Padang, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEROYEK AKHIR	iii
SURAT TIDAK PLAGIAT.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	2
C. Tujuan.....	3
D. Manfaat.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Sistem Kontrol.....	5
1. Sistem Kontrol <i>Loop</i> Terbuka	5
2. Sistem Kontrol <i>Loop</i> Tertutup	5
B. Konsep Dasar Mikrokontroler AVR	6
1. ATmega32	7
2. Arduino Pro Mini.....	11
C. Software Arduino IDE.....	12
1. Pengertian Arduino Software (IDE)	13
2. Menulis Sketch	13
3. File	15
4. Edit.....	16
5. Sketch	18
6. Tools	19
7. Help.....	20
8. Sketch Book.....	20
9. Tabs, multiple files, dan compilations	20
10. Uploding	21
11. Library	21
12. Serial Monitor.....	21
13. <i>Preferences</i>	22
14. <i>Language support</i>	22
15. <i>Boards</i>	22
D. Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	26

BAB III PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK	
A. Blok Diagram.....	28
B. Cara Kerja Alat	30
1. Pengisian Token Pulsa.....	30
2. Monitoring Token Pulsa.....	30
C. Alat dan Bahan	30
D. Prosedur Perancangan Program.....	31
E. Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	32
F. Gambar Bangun Bidang Alat	33
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA PROGRAM	
A. Pengujian <i>Software</i> (perangkat lunak)	34
B. Pemrograman Arduino	35
1. Deklarasi Library yang Digunakan	35
2. Inisialisasi Pin dan Register	37
3. Konfigurasi Program	39
4. Program Modul GSM.....	43
5. Program RTC	48
6. Tampilan LCD.....	48
7. Program Baca Kode Voucher Dengan Keypad	50
8. Program Baca Sensor Arus ACS712.....	52
9. Program Baca <i>Input</i> Keypad	53
C. Pengujian Pengisian Token Pulsa Secara Manual.....	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	57
B. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
1. Gambar 1. Sistem Kontrol <i>Loop</i> Terbuka.....	5
2. Gambar 2. Sistem Kontrol <i>Loop</i> Terbuka.....	6
3. Gambar 3. Konfigurasi Pin Atmega32 (www.atmel.com/datasheet).....	8
4. Gambar 4. Arduino Pro Mini	11
5. Gambar 5. Software Arduino IDE	12
6. Gambar 6. Tampilan gambar software Arduino IDE.....	14
7. Gambar 7. Blok Diagram	28
8. Gambar 8. Flowchart.....	32
9. Gambar 9. Bangun Bidang Alat (Tampak Luar).....	33
10. Gambar 10. Bangun Bidang Alat (Tampak Dalam).....	33
11. Gambar 11. SMS Pemberitahuan Pengisian Kembali	46
12. Gambar 12. SMS Kode Voucher Pulsa Listrik	47
13. Gambar 13. SMS Balasan Pengisian Berhasil	47
14. Gambar 14. Tampilan Awal Alat.....	49

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
1. Tabel 1. Deskripsi Pin AVR Atmega32.....	9
2. Tabel 2. Fungsi pada bagian toolbar IDE arduino	15
3. Tabel 3. Simbol-simbol Diagram Alir (Sumber: Setiawan ,2002)	27
4. Tabel 4. Daftar Input dan Output.....	34
5. Tabel 5. Pengujian Pengisian Token Pulsa Secara Manual	55

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	HALAMAN
A. Data Sheet	60
1. ATmega 32	60
2. Arduino Pro Mini	64
B. Program Keseluruhan	66
1. Program ATmega 32	66
2. Program Arduino Pro Mini	74

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan teknologi semakin meningkat dan sangat modern khususnya dalam peralatan listrik dan elektronika untuk rumah tangga, merupakan dampak yang bisa dirasakan manfaatnya oleh manusia dalam membantu meringankan pekerjaan dan aktivitas yang sangat padat setiap hari. Teknologi alat elektronik harus menggunakan listrik, sehingga perusahaan listrik milik Negara (PLN) membuat suatu alat ukur yang disebut KWh.

Pengendalian dan monitoring listrik merupakan suatu kegiatan sistem PLN yang dari dulu hingga sekarang yang terus dikembangkan. Mulai dari KWh analog, hingga saat ini yang paling akurat digital berbasis prabayar (*TOKEN*). Salah satu permasalahan pada sistem KWh yang terbaru ini ialah untuk melakukan pengisian *token* pulsa dilakukan langsung dengan menekan *keypad* pada KWh meter.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut bisa dilakukan pengisian dan monitoring pulsa listrik dengan memanfaatkan sebuah mikrokontroler yang sudah terpasang pada alat. Dengan cara itulah maka memungkinkan untuk dilakukannya pengisian dan *monitoring* token pulsa pada KWh jarak jauh menggunakan perangkat *handphone*. Dimana *handphone* tersebut mampu berkomunikasi dengan KWH secara serial dengan memanfaatkan *SMS (Short Message Service)*.

Alat untuk sistem pengisian dan monitoring pulsa listrik dari jarak jauh sudah ada namun alat terpisah untuk masing-masing sistem kerja, untuk pengisian dibuat oleh Christian Adhi Pralingga dari Universitas Telkom dengan judul “Perancangan Simulasi Sistem Pengisian Token Listrik Prabayar Menggunakan Komunikasi Berbasis Layanan Pesan Singkat (LPS)” dan untuk monitoring dibuat oleh Afrizal Tanjung dari Universitas Maritim Raja Ali Haji dengan judul “Prototipe Sistem Monitoring Daya Pada Kwh Meter 1 Phase Dan Sistem Kontrol On/Off Via Sms Module”, karena itu alat ini dibuat untuk menggabungkan kedua sistem tersebut pada satu alat.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis membuat alat untuk Proyek Akhir dengan judul **“Pemograman Alat *Monitoring Dan Pengisian Token Pulsa Pada Kwh Meter Digital Menggunakan SMS*”**.

Cara kerja, alat akan mampu memberi informasi atau melakukan interaksi ke pengguna listrik. Bagi pelanggan akan dengan mudah mengetahui sisa nilai pulsa listrik yang telah terisi dan beberapa sisa pulsa. Dapat dilakukannya pengisian pulsa listrik (*token*) melalui pengisian jarak jauh menggunakan *handphone* dengan cara mengirimkan *SMS*. Alat yang akan dibuat merupakan sebuah *prototype*, dimana alat tidak akan langsung dipasang pada KWh meter digital namun akan menjalankan sistem monitoring dan pengisian token pulsa.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Mikrokontroler yang dipakai adalah ATmega 32 dan Arduino Pro Mini sedangkan bahasa pemograman yang digunakan untuk perangkat lunak

ini adalah bahasa pemrograman C dengan menggunakan aplikasi *Arduino IDE* sebagai aplikasi untuk memprogram.

2. Pembacaan kode *voucher* yang dikirim melalui *SMS* akan diterima modul *GSM* dan alat akan menambahkan pulsa sesuai nominal pada kode *voucher* tersebut.
3. Alat akan memonitoring dengan cara, mengirimkan peringatan untuk pengisian saat pulsa listrik mendekati habis, serta membalas *SMS* pengguna jika pengisian berhasil dan jika kode *voucher* yang dimasukkan salah.

C. Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah membuat KWH meter yang bisa memonitoring dan mengisi pulsa token menggunakan *SMS* dari *handphone*. Sedangkan tujuannya adalah :

1. Memudahkan pengisian token pada KWH meter dengan melakukan pengisian jarak jauh menggunakan *SMS*.
2. Memudahkan dalam memonitoring sisa pulsa listrik pada KWH meter dengan *reminder* untuk pengisian kembali pulsa listrik dari jarak jauh menggunakan *SMS*.

D. Manfaat

Adapun manfaat dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Alat ini dapat mengisi *voucher* pulsa listrik dari jarak jauh menggunakan *SMS* melalui *handphone*.

2. Alat ini dapat memonitoring sisa pulsa yang ada dan pemberitahuan untuk pengisian ulang dengan batas yang sudah ditentukan, dengan mengirim *SMS*.