

**RANCANG BANGUN ALAT PEMAKAIAN AIR PDAM
DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM TOKEN
BERBASIS ARDUINO**



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

RIDHO GUMILANG

062030320099

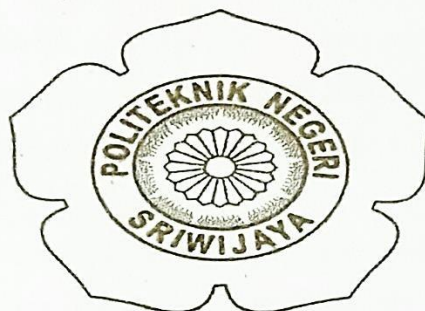
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT PEMAKAIAN AIR PDAM DENGAN
MENGUNAKAN SISTEM TOKEN BERBASIS ARDUINO**



LAPORAN AKHIR

Telah disetujui dan disahkan sebagai Laporan Akhir Pendidikan Diploma
III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

RIDHO GUMILANG

062030320099

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. A. Rahman, M.T.
NIP. 196202051993031002

Pembimbing II

Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom.
NIP. 197409022005011003

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

**Koordinator Program Studi
Teknik Elektronika**

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.
NIP. 197612132000032001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“ Dan setiap yang bernyawa tidak akan mati kecuali dengan izin Allah, sebagai ketetapan yang telah ditentukan waktunya. Barang siapa menghendaki pahala dunia, niscaya Kami berikan kepadanya pahala (dunia) itu, dan barang siapa menghendaki pahala akhirat, Kami berikan (pula) kepadanya pahala (akhirat) itu, dan Kami akan memberi balasan kepada orang-orang yang bersyukur ” QS. Ali-Imran, ayat 145.

“Pengetahuan yang baik adalah yang dapat memberikan kebermanfaatn, melainkan bukan yang hanya sekedar untuk diingat “ Imam Syafi’i.

“ Semua, Semata karena Allah Ta’ala “ Gilang.

Ku Persembahkan Kepada :

1. Allah Subhanahu Wata’ala, yang telah melimpahkan rahmat dan ridho-Nya.
2. Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam, yang telah membawa risalah islam hingga islam telah tersebar keseluruh muka bumi.
3. Orang Tua tersayang, yang telah memberikan motivasi ,nasehat, dan doa yang tulus.
4. Keluarga tercinta, yang telah memberikan banyak masukan dan motivasi.
5. Para dosen dan staff di teknik Elektronika, terutama kepada pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan banyak bantuan dan arahan.
6. Teman-teman seperjuangan Elektronika 2020, khususnya kelas ED POLSRI 2020.
7. Teman-teman satu organisasi UKM LDK Karisma, yang telah memberikan banyak motivasi dan arahan.

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : RIDHO GUMILANG
NIM : 062030320099
Jurusan / Program Studi : Teknik Elektro / DIII Teknik Elektronika
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pemakaian Air PDAM Dengan Menggunakan Sistem Token Berbasis Arduino

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Laporan Akhir yang dibuat dengan judul sebagaimana tersbeut di atas beserta isinya merupakan hasil karya sendiri.
2. Laporan Akhir ini bukanlah plagiat / salinan Laporan Akhir dari milik orang lain.
3. Apabila Laporan Akhir ini merupakan plagiat / menyalin Laporan Akhir milik orang lain, maka penulis sanggup menerima sanksi berupa pembatalan Laporan Akhir beserta konsekuensinya.

Demikianlah surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan diketahui oleh pihak-pihak yang berkepentingan.



Palembang, 15 September 2023

Yang membuat pernyataan,



RIDHO GUMILANG

NIM : 062030320099

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT. Atas berkah, rahmat kesehatan, kesempatan dan segala sesuatunya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan tepat waktu. Laporan ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika (DIII). Dengan judul “**Rancang Bangun Alat Pemakaian Air PDAM Dengan Menggunakan Token Berbasis Arduino**”.

Kelancaran penulisan Laporan Akhir ini tidak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. A. Rahman, M.T., selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II

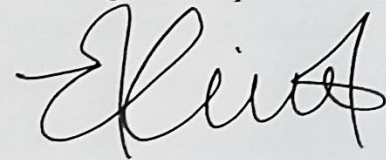
Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kepada Orang tua dan Keluarga yang telah memberikan doa, dorongan dan dukungan kepada saya selama pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir.
8. Teman-teman yang telah memberikan dukungan selama melaksanakan Laporan Akhir ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan terutama bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya dan masyarakat umumnya.

Palembang, 15 September 2023



RIDHO GUMILANG

ABSTRAK

Pemakaian air bersih terutama berasal dari PDAM menjadi kebutuhan penting bagi setiap orang. Mengingat betapa penting pemakaiannya maka diperlukan peningkatan dalam sistem operasi pemakaiannya. Saat ini pemakaian air PDAM masih menggunakan metode pencatatan manual yaitu melalui meteran air, dan pemeriksaan dari petugas. Hal tersebut menimbulkan kekurangan dari segi konsumen, yaitu sering terjadi kesalahan pencatatan pemakaian air, sehingga menambah biaya yang harus dibayarkan, sedangkan bagi perusahaan mengalami kerugian, yaitu adanya konsumen yang melakukan tunggakan dalam pemakaiannya.

Perkembangan teknologi saat ini dapat dimanfaatkan untuk membuat sistem baru yang lebih efektif dan efisien dalam pemakaian air. Sistem tersebut yaitu menggunakan pembayaran menggunakan kode token. Dengan menggunakan kode token, tentunya memudahkan konsumen untuk mengatur sendiri pemakaian airnya, sedangkan bagi PDAM membantu untuk menghindari tunggakan pembayaran dari konsumen. Sistem pemakaian air PDAM menggunakan token dapat dibuat dengan alat yang menggunakan mikrokontroler. Mikrokontroler akan bekerja dengan menerima input token dari *keypad* yang terpasang dan juga menerima data dari *water flow sensor* mengenai jumlah air yang terpakai. Selanjutnya dapat memberikan perintah bagi Solenoid valve bekerja sebagai keran otomatis untuk membuka dan menutup aliran air tergantung pada jumlah saldo yang ada. Dengan input token dari keypad, kemudian akan diproses melalui arduino untuk menggantikannya menjadi saldo. Dengan adanya alat ini tentunya akan meningkatkan kualitas pelayanan PDAM kepada konsumennya.

Kata Kunci : Token, Pemakaian Air, *Arduino*, *Water Flow Sensor*, *Solenoid Valve*

ABSTRACT

The use of clean water, especially from PDAM, is an important need for everyone. Given how important its use is, it requires an increase in the operating system for its use. Currently PDAM water use is still using the manual recording method, namely through a water meter, and inspection from officers. This creates a disadvantage from the consumer's point of view, namely errors often occur in recording water usage, thus increasing costs to be paid, while for companies experiencing losses, namely consumers who make arrears in their use.

Current technological developments can be utilized to create new systems that are more effective and efficient in water use. The system is using a payment using a token code. Using a token code, of course, makes it easier for consumers to manage their own water usage, while for PDAM it helps to avoid arrears in payments from consumers. The PDAM water usage system using tokens can be made with a device that uses a microcontroller. The microcontroller will work by receiving token input from the installed keypad and also receiving data from the water flow sensor regarding the amount of water used. Furthermore, it can give orders for the Solenoid valve to work as an automatic faucet to open and close the water flow depending on the amount of the existing balance. By inputting the token from the keypad, it will then be processed via Arduino to replace it as a balance. With this tool, of course, it will improve the quality of PDAM services to consumers.

Keywords: Token, Water Usage, Arduino, Water Flow Sensor, Solenoid Valve

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Metodologi Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Air	6
2.2 Perusahaan Daerah Air Minum.....	7
2.3 Sistem Pembayaran Prabayar.....	8
2.3.1 Jenis-Jenis Sistem Pembayaran Prabayar	8
2.3.2 Keunggulan dan Kekurangan dari penggunaan sistem prabayar	10
2.3.3 Sistem Pembayaran Token.....	10
2.4 Komponen-Komponen pada Alat Pembayaran PDAM dengan Token	11
2.4.2 Relay.....	13

2.4.3	Buzzer	14
2.4.4	I2C (<i>Inter-Integrated Circuit</i>).....	15
2.4.5	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	17
2.5	Arduino	19
2.6	<i>Water Flow</i> Sensor.....	24
2.7	Solenoid Valve	27
BAB III RANCANG BANGUN.....		30
3.1	Rancang Bangun	30
3.2	Tujuan Perancangan.....	30
3.3	Blok Diagram.....	31
3.4	Perancangan Alat	33
3.4.1	Perancangan Hardware.....	33
3.4.1.1	Perancangan Elektronik.....	33
3.4.1.2	Perancangan Mekanik.....	39
3.4.2	Perancangan Software.....	41
3.5	Flowchart	42
3.6	Gambar Rangkaian Keseluruhan Alat	45
3.7	Prinsip Kerja Alat	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		48
4.1	Overview Pengujian Alat	48
4.1.1	Tujuan Pengukuran Alat	48
4.1.2	Alat Pendukung Pengukuran.....	49
4.1.3	Langkah-langkah Pengambilan Data	49
4.2	Sistem Kerja Alat	50
4.2.1	Kode token pada alat.....	53
4.3	Data Pengujian Alat.....	54
4.3.1	Tegangan yang bekerja pada alat	54
4.3.2	Waktu keluaran air sebanyak jumlah saldo air.....	58

4.3.3	Persentase akurasi fungsi alat terhadap jumlah keluaran air.....	59
4.4	Efektifitas kerja dari Alat Pemakaian Air PDAM Berbasis Arduino Dengan Menggunakan Sistem Token	660
BAB V PENUTUP.....		62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN.....		67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Air.....	6
Gambar 2.2 Perusahaan Daerah Air Minum	7
Gambar 2.3 Keypad	11
Gambar 2.4 Skematik Keypad	12
Gambar 2.5 Relay.....	13
Gambar 2.6 Skematik Relay	14
Gambar 2.7 Buzzer.....	14
Gambar 2.8 Skematik Buzzer	15
Gambar 2.9 I2C (<i>Inter-Integrated Circuit</i>)	16
Gambar 2.10 Skematik I2C (<i>Inter-Integrated Circuit</i>)	17
Gambar 2.11 LCD.....	18
Gambar 2.12 Skematik LCD.....	19
Gambar 2.14 Arduino Uno.....	20
Gambar 2.15 Rangkaian Penyusun Arduino Uno	23
Gambar 2.16 Sistem Minimum Atmega328	24
Gambar 2.16 Water Flow Sensor	26
Gambar 2.17 Skematik Water Flow Sensor.....	26
Gambar 2.18 Solenoid Valve	28
Gambar 2.20 Skematik Solenoid Valve	29
Gambar 2.19 Skematik Penyusun Solenoid Valve	29
Gambar 3.1 Diagram Blok Alat Pemakaian PDAM dengan Token	32
Gambar 3.2 Skematik rangkaian Keypad ke Arduino	34
Gambar 3.3 Skematik rangkaian Arduino pada keypad.....	35
Gambar 3.4 Skematik rangkaian Buzzer ke Arduino.....	36
Gambar 3.5 . Skematik rangkaian LCD I2C ke Arduino	37
Gambar 3.6 Skematik rangkaian <i>Water Flow Sensor</i> ke Arduino	37
Gambar 3.7 Skematik rangkaian Relay ke Solenoid Valve dan Arduino	38

Gambar 3.8 Skematik rangkaian Solenoid Valve ke Relay dan tegangan AC 220 V 38	
Gambar 3.9 3D Alat token PDAM tampak atas.....	39
Gambar 3.10 3D Alat token PDAM tampak bawah	40
Gambar 3.11 3D Alat token PDAM tampak samping	40
Gambar 3.12 Aplikasi Arduino IDE	41
Gambar 3.13 Tampilan awal Arduino IDE	41
Gambar 3.14 Menu utama aplikasi Arduino IDE	42
Gambar 3.15 Flowchart Alat PDAM Menggunakan Token	43
Gambar 3.16 Rangkaian keseluruhan Alat Pemakaian Air PDAM dengan Menggunakan Sistem Token Berbasis Arduino	45
Gambar 4.2 Pengukuran menggunakan osiloskop saat water flow sensor bekerja....	55
Gambar 4.3 Pengukuran menggunakan osiloskop saat relay bekerja	55
Gambar 4.4 Pengukuran menggunakan osiloskop saat buzzer aktif.....	56
Gambar 4.5 Pengukuran menggunakan osiloskop saat keypad ditekan.....	56
Gambar 4.6 Pengukuran menggunakan osiloskop tegangan input Arduino Uno	57
Gambar 4.7 Pengukuran menggunakan osiloskop tegangan LCD I2C.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	20
Tabel 2.2 Spesifikasi Water Flow Sensor G ½	25
Tabel 2.3 Spesifikasi Solenoid Valve	28
Tabel 4.1 Kode token pada alat.....	53
Tabel 4.2 Data pengukuran tegangan pada komponen yang bekerja pada alat.....	54
Tabel 4.3 Data pengukuran waktu untuk keluaran air sebanyak jumlah saldo	58
Tabel 4.4 Data Pengukuran persentase keluaran air yang dihasilkan	59

LAMPIRAN

- Form Kelengkapan Laporan Akhir
- Spesifikasi Arduino Uno
- Peraturan Walikota Palembang Tarif PDAM Tirta Musi Palembang
- Dokumentasi Foto Kegiatan Pembuatan Laporan Akhir