

**RANCANG BANGUN ALAT PENCATAT PENGGUNAAN AIR DENGAN
SISTEM PRABAYAR BERBASIS ARDUINO UNO DAN SENSOR
*WATERFLOW***

PROYEK AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan Progam Studi DIII
Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang*



Oleh :

Selvy Desviana

16064084/2016

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENCATAN PENGGUNAAN AIR DENGAN
SISTEM PRABAYAR BERBASIS ARDUINO UNO DAN SENSOR
*WATERFLOW***

Nama : Selvy Desviana
NIM/TM : 16064084 / 2016
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

Padang, 26 Juli 2019

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing,



Krismaninata, S.T.M.T, Ph.D
NIP. 19770911 200012 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. H. Hambali, M.Kes
NIP. 196205081987031004

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENCATAN PENGGUNAAN AIR DENGAN
SISTEM PRABAYAR BERBASIS ARDUINO UNO DAN SENSOR
WATERFLOW**

Oleh

Nama : Selvy Desviana
NIM/TM : 16064084 / 2016
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan tim penguji Proyek Akhir

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Pada Tanggal 25 Juli 2019

Dewan Penguji

Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Krisnadinata, ST, MT, Ph.D

(Ketua)



2. Anggota : Ali Basrah Puhungan, ST, MT

(Anggota)



3. Anggota : Dr. Mukhlidi Muskhir, M.Kom

(Anggota)





SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Selvy Desviana
NIM/TM : 16064084
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya dengan judul **“Rancang Bangun Alat Pencatat Penggunaan Air Dengan Sistem Prabayar Berbasis Arduino Uno dan Sensor *Waterflow*”** Adalah benar merupakan hasil karya saya 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 diinstitusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Padang, Agustus 2019

Saya yang menyatakan,

Materai Rp.
6.000,.-

Drs. Hambali, M.Kes

NIP. 19620805 198703 1 004

Selvy Desviana

NIM. 16064084

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini yang berjudul **“ Rancang Bangun Alat Pencatat Penggunaan Air dengan Sistem Prabayar Berbasis Arduino UNO dan Sensor *Waterflow* ”**. Proyek Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Listrik Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak.

Dalam kesempatan ini penulis ingin sampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya dalam penulisan dan pembuatan Proyek Akhir ini.
2. Kedua orang tua dan saudara saya yang telah memberikan dorongan, do'a dan semangat serta kasih sayangnya kepada saya.
3. Bapak Drs.Hambali, M.kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Listrik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng selaku Penasehat Akademik.
6. Bapak Krismadinata, ST, MT, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir ini, yang memberikan bimbingan dan pengarahan selama pengerjaan Proyek Akhir ini.
7. Bapak Ali Basrah Pulungan, ST, MT dan Bapak Dr. Mukhlidi Mukhsir, M.Kom, selaku Tim Pengarah.
8. Staf Pengajar, Teknisi serta staf Administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

9. Seluruh teman-teman se-angkatan 2016 khususnya dan seluruh mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, terimakasih atas dukungan dan bantuannya selama ini.
10. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan saran dan motivasi untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan Proyek Akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini bisa berguna bagi pembaca dan bagi penulis sendiri, akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah.....	2
C. Tujuan	3
D. Manfaat	3
BAB II PEMBAHASAN	
A. Debit Air.....	4
B. Sistem Kendali	5
1. Sistem kendali terbuka	6
2. Sistem kendali tertutup.....	7

C. Arduino	8
1. Hardware	8
a. Arduino uno.....	8
b. Daya(Power) Arduino	13
c. Input dan Output.....	14
2. Bahasa Pemograman	15
a. Sruktur Program Arduino	16
D. Flowchart (Diagram alir).....	23

BAB III PERANCANGAN DAN PEMPUATAN ALAT

A. Blok Diagram	25
B. Fungsi dari Blok Diagram Sistem	26
C. Prinsip Kerja Alat.....	27
D. Alat dan Bahan Perancangan Sistem	29
E. Perancangan Program Alat.....	30
F. Flowchart (Diagram Alir)	32

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS PROGRAM

A. Pemograman arduino.....	35
1. Pendeklarasian Librari	35
2. Konfigurasi Program	36
3. Program Tampilan LCD	37
4. Program Keypad	37

5. Program Pembacaan Sensor	38
B. Cara Menjalankan Program	38
C. Pengujian perancangan Sistem	42
D. Prosedur pengaktifan Alat	50

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	54
B. Saran	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konversi Volume dan Waktu.....	5
Tabel 2.2 Deskripsi Arduino UNO	9
Tabel 2.3 Symbol dan fungsi dari <i>Toolbar Software</i> Arduino IDE	17
Tabel 3.1 Alat dan bahan perancangan sistem	29
Tabel 3.2 Rekapitulasi anggaran alat	29
Tabel 4.1 Hasil pengambilan data	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Blok Kendali Loop Terbuka.....	7
Gambar 2.2. Diagram Blok Kendali Loop Tertutup	8
Gambar 2.3 Papan Arduino UNO	10
Gambar 2.4 Bentuk Fisik Tampilan depan Arduino UNO	12
Gambar 2.5 Bentuk Fisik Tampilan Belakang Arduino UNO.....	13
Gambar 2.6 <i>Software Arduino IDE</i>	15
Gambar 2.7 Tampilan dari <i>Software Arduino IDE</i>	16
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem	25
Gambar 3.2 Flowchart Perancangan Alat	32
Gambar 3.3. Flowchart Perancangan Alat	33
Gambar 4.1. Delarasi awal program	35
Gambar 4.2. Konfigurasi awal program	36
Gambar 4.3. Program tampilan LCD	37
Gambar 4.4. Program Keypad.....	37
Gambar 4.5. Program Pembacaan Sensor	38
Gambar 4.6. Software IDE Arduino	39
Gambar 4.7. Penyesuaian Bord Arduino.....	39
Gambar 4.8 <i>Sketch software</i>	40
Gambar 4.9. Program Selesai diupload.....	41
Gambar 4.10. Memilih Port Komunikasi Serial.....	42
Gambar 4.11. Tampilan Keseluruhan Alat	43
Gambar 4.12. Tampilan Pemberitahuan Untuk Pengisian <i>Voucher</i>	44
Gambar 4.13. Tampilan Biaya dan Air	44

Gambar 4.14. (a)Tampilan untuk Rp. 1000 (1 Liter), (b) Tampilam output . penggunaan air melalui VB.....	44
Gambar 4.15. (a)Tampilan untuk Rp. 2000 (2 Liter), (b) (b) Tampilam output penggunaan air melalui VB.....	45
Gambar 4.16. (a) Tampilan untuk Rp. 3000 (3 Liter), (b) Tampilam output penggunaan air melalui VB.....	47
Gambar 4.17. (a)Tampilan untuk Rp. 4000 (4 Liter), (b) Tampilam output penggunaan air melalui VB.....	47
Gambar 4.18. (a)Tampilan untuk Rp. 5000 (5 Liter), (b) Tampilam output penggunaan air melalui VB.....	47
Gambar 4.19. (a)Tampilan untuk Rp. 6000 (6 Liter), (b) Tampilam output penggunaan air melalui VB.....	48
Gambar 4.20. (a)Tampilan untuk Rp. 7000 (7 Liter), (b) Tampilam output penggunaan air melalui VB.....	49
Gambar 4.21. (a)Tampilan untuk Rp. 8000 (8 Liter), (b) Tampilam output penggunaan air melalui VB.....	50
Gambar 4.22. (a) Tampilan untuk Rp.9000 (9 Liter), (b) Tampilam output penggunaan air melalui VB.....	50
Gambar 4.23. Tampilan Rp. 10.0000 (10 L), (b) Tampilam output penggunaan air melalui VB.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1. *Listning* Program
2. Lampiran 2. Gambar Rangkaian
3. Lampiran 3. *DataSheet*

ABSTRAK

SELVY DESVIANA (16064084/2016) : Rancang Bangun Alat Pencatat Penggunaan Air dengan Sistem Prabayar Berbasis Arduino Uno dan Sensor *Waterflow*.

Dosen Pembimbing : Krismadinata. S.T, M.T, Ph.D

Pencatat Penggunaan Air dengan Sistem Prabayar Berbasis Arduino Uno dan Sensor *Waterflow* dimaksudkan untuk meningkatkan akurasi pencatatan pemakaian air pelanggan menggunakan sensor aliran air (*Flowmeter*) berbasis Arduino Uno. Tujuan perancangan alat ini untuk meningkatkan ketelitian pencatatan pemakaian air pelanggan. Sistem ini terdiri dari beberapa bagian yaitu sensor aliran air G1/2, LCD, Arduino Uno dan perangkat komputer. Protipe sistem pemantauan pemakaian air secara digital ini menggunakan sensor aliran air G1/2 untuk mengukur laju dan volume air. Hasil pengukuran kemudian ditampilkan pada LCD 2 x 16 karakter berupa laju air dan volume total juga ditampilkan oleh interface pada komputer.

Proses kerja alat ini bermula dari pendistribusian air bersih ke konsumen dimulai dari air mengalir dari tangki induk melalui sensor *waterflow* yang berfungsi untuk mengukur jumlah volume air yang mengalir. Saat konsumen memasukkan/mengentriakan *voucher* maka alat akan aktif dan *solenoid valve* akan aktif, katup kran terbuka dan air mengalir maka sensor *waterflow* akan bekerja untuk menghitung jumlah volume air yang mengalir. Penggunaan air akan tertampil pada LCD dan *buzzer* akan aktif sebagai peringatan untuk pengisian ulang token air.

Kata kunci : *Mikrokontroler Arduino Uno, sensor WaterFlow, LCD (Liquid Cristal Display), Keypad 4 X 4*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Air merupakan sumber kehidupan manusia, binatang dan tanaman. Dalam kehidupan manusia, air dipergunakan dalam semua bidang kehidupan. Dalam kehidupan rumah tangga, air dimanfaatkan untuk minum, mandi, mencuci dan lainnya. Air disalurkan ke rumah-rumah penduduk itu biasanya berasal dari air sungai yang ditampung terlebih dahulu di bak-bak penampungan.

Meteran air sangat umum dijumpai pada setiap rumah pelanggan, baik di lingkungan perumahan, perkantoran maupun industri yang bertindak sebagai penghitung besar pemakaian air yang dipakai setiap bulannya. Penyaluran air awalnya menggunakan metode pasca-bayar yaitu konsumen menggunakan air dalam sebulan setelah itu baru melakukan transaksi pembayaran tagihan. Metode ini mempunyai kekurangan yaitu tagihan yang di bayar setiap bulannya tidak sama, dengan kondisi ini maka besar tagihan air kadang tidak bisa diprediksi oleh pelanggan. Dengan penerapan meteran air digital, pihak konsumen dapat mengatur sendiri penggunaan air, biaya yang harus dikeluarkan untuk membeli *voucher*(token) dan waktu yang diperlukan untuk masa penggunaan air.

Dari permasalahan tersebut dirancang sebuah alat dengan membuat suatu sistem pengisian *voucher*(token) air. Prinsip kerja alat ini adalah bahwa air yang mengalir pada suatu permukaan penampang dapat diukur

jumlahnya sehingga memudahkan untuk diketahui berapa sebenarnya jumlah air yang digunakan sehari-hari. Debit aliran merupakan jumlah air yang mengalir dalam satuan volume perwaktu. Sensor *Flowmeter* merupakan suatu alat yang dapat digunakan untuk mengukur aliran dalam bentuk air. Hasil pengukuran yang dilakukan oleh *flowmeter* berupa *flowrate* atau lebih dikenal dengan “Debit”, dengan satuan liter perhour.

Tugas akhir ini menggunakan sensor *waterflow* yang didesain dan implementasinya untuk mengukur debit air yang mengalir pada pipa. Sebelumnya sensor *waterflow* pernah digunakan oleh Suci Adila, Universitas Negeri Padang pada tugas akhirnya dengan judul “Perancangan sistem Prabayar Pemakaian Air Bersih Untuk Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno”, pada penelitian ini hanya menghitung jumlah penggunaan aliran air yang digunakan konsumen. Untuk itu pada penelitian ini saya tambahkan perhitungan penggunaan air yang ditransferkan ke rupiah dan penampilan *database* melalui *visual basic*. Berdasarkan permasalahan yang diatas maka penulis membuat penelitian tugas akhir yang berjudul ”Rancang Bangun Alat Pencatat Penggunaan Air dengan Sistem Prabayar Berbasis Arduino UNO dan Sensor *Waterflow*”.

B. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka peneliti membatasi masalah pada hal-hal berikut:

- a. Volume air yang diukur adalah volume air yang diterima melalui pipa saluran.

- b. Sistem sensor dirancang berupa kincir air, piringan putar untuk mendapatkan frekuensi dari cacahan sistem sensor *waterflow*
- c. Komponen pemrosesan yang digunakan merupakan mikrokontroler Arduino UNO.
- d. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C.
- e. Penggunaan alat hanya dapat digunakan pada saat sumber PLN aktif

C. Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk membuat suatu alat ukur berbasis mikrokontroler ArduinoUno dengan sensor *waterflow* untuk mengukur volume dan pencatatan penggunaan meteran air dari analog ke digital.

D. Manfaat

Berdasarkan tujuan penelitian ini, diharapkan dapat bermanfaat untuk :

1. Memudahkan konsumen mengetahui berapa pemakaian dan biaya penggunaan air.
2. Menghindari terjadinya kesalahan dalam pencatatan data penggunaan air.