



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PROTOTYPE PERTAMINI AIR PEMBAYARAN KODE
TOKEN BERBASIS MIKROKONTROLER**

***PROTOTYPE OF PERTAMINI WATER TOKEN CODE
PAYMENT BASED ON MICROCONTROLLER***

Oleh :

FAHRIANSYAH BAGAS ANUGRAH
NPM.20.01.01.028

Dosen Pembimbing :

GALIH MUSTIKO AJI ,S.T., M.T.
NIP. 198509172019031005

NOVITA ASMA ILAHI, S.Pd., M.Si.
NIP. 19921105 201903 2 021

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



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PROTOTYPE PERTAMINI AIR PEMBAYARAN KODE
TOKEN BERBASIS MIKROKONTROLER**

***PROTOTYPE OF PERTAMINI WATER TOKEN CODE
PAYMENT BASED ON MICROCONTROLLER***

Oleh :

FAHRIANSYAH BAGAS ANUGRAH
NIM. 20.01.01.028

Dosen Pembimbing :

GALIH MUSTIKO AJI ,S.T., M.T.
NIP. 19850917 201903 1 005

NOVITA ASMA ILAHI ,S.Pd., M.Si.
NIP. 19921105 201903 2 021

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

HALAMAN PENGESAHAN

**PROTOTYPE PERTAMINI AIR PEMBAYARAN KODE TOKEN
BERBASIS MIKROKONTROLER**

Oleh :


FAHRIANSYAH BAGAS ANUGRAH
NIM.20.01.01.028

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

Disetujui oleh

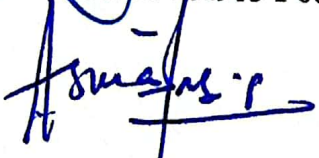
Penguji Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :


1. **Hendi Purnata, S.Pd., M.T.**
NIP . 19921113 201903 1 009


1. **Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.**
NIP. 19850917 201903 1 005


2. **Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.**
NIP . 19860428 201903 1 005


2. **Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si.**
NIP. 19921105 201903 2 021

Mengetahui,
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika



Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 19860428 201903 1 005

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Fahriansyah Bagas Anugrah
NIM : 200101028

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Cipta Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“PROROTIPE PERTAMINI AIR PEMBAYARAN KODE TOKEN BERBASIS MIKROKONTROLER”** Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada Tanggal : 1 Juni 2023

Yang menyatakan,

(Fahriansyah Bagas Anugrah)
NIM.20.01.01.028

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 (*hardware*), 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 dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Cilacap, 1 Juni 2023
Yang menyatakan,

Fahriansyah Bagas Anugrah
NIM.20.01.01.028

ABSTRAK

Peningkatan pertumbuhan kendaraan bermotor di saat ini menyebabkan peningkatan penggunaan bahan bakar kendaraan. Penjualan BBM menjadikan peluang bisnis yang diharapkan dapat memberikan keuntungan semaksimal mungkin. Selain itu, metode pelayanan juga sangat penting untuk dijaga dengan baik agar dapat memberikan kepuasan terhadap konsumen diantaranya adalah pelayanan *self service*. Salah satu bisnis yang dapat memenuhi kebutuhan bahan bakar kendaraan yaitu menjual bensin eceran atau biasa dikenal dengan pertamini. Keunggulan bisnis ini menerapkan metode *self service* sebagai sistem pembayaran pada pertamini untuk memberikan keamanan dan keefisienan pengguna. Tugas Akhir ini dilakukan untuk mengetahui cara merancang pertamini air pembayaran kode token berbasis mikrokontroler dengan volume keluaran berdasarkan harga kode token yang dibeli menggunakan aplikasi MitApp Inventor. Tahapan perancangan keypad 4x4 digunakan sebagai alat untuk memasukkan kode token yang kemudian ditampilkan melalui LCD 16x2. Sensor *waterflow* digunakan sebagai penghitung jumlah *volume* air yang keluar, dan menggunakan pompa DC 12V untuk memindahkan air dari drum ke nozzle. Dari hasil tugas akhir, sistem bekerja dengan cara memasukan kode token yang dihasilkan dari generate token pada aplikasi MIT AppInventor dan dimasukan pada sistem pertamini. Sistem pertamini kode token akan beroperasi apabila token yang dimasukan melalui *keypad* sesuai dengan hasil dari generate token. Selain itu, token yang sudah digunakan tidak dapat digunakan kembali atau generate token hanya dapat digunakan satu kali dalam penggunaan pertamini ini. Debit air yang keluar melalui pembacaan sensor *waterflow* sudah sesuai dengan harga beli yang dipilih pada aplikasi dan takaran yang didapat sesuai dengan banyaknya pembelian. Sistem pertamini kode token menunjukkan tingkat keberhasilan terbesar 98,56% dan nilai *error* terbesarnya 4,872%.

Kata Kunci : MitApp, *keypad*, LCD, mikrokontroler ESP32 , pompa, sensor *waterflow*, *relay*

ABSTRACT

The increase in the growth of motorized vehicles at this time has led to an increase in the use of vehicle fuel. Fuel sales create a business opportunity that is expected to provide the maximum possible profit. In addition, it is also very important to maintain good service methods to provide satisfaction to consumers, including self-service. One business that can meet the needs of vehicle fuel is selling retail gasoline or commonly known as Pertamina. This business advantage applies the self-service method as a payment system at Pertamina to provide user safety and efficiency. This final project is carried out to find out how to design a microcontroller-based token payment pertamini water with output volume based on the price of the token code purchased using the MitApp Inventor application. The 4x4 keypad design stage is used as a tool to enter the token code which is then displayed on a 16x2 LCD. The water flow sensor is used to calculate the volume of water released and uses a 12V DC pump to move water from the drum to the nozzle. From the results of the final project, the system works by entering the token code generated from generating tokens in the MIT AppInventor application and entering it into the Pertamina system. The token code Pertamina system will operate if the token entered via the keypad must match the result of generating the token. In addition, tokens that have been used cannot be reused or generated tokens can only be used once in using this Pertamina. The water discharge that comes out through the reading of the waterflow sensor is in accordance with the purchase price selected in the application and the dose obtained is in accordance with the number of purchases. The token code Pertamina system shows the greatest success rate of 98.56% and the biggest error value is 4.872%.

Keywords : *MitApp, keypad, LCD , microcontroller ESP 32, pump, waterflow sensor, relay*

KATA PENGANTAR



Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Assalamu'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.

Puji dan syukur senantiasa kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Aamiin. Atas kehendak Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“PROTOTIPE PERTAMINI AIR PEMBAYARAN KODE TOKEN BERBASIS MIKROKONTROLER”

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.

Cilacap, 1 Juni 2023

Fahriansyah Bagas Anugrah
(Penulis)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Bapak Sumargono dan Ibu Sutarti orang tua tercinta yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, doa dan semangat.
3. Bapak Muhamad Yusuf, S.ST.,M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Teknik Elektro dan Mekatronika yang telah memberi motivasi, memberi nasehat, bimbingan dan mengayomi dengan baik dan bijaksana.
4. Bapak Galih Mustiko Aji ,S.T.,M.T. selaku pembimbing I Tugas Akhir saya ucapkan terima kasih kepada beliau yang telah membina, memotivasi, memberi masukan beserta solusi alat dan perbaikan laporan.
5. Ibu Novita Asma Ilahi ,S.Pd.,M.Si sebagai pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh dosen Prodi Teknik Elektronika, yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
7. Teman-teman yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberi kontribusi positif dalam bentuk apapun itu.
9. Yang terakhir, terima kasih kepada diriku yang sudah berjuang sampai ke titik ini. Sekarang bukanlah ujung perjuangan tetapi awal dari fase perjuangan berikutnya.

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

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR ISI.....	ix
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.....	3
1.6 Metodologi.....	4
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II DASAR TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7

2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Wi-Fi Module ESP 32 ^[6]	9
2.2.2 Liquid Crystal Display/LCD 16x2 ^[7]	10
2.2.3 Keypad ^[8]	11
2.2.4 Module Relay 1 Channel ^[9]	12
2.2.5 Water Flow Sensor ^[10]	12
2.2.6 Step Down DC Buck Converter LM2596 ^[10]	14
2.2.7 Inter Integrated Circuit (I2C) ^[11]	14
2.2.8 Pompa Air ^[12]	16
2.2.9 Power Supply ^[13]	16
2.2.10 App Inventor ^[14]	17
2.2.11 Firebase ^[15]	18
2.2.12 Pemograman Arduino IDE ^[16]	19
BAB III PERANCANGAN SISTEM	21
3.1 Perancangan Desain	21
3.2 Diagram Blok	22
3.2.1 Diagram Blok Aplikasi	23
3.2.2 Diagram Blok Pertamina	25
3.3 Perancangan <i>Flowchart</i>	26
3.3.1 <i>Flowchart</i> pada aplikasi	26
3.3.2 <i>Flowchart system</i> pertamini	27
3.4 Analisa Kebutuhan	28
3.4.1 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras	28
3.4.2 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak	29
3.5 Perancangan Rangkaian Elektrik	30
3.5.1 Perancangan <i>Wiring</i> pada Sensor <i>Waterflow</i>	31
3.5.2 Perancangan <i>Wiring</i> pada Keypad dan LCD	31

3.5.3 Perancangan Pembacaan Sensor <i>Waterflow</i>	32
3.6 Perancangan Perangkat Lunak	33
3.6.1 Perancangan Aplikasi Android dengan MIT AppInventor..	33
3.6.2 Perancangan pada <i>Firebase</i>	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 . Analisa Proses Pembuatan Sistem	37
4.2 Hasil Perancangan <i>Hardware</i>	38
4.3 Hasil Perancangan <i>Software</i>	39
4.4 Pengujian Alat	41
4.5 Pengujian Generate Token Pada Keypad.....	41
4.6 Pengambilan Data Keluaran Jumlah Liter	43
4.6.1 Keluaran Jumlah Liter Kode Token Rp 10.000.....	43
4.6.2 Keluaran Jumlah Liter Kode Token Rp 20.000.....	45
4.6.3 Keluaran Jumlah Liter Kode Token Rp 50.000.....	47
BAB V PENUTUP.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Wi-Fi <i>Module</i> ESP32.....	10
Gambar 2.2 <i>Liquid Crystal Display</i> 16x2.....	11
Gambar 2.3 Keypad 4x4.....	11
Gambar 2.4 <i>Module Relay</i> 1 <i>Channel</i>	12
Gambar 2.5 <i>Water Flow</i> Sensor.....	13
Gambar 2.6 <i>Step Down DC Buck Converter</i> LM2596.....	14
Gambar 2.7 Modul I2C (a) 1602 for LCD (b) PCF8574 for keypad	14
Gambar 2.8 Konsep matriks untuk output pada PCF8574.....	15
Gambar 2.9 Alamat PCF8574.....	15
Gambar 2.10 Pompa Air	16
Gambar 2.11 <i>Power Supply</i>	17
Gambar 2.12 Logo MIT App Inventor	17
Gambar 2.13 Tampilan MIT App Inventor.....	18
Gambar 2.14 <i>Firebase</i>	19
Gambar 3. 1 Desain Tampak Depan.....	21
Gambar 3. 2 Desain Pertamina	22
Gambar 3.3 Diagram Blok.....	23
Gambar 3.4 Diagram Blok Aplikasi	23
Gambar 3.5 Diagram Blok Pertamina	25
Gambar 3.6 Flowchart pada aplikasi	26
Gambar 3.7 Flowchart System Pertamina	27
Gambar 3. 8 Rangkaian Elektrik.....	30
Gambar 3. 9 <i>Wiring</i> Sensor <i>Waterflow</i>	31
Gambar 3. 10 <i>Wiring</i> Keypad dan LCD.....	32

Gambar 3.11 Antarmuka MIT AppInventor	34
Gambar 3.12 Antarmuka Aplikasi Android	34
Gambar 3.13 Pemograman pada MIT AppInventor.....	35
Gambar 3.14 Tampilan pada Firebase.....	36
Gambar 3. 15 Tampilan program pada firebase	36
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Tampak Depan.....	38
Gambar 4.2 Hasil Perancangan Tampak Samping	39
Gambar 4.3 Hasil Perancangan <i>Software</i>	39
Gambar 4. 4 Printout Token.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Referensi dan Tugas Akhir.....	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Wi-Fi Module ESP32	10
Tabel 2.3 Spesifikasi <i>Liquid Crystal Display</i> 16x2	11
Tabel 2.4 Spesifikasi Module <i>Relay</i> 1 Channel	12
Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor <i>Waterflow</i>	13
Tabel 2.6 Spesifikasi Modul <i>Stepdown</i> LM2596.....	14
Tabel 2.7 Spesifikasi <i>Power Supply</i>	17
Tabel 3.1 Perangkat Keras yang Dibutuhkan.....	28
Tabel 3.2 Perangkat Keras yang Dibutuhkan.....	29
Tabel 3.3 Keterangan pin <i>wiring</i> Sensor <i>Waterflow</i>	31
Tabel 3.4 Keterangan pin <i>wiring keypad</i> dan lcd.....	32
Tabel 4.1 Pengujian Generate Token.....	41
Tabel 4.2 Pengujian Jumlah Liter Pembelian Rp 10.000.....	43
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Rp 10.000	44
Tabel 4.4 Pengujian Jumlah Liter Pembelian Rp 20.000.....	45
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Rp 20.000	46
Tabel 4.6 Pengujian Jumlah Liter Pembelian Rp 50.000.....	47
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Rp 50.000	48

DAFTAR ISTILAH

<i>Wiring</i>	: Pemasangan rangkaian elektrik
<i>Flowchart</i>	: Diagram alir dengan simbol – simbol grafis menyatakan aliran algoritma secara detail dan prosedur metode secara logika
<i>Input</i>	: Masukan
<i>Output</i>	: Keluaran
<i>Hardware</i>	: Perangkat keras
<i>Software</i>	: Perangkat lunak
<i>System</i>	: Sistem yang meliputi beberapa bagian yang saling terhubung dan saling bekerja sama
<i>Mikrokontroler</i>	: Intergrated circuit yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data pada system tertentu
<i>Device</i>	: perangkat yang merujuk pada perangkat elektronik yang memiliki kemampuan tertentu.

DAFTAR SINGKATAN

<i>W</i>	: <i>Watt</i>
<i>V</i>	: <i>Volt</i>
<i>A</i>	: <i>Ampere</i>
<i>kWh</i>	: <i>KiloWatt Hour</i>
<i>Pf</i>	: <i>Power factor</i>
<i>Freq</i>	: <i>Frequency</i>
<i>GND</i>	: <i>Ground</i>
<i>AC</i>	: <i>Alternating Current</i>
<i>DC</i>	: <i>Direct Current</i>
<i>Cm</i>	: <i>Centimeter</i>
<i>W</i>	: <i>Watt</i>

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Listing Program Arduino
LAMPIRAN B Dokumentasi Kegiatan
BIODATA PENULIS