



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**PROTOTYPE SISTEM TOKEN AIR PRABAYAR  
*PROTOTYPE OF PREPAID WATER TOKEN SYSTEM***

Oleh :

**LELI SEFITA  
NPM.20.01.01.013**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**SUPRIYONO, S.T., M.T.  
NIP. 198408302019031003**

**ARTDHITA FAJAR PRATIWI, S.T., M.Eng.  
NIP. 198506242019032013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP**

**2023**



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

## TUGAS AKHIR

### **PROTOTYPE SISTEM TOKEN AIR PRABAYAR *PROTOTYPE OF PREPAID WATER TOKEN SYSTEM***

Oleh :

**LELI SEFITA**  
**NPM.20.01.01.013**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**SUPRIYONO, S.T., M.T.**  
**NIP. 1984083020193003**

**ARTDHITA FAJAR PRATIWI, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 198506242019032013**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2023**

# HALAMAN PENGESAHAN PROTOTYPE SISTEM TOKEN AIR PRABAYAR

Oleh:

Leli Sefita  
NPM.20.01.01.013

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
di  
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui Oleh:

Penguji Tugas Akhir:



1. Hera Susanti, S.T., M.Eng.  
NIP. 198604092019032011



2. Muhamad Yusuf, S.T., M.T.  
NIP. 198604282019031005

Dosen Pembimbing:



1. Supriyono, S.T., M.T.  
NIP. 198408302019031003



2. Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng.  
NIP. 198506242019032013



## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan tugas akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli penulis sendiri baik dari alat, program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan tugas akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dalam pernyataan ini, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 30 Agustus 2023  
Yang Menyatakan

Leli Sefita  
NPM 20.01.01.013

## ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan primer manusia sehari-hari. Seiring dengan pesatnya perkembangan penduduk maka kebutuhan air semakin meningkat. Salah satu penghasil air bersih untuk keperluan masyarakat adalah Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) yang bertanggung jawab terhadap kualitas air yang dihasilkan. Namun sistem pengukuran tersebut masih manual dan analog. Petugas PDAM setiap bulannya datang kerumah pelanggan untuk mencatat jumlah air yang digunakan, cara ini kurang efektif karena menyebabkan salah pencatatan yang menyebabkan tidak kesuaian pembayaran dengan pemakaian dan pelanggan juga tidak dapat mengetahui pemakaian air yang digunakan. Solusi yang dapat diambil adalah membuat sistem token air prabayar seperti penggunaan pada PLN, pelanggan harus membayar terlebih dahulu sebelum penggunaan air. Tugas akhir ini dilakukan untuk mengetahui cara merancang sistem token air prabayar dengan volume keluaran berdasarkan harga yang sudah ditentukan yang dibeli menggunakan aplikasi MitApp Invertor. Tahapan perancangan keypad 4x4 digunakan sebagai alat untuk memasukan kode token yang kemudiana ditampilkan di LCD 16x2. Sensor *waterflow* digunakan sebagai penghitung jumlah volume air yang keluar dan *solenoid valve* digunakan untuk menutup aliran air jika kouta air sudah habis. Pengujian proyek tugas akhir ini dilakukan dengan membandingkan besar volume air yang terukur dan terbaca pada gelas ukur dengan tampilan LCD. Hasil pengujian aliran air dapat dikontrol dengan sensor *waterflow* sesuai dengan token yang didapatkan dari pembelian pada aplikasi, untuk 1 liter air setara dengan 476 pulsa dalam liter atau kecepatan aliran dengan nilai konstanta 2,1 ml. Dari hasil yang telah dilakukan pada sistem token air prabayar memiliki tingkat keberhasilan 98% dengan nilai *error* 0,2% untuk 4 kali percobaan dan 0,25% untuk 10 kali percobaan pembacaan sensor *waterflow*.

Kata kunci: Air, Pelanggan PDAM , sensor *waterflow*, *solenoid valve*

## **ABSTRACT**

*Water is a primary daily human need. Along with the rapid development of the population, the need for water is increasing. One of the producers of clean water for public use is the Regional Drinking Water Company (PDAM) which is responsible for the quality of water produced. However, the measurement system is still manual and analog. PDAM officers come to the customer's house every month to record the amount of water used, this method is less effective because it causes incorrect recording which causes a mismatch between payment and usage and customers also cannot find out the use of water used. The solution that can be taken is to create a prepaid water token system such as the use of PLN, customers must pay in advance before using water. This final project is carried out to find out how to design a prepaid water token system with an output volume based on a predetermined price purchased using the MitApp Invertor application. The 4x4 keypad design stage is used as a tool to enter the token code which is then displayed on the 16x2 LCD. The waterflow sensor is used as a counter for the amount of water volume that comes out and the solenoid valve is used to close the water flow if the water quota has run out. Testing of this final project is done by comparing the volume of water measured and read on the measuring cup with the LCD display. The results of the water flow test can be controlled by the waterflow sensor according to the token obtained from the purchase on the application, for 1 liter of water is equivalent to 476 pulses in liters or flow speed with a constant value of 2.1 ml. From the results that have been done on the prepaid water token system has a success rate of 98% with an error value of 0.2% for 4 trials and 0.25% for 10 trials of waterflow sensor readings.*

*Keywords: Water, PDAM Customers, esp 32, waterflow sensor, solenoid valve.*

**LEMBAR PERNYATAAN  
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Leli Sefita

NPM : 20.01.01.013

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-Exclusive Royalti Free Right) atas karya ilmiah penulis yang berjudul :”PROTOTYPE SISTEM TOKEN AIR PRABAYAR” beserta perangkat yang diperlukan (jika ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih/ formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari penulis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pencipta. Penulis bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ini.

Demikian pernyataan ini, penulis buat dengan sebenarnya.

Cilacap, 30 Agustus 2023  
Yang Menyatakan

Leli Sefita  
NPM. 20.01.01.013

## KATA PENGANTAR



Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberi berkat rahmat dan hidayah, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

### **“PROTOTYPE SISTEM TOKEN AIR PRABAYAR”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-III (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Namun, penulis meny adari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan tugas akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, 30 Agustus 2023

Leli Sefita  
NPM. 20.01.01.013



## UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan, atas berkat rahmat Allah SWT penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Prototipe Sistem Token Air Prabayar”. Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi syarat kelulusan DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap. Dalam penulisan tugas akhir, Penulis mengucapkan terimakasih pada pihak yang telah membantu kelancaran tugas akhir khususnya kepada :

1. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan dukungan baik materil semangat maupun doa sehingga Tugas Akhir ini selesai.
2. Bapak Supriyono S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I tugas akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi tentang tugas akhir.
3. Ibu Ardhita Fajar Pratiwi S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing II tugas akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar, memberi arahan serta solusi tentang tugas akhir.
4. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan Politeknik Negeri Cilacap.
5. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doanya .
6. Teman dekat penulis yang senantiasa membantu penulis dan memberi semangat dalam pembuatan tugas akhir ini.
7. Yang terakhir, terimakasih kepada diriku sendiri yang sudah berjuang sampai ke titik ini. Tetap semangat untuk fase perjuangan berikutnya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

## DAFTAR ISI

<b>COVER SISTEM TOKEN AIRPRABAYAR.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....</b>	<b>vi</b>
<b>UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan & Manfaat.....	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat .....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan .....	4
<b>BAB II DASAR TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori .....	11
2.2.1 Sistem Token (Prabayar).....	11
2.2.2 Sensor <i>Waterflow</i> .....	11
2.2.3 Keypad .....	13
2.2.4 ESP32 Wroom .....	14
2.2.5 <i>Solenoid Valve</i> .....	15
2.2.6 Relay .....	16
2.2.7 <i>Power Supply</i> .....	18

2.2.8	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	19
2.2.10	Arduino IDE.....	21
<b>BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM ....</b>		<b>23</b>
3.1	Sistem Kerja Alat.....	23
3.2	Analisa Kebutuhan.....	23
3.3	Diagram Blok .....	25
3.4	Flowchart .....	25
3.5	Perancangan Perangkat Keras.....	28
3.5.1	Perancangan Prototipe token air .....	28
3.6	Perancangan Pembacaan Debit Air pada Sensor .....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>35</b>
4.1	Hasil perencanaan .....	35
4.2	Pengujian Cara Kerja.....	36
4.4	Pengujian Pengisian Token.....	40
4.5	Pengujian Pemakaian Air .....	42
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>47</b>
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran.....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>49</b>
<b>Lampiran A</b>		
<b>LAMPIRAN B</b>		
<b>BIODATA PENULIS</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara Kerja Sensor Waterflow.....	12
Gambar 2. 2 Sensor Waterflow YF-S201 .....	13
Gambar 2. 3 Keypad .....	14
Gambar 2. 4 ESP32-Wroom .....	15
Gambar 2. 5 Solenoid Valve .....	16
Gambar 2. 6 Relay .....	17
Gambar 2. 7 <i>Power Supply</i> .....	18
Gambar 2. 8 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	19
Gambar 2. 9 Logo MIT App Inventor.....	20
Gambar 2. 10 Tampilan MIT App Inventor.....	20
Gambar 2. 11 Aplikasi Arduino IDE .....	21
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem.....	25
Gambar 3. 2 Flowchart Kode Token.....	26
Gambar 3. 3 Flowchart Cara Kerja .....	27
Gambar 3. 4 Desain Prototipe Keseluruhan .....	28
Gambar 3. 5 Desain Kotak Token.....	29
Gambar 3. 6 Wiring Sensor <i>Waterflow</i> .....	30
Gambar 3. 8 <i>Wiring Keypad dan LCD</i> .....	31
Gambar 3. 9 Rangkaian Keseluruhan.....	32
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Mekanik.....	35
Gambar 4. 2 Tampilan Get Token From Database .....	36
Gambar 4. 3 Tampilan Input Token.....	37
Gambar 4. 4 Tampilan pembacaan sensor pada LCD .....	39
Gambar 4. 5 Hasil Gelas Ukur .....	40
Gambar 4. 6 Tampilan pada Aplikasi.....	41
Gambar 4. 7 Tampilan Jumlah pemakaian pulsa .....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor Water Flow YF-S201 .....	13
Tabel 2. 2 Spesifikasi Keypad.....	14
Tabel 2. 3 Spesifikasi ESP32 Wroom <sup>[20]</sup> .....	15
Tabel 2. 4 Spesifikasi Solenoid Valve <sup>[22]</sup> .....	16
Tabel 2. 5 Spesifikasi Relay <sup>[24]</sup> .....	18
Tabel 2. 6 Spesifikasi <i>Power Supply</i> <sup>[26]</sup> .....	18
Tabel 3. 1 Perangkat keras yang dibutuhkan.....	24
Tabel 3. 2 Perangkat lunak yang dibutuhkan .....	24
Tabel 3. 3 Keterangan Desain Alat .....	29
Tabel 3. 4 Keterangan pin <i>wiring</i> Sensor <i>Waterflow</i> .....	30
Tabel 3. 5 <i>Wiring</i> Keypad dan LCD .....	31
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor.....	37
Tabel 4. 2 Pengujian Pengisian Token .....	40
Tabel 4. 3 Pengujian Pemakaian Air.....	42
Tabel 4. 4 Pengujian Lama Waktu Air Keluar .....	43
Tabel 4. 5 Pengujian Pemakaian Pulsa.....	43
Tabel 4. 6 Pengujian pada Relay, Pompa dan Valve.....	44
Tabel 4. 7 Pengujian Debit Air .....	45

## DAFTAR ISTILAH

- Monitoring : Kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan.
- Input* : Masukan
- Output* : keluaran
- Prabayar : Sistem pembayaran dimana pengguna harus melakukan pembayaran terlebih dahulu sebelum menggunakan layanan atau produk.
- Prototipe : Sebuah penerapan untuk desain produk yang akan dibuat atau gambaran awal dari sebuah produk.
- Wifi : Jaringan nirkabel yang digunakan oleh perangkat komputer untuk dapat terhubung ke internet tanpa menggunakan kabel apapun.
- Datasheet : Lembaran informasi yang dibuat oleh pabrik produsen komponen elektronika yang berisi informasi tentang komponen elektronika yang dibuatnya.
- Error* : Kesalahan yang terjadi berulang-ulang.

## **DAFTAR SINGKATAN**

GND	:	Grounding
VCC	:	Volt DC
TX	:	Transmitter
RX	:	Receiver
MHZ	:	Megahertz
UART	:	Universal Asynchronous Receiver-Transmitter
KHZ	:	Kilohertz
VDC	:	Volt Direct Current
PDAM	:	Perusahaan Daerah Air Minum