

LAPORAN TUGAS AKHIR

PROTOTYPE MESIN PENGISI GALON MANDIRI PADA DEPOT AIR MINUM MENGGUNAKAN RFID (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION) DAN ADAFRUIT IO

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
Disusun Oleh:
MERCU BUANA

Nama : Azis Nur Adiyanto

N.I.M. : 41418120007

Pembimbing : Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

**PROTOTYPE MESIN PENGISI GALON MANDIRI PADA
DEPOT AIR MINUM MENGGUNAKAN *RFID* (*RADIO
FREQUENCY IDENTIFICATION*) DAN ADAFRUIT IO**



Disusun oleh:

Nama : Azis Nur Adiyanto
NIM : 41418120007
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir
**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Azis Nur Adiyanto
NIM : 41418120007
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : *Prototype Mesin Pengisi Galon Mandiri pada Depot Air Minum menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) dan Adafruit IO*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 22 Juli 2020



Azis Nur Adiyanto

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang ini. Penyusunan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana Teknik di Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini terutama kepada:

1. Kedua orang tua, ayahanda Achmad Muchlis dan ibunda Nurhayati yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta do'a yang tiada hentihentinya kepada penulis.
2. Istri tercinta dan tersayang, Nia Hardiani Esti Pratiwi yang selalu memberi semangat dan membantu penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc, selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Elektro sekaligus Dosen Pembimbing yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu dan solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Seluruh Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
6. Seluruh teman-teman seangkatan yang selalu mengisi hari-hari saat penyusunan tugas akhir ini menjadi sangat menyenangkan.
7. Seluruh staf dan karyawan Universitas Mercu Buana yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang teknik elektro.

Jakarta, 22 Juli 2020

Penulis



ABSTRAK

Depot air minum isi ulang merupakan usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada konsumen biasanya menggunakan wadah berupa galon. Di Indonesia, seluruh kalangan masyarakat dapat mendirikan usaha ini selama telah memenuhi syarat sesuai regulasi yang berlaku yaitu Keputusan Menperindag RI Nomor 651/MPP/Kep/10/2004. Secara umum alur proses pada depot air minum melalui beberapa tahap, yaitu penampungan air baku, penyaringan, desinfeksi, sterilisasi wadah/galon dan pengisian.

Permasalahannya terdapat pada tahap pengisian air pada galon. Proses pengisian dilakukan secara manual dalam hal pengukuran volume air yang dihasilkan. Hal ini menyebabkan akurasi hasil pengukuran rendah karena hanya mengandalkan penglihatan operator/pekerja (*human error*). Permasalahan lainnya adalah belum adanya sistem pembayaran yang dapat merekap hasil penjualan dalam rentang waktu tertentu. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibuat sistem otomasi dalam pengukuran volume air menggunakan sensor flowmeter dan menerapkan teknologi RFID (Radio Frequency Identification) serta platform Adafruit IO sebagai sistem pembayaran.

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini, hasil perhitungan persentase error pada rentang pengukuran volume air dari 0 sampai 5000 mL adalah 0,714 %. Sehingga ketelitian pengukuran yaitu 99,286 %. Adapun pengujian jarak antara perangkat prototype dengan perangkat Wi-Fi sebaiknya tidak lebih dari 20 m, agar konektivitas terhubung dengan baik dan data dapat terkirim. Terakhir, pengujian sensor infrared dapat mendeteksi keberadaan galon pada jarak maksimum 35 mm.

Kata Kunci : Depot Air Minum, RFID, Sensor Flowmeter, Sensor Infrared

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Refill drinking water depots are industrial businesses that process raw water into drinking water and sell directly to consumers usually using gallon bottle. In Indonesia, the whole community can establish this business as long as it meets the requirements in accordance with applicable regulations namely the Decree of the Minister of Industry and Trade No. 651 / MPP / Kep / 10/2004. In general, the process flow in drinking water depots goes through several stages, namely the collection of raw water, filtering, disinfection, sterilization of containers / gallons and filling.

The problem is in the gallon water filling stage. The filling process is done manually in terms of measuring the volume of water produced. This causes the accuracy of measurement results is low because it only relies on operator / worker vision (human error). Another problem is that there is no payment system that can recap the sales results within a certain time frame. To overcome this problem, an automation system was made in measuring water volume using a flowmeter sensor and applying RFID (Radio Frequency Identification) technology and the Adafruit IO platform as a payment system.

Based on the results of the analysis and testing conducted in this study, the results of the calculation of the percentage of errors in the measurement range of water volume from 0 to 5000 mL are 0.714%. So that the accuracy of the measurement is 99.286%. The testing of the distance between the prototype device and the Wi-Fi device should be no more than 20 m, so that connectivity is well connected and data can be sent. Finally, infrared sensor testing can detect the presence of gallons at a maximum distance of 35 mm.

Keywords : Drinking Water Depot, Flowmeter Sensor, Infrared Sensor, RFID

MERCU BUANA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Depot Air Minum	11
2.3 RFID (Radio Frequency Identification)	13
2.3.1 RFID MIFARE RC522	14
2.3.2 RFID Tag	15
2.4 Sensor Infrared	16
2.5 Sensor Flowmeter	17
2.6 Arduino UNO	19
2.7 NodeMCU ESP-12E	22
2.8 Adafruit IO	24
2.9 Driver L298N	25
2.10 LCD (LIQUID CRISTAL DISPLAY) I2C 16x2	27
2.11 Pompa Air	28

BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	29
3.1 Blok Diagram	29
3.2 Perancangan Mekanik	31
3.3 Perancangan Elektrik	33
3.4 Perancangan Software	39
3.4.1 Program untuk Arduino UNO	39
3.4.2 Program untuk NodeMCU ESP-12E	43
3.5 Flowchart	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Hasil Perancangan	51
4.2 Pengujian Alat dan Sistem	52
4.2.1 Pengujian Pengiriman Data RFID ke Adafruit IO	52
4.2.2 Pengujian Sensor Infrared	54
4.2.3 Pengujian Sensor Flowmeter	55
BAB V PENUTUP	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	xiii
LAMPIRAN	xv

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Depot air minum	11
Gambar 2. 2 Konfigurasi modul MFRC522	14
Gambar 2. 3 RFID tag	15
Gambar 2. 4 Konfigurasi sensor infrared obstacle	16
Gambar 2. 5 Sensor flowmeter YF-S201C	18
Gambar 2. 6 Konfigurasi mikrokontroler Arduino UNO	20
Gambar 2. 7 Tampilan lembar kerja pemrograman dengan Arduino IDE	21
Gambar 2. 8 Konfigurasi NodeMCU ESP-12E	23
Gambar 2. 9 Tampilan feed pada Adafruit IO	25
Gambar 2. 10 Konfigurasi driver L298N	26
Gambar 2. 11 LCD 16x2 I2C	27
Gambar 2. 12 Pompa air DC	28
Gambar 3. 1 Blok diagram sistem.....	29
Gambar 3. 2 Prototype pengisi galon (base unit)	31
Gambar 3. 3 Prototype pengisi galon (control box)	32
Gambar 3. 4 Rangkaian RFID RC522 dengan Arduino UNO	33
Gambar 3. 5. Rangkaian sensor infrared dengan Arduino UNO	34
Gambar 3. 6. Rangkaian sensor flowmeter dengan Arduino UNO	35
Gambar 3. 7 Rangkaian motor DC dengan driver L298N dan Arduino UNO	36
Gambar 3. 8 Rangkaian LCD I2C dengan Arduino UNO	37
Gambar 3. 9 Rangkaian NodeMCU ESP-12E dengan Arduino UNO	37
Gambar 3. 10 Rangkaian elektrik secara keseluruhan	38
Gambar 3. 11 Program library Arduino	40
Gambar 3. 12 Inisialisasi pin I/O	41
Gambar 3. 13 Program void setup Arduino UNO	42
Gambar 3. 14 Program void loop Arduino UNO	43
Gambar 3. 15 (a) Library ; (b) Adafruit IO Key	44
Gambar 3. 16 Program void setup NodeMCU ESP-12E	44
Gambar 3. 17 Program void loop NodeMCU ESP-12E	45

Gambar 3. 18 History pengisian galon pada Adafruit IO	46
Gambar 3. 19 Flowchart sistem	47
Gambar 3. 20 Flowchart sistem (Lanjutan)	48
Gambar 4. 1 Hasil perancangan alat.....	51
Gambar 4. 2 Proses pengujian RFID	52
Gambar 4. 3 Hasil pengujian pengiriman data RFID	53
Gambar 4. 4 Pengukuran flow meter dengan serial monitor Arduino	56



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data human error proses pengisian galon	2
Tabel 2. 1 Referensi penelitian sebelumnya	9
Tabel 2. 2 Referensi penelitian sebelumnya (Lanjutan)	10
Tabel 2. 3 Fungsi tombol pada Arduino IDE	22
Tabel 3. 1 Sumber tegangan perangkat.....	50
Tabel 4. 1 Pengujian jarak perangkat wi-fi dengan perangkat prototype.....	54
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Infrared	55
Tabel 4. 3 Hasil pengukuran menggunakan gelas ukur dan prototype	57



UNIVERSITAS
MERCU BUANA