

## **IMPLEMENTASI POMPA DC DAN FLOW METER PADA ALAT PENGISIAN BBM OTOMATIS (*AUTO FILL*) BERBASIS ARDUINO MEGA**

Andika Rahman, Reni Rahmadewi, dan Dian Budhi Santoso<sup>3</sup>  
*Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang*  
E-mail: [1810631160180@student.unsika.ac.id](mailto:1810631160180@student.unsika.ac.id), [reni.rahmadewi@staff.unsika.ac.id](mailto:reni.rahmadewi@staff.unsika.ac.id),  
[dian.budhi.santoso@ft.unsika.ac.id](mailto:dian.budhi.santoso@ft.unsika.ac.id)

### **ABSTRACT**

Currently, the payment system for refueling vehicles in Indonesia still uses cash payments to gas station staff. Based on these problems, the researchers designed a prototype of an Arduino-based Mini Gas Station and e-TOLL. In this study only discusses the driving motor, dc pump, flow meter, and the time obtained. Research using the experimental method. The results of the study are that to carry out automatic petrol filling, a motor with high speed is needed. The results obtained during the test were that the DC pump motor had an average of 983.6 RPM, the voltage obtained was 5.2 Volts, and the required power was 50.2 watts. The time needed to fill a 1-10 liter tank is approximately 10 minutes according to the size of the tank. On a servo motor or automatic barrier that is used as a barrier gate, when it is finished refueling it will move to form 90° (up) and after the vehicle has passed the Loop Detector it will again form an angle of 0°.

Keywords: DC Pump, Flow Meter, Auto Fill, Barrier Gate.

### **1. PENDAHULUAN**

Bahan Bakar Minyak (BBM) memiliki peran utama pada masyarakat, BBM adalah kebutuhan primer pada masyarakat perkotaan dan perdesaan, BBM juga memiliki peran penting pada sektor industri dan sektor transportasi [1]. Pada era perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang begitu cepat dan menuntut, semua orang memikirkan cara mengisi tangki bensin secara otomatis tanpa perlu tenaga mekanik untuk mengisi secara manual [3].

Sistem pembayaran pengisian bahan bakar kendaraan di Indonesia saat ini tetap menggunakan pembayaran tunai kepada petugas SPBU. Dibutuhkan waktu yang cukup lama bagi petugas yang mengisi dan menjadi kasir untuk mengembalikan uang, sehingga terdapat jeda waktu antara pengembalian dengan pengisian ulang pengguna kendaraan berikutnya. Selain itu, beberapa pegawai sering melakukan kecurangan, seperti salah mengisi BBM atau tidak pas, menjual BBM ke retailer, sehingga terjadi kelangkaan BBM. [2]

Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti melakukan pembuatan rancangan prototipe SPBU Mini Berbasis Arduino dan e-TOLL dan Sistem Pembayaran Menggunakan PVC card yang terdapat komponen-komponen, antara lain Mikrokontroler, RFID, LCD 20 x 4, keypad, sensor ultrasonik, sensor flowmeter serta pompa DC. Perancangan pada alat berguna untuk melakukan pengisian bahan bakar minyak dengan menggunakan ID Card e-TOLL, ID Card e-

TOLL dan mendaftarkan ID melalui sebuah program serta pemasukan saldo secara manual di program. RFID RC522 memiliki fungsi memindai e-TOLL terdaftar serta menuntun proses pengisian di tampilan LCD setelahnya pada keypad pengguna memasukan jumlah volume dan rupiah sesuai kebutuhan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Penelitian Terkait

Pada penelitian oleh Ridha dan kawan-kawan pada tahun 2021 yang berjudul Rancang Bangun SPBU Mini Berbasis Arduino Dengan Sistem Pembayaran Menggunakan PVC Card mempunyai kesamaan serta perbedaan pada penelitian yang peneliti lakukan. Memiliki kesamaan tujuan yaitu beberapa komponen sebagai aktuator dan output produk [1]. Perbedaan penelitian ini menggunakan modul aktuator Pompa DC, Flow meter sebagai pengukur cairan bensin, serta motor servo SG90 sebagai palang pintu.

### B. Pompa DC

Pompa merupakan sebuah mesin atau alat mekanik berfungsi menaikkan fluida dari rendah ke tinggi serta menaikkan fluida dari bertekanan rendah ke bertekanan tinggi dan juga bisasebagai akselerator aliran dalam sistem jaringan perpindahan. Dapat tercapai dengan cara menciptakan tekanan rendah pada sisi masuk atau hisap pompa dan tekanan tinggi pada sisi keluar atau sisi keluar pompa. [4]



**Gambar 2.2** Pompa DC

Sumber : (<https://ejurnal.poliban.ac.id/index.php/porosteknik/article/view/999/890>)

### C. Motor Servo

Motor servo adalah motor arus searah dapat bergerak dari arah kiri, dari arah kanan serta berhenti tanpa pengereman. Motor servo menampilkan sistem tertutup pada umpan balik yang berarti motor berkomunikasi pada pengendalian sirkuit motor servo. Beberapa komponen

yang terdapat pada motor yaitu, sejumlah rangkaian roda gigi, rangkaian kontrol dan potensiometer [5].

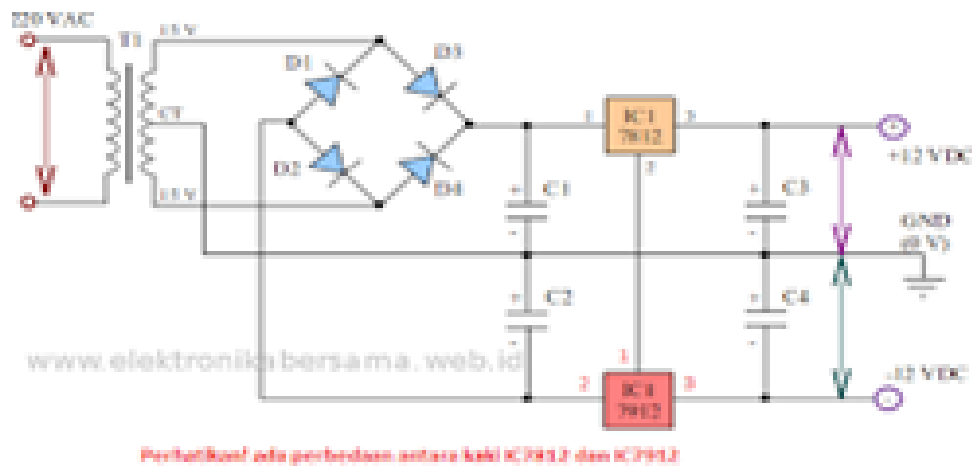


**Gambar 2. 5** Motor Servo

Sumber: ([https://ejournal.undip.ac.id/index.php/gema\\_teknologi/article/view/8924/7245](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/gema_teknologi/article/view/8924/7245))

#### D. Power Supply

Catu daya adalah metode penyediaan tegangan atau sumber bagi peralatan-peralatan elektronik dan bekerja sesuai dengan prinsip yaitu mengubah tegangan jaringan transmisi listrik yang ada ke tingkat yang terpilih dan mengubah energi listrik. Kemudian berkembang pesat dan memperluas dalam penerapannya, terutama mekanisme konversi AC ke DC (catu daya DC). [6]



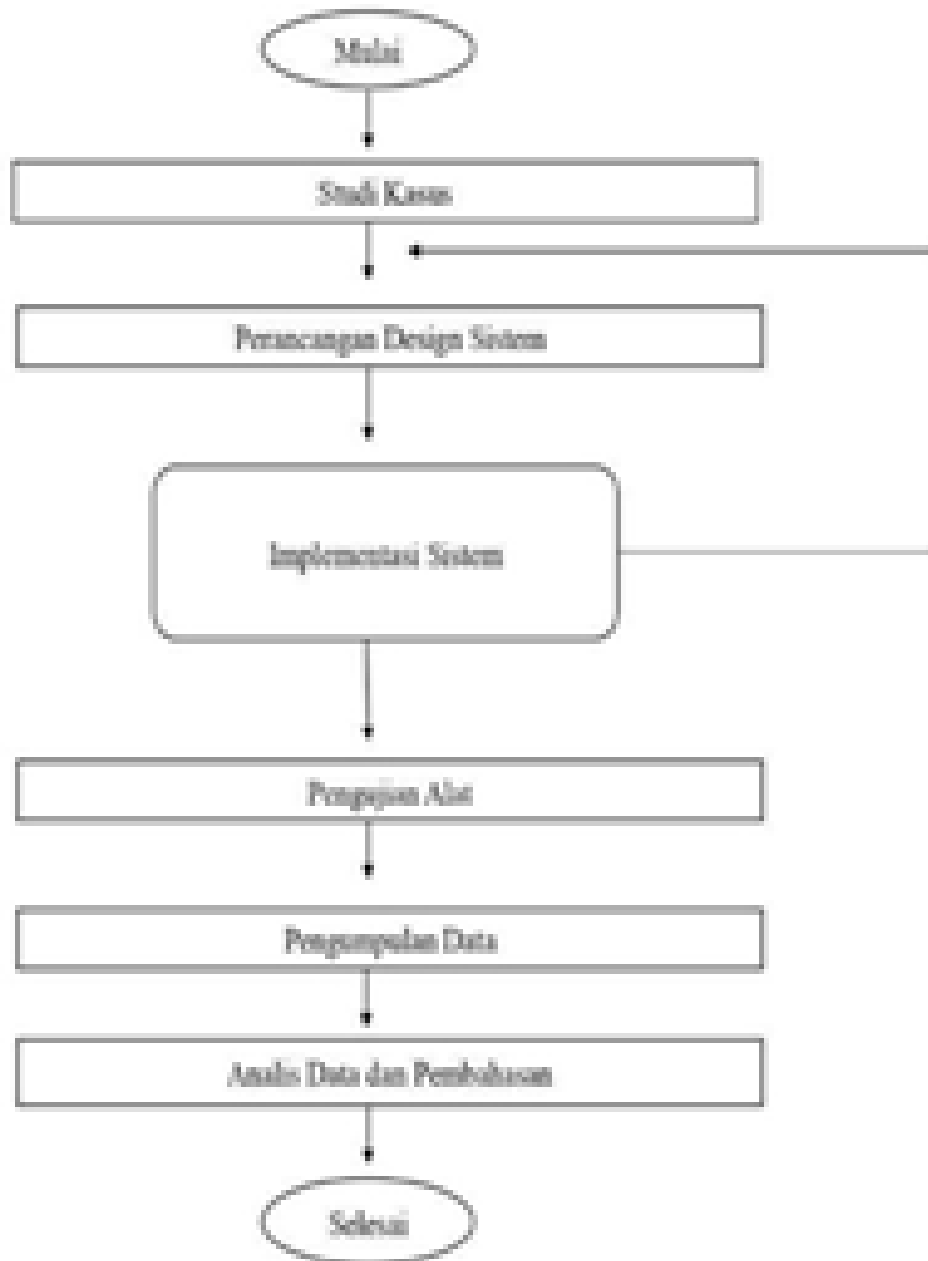
**Gambar 2. 5** Rangkaian Elektronika Power Supply

Sumber: (<https://www.elektronikabersama.web.id/2012/06/rangkaian-power-supply-simetris-12v-dan.html>)

### 3.METODE PENELITIAN

#### A. Metodologi Penelitian

Pada penelitian menggunakan cara metode *eksperimen* [7]. Langkah-langkah di dalam penelitian yaitu:



**Gambar 3. 1** Flowchart Penelitian

**B. Tanggal dan Lokasi Pelaksanaan**

Pengambilan data dan penelitian pada rentang waktu November hingga Desember 2022. Tempat pengambilan data di Puri Cikarang Hijau, Blok C7/10, RT 005 RW 010, Ds. Karang Asih, Kec. Cikarang Utara, Kab. Bekasi.

**C. Metode Pengukuran**

Berikut ini adalah beberapa metode pengujian pada penelitian ini:

1. Pengukuran RPM Pompa DC dan Flow Meter.
2. Pengukuran tegangan Pompa DC, Flow Meter,
3. Pengukuran kecepatan Flow meter dan lamanya proses pengisian menggunakan stopwatch.

#### D. Perancangan Sistem

Perancangan serta sistematika membuat proses pembuatan alat menjadi lebih mudah. Spesifikasi alat pada perancangan penelitian terdapat pada tabel berikut:

**Tabel 3. 1** Spesifikasi Alat Pengisian BBM Otomatis

Spesifikasi	Keterangan
Metode Pengukuran BBM	Flow Meter
Metode penggerak <i>Barrier Gate</i>	Motor Servo
Tampilan	LCD
Tegangan Input	220 V AC
Dimensi Alat	60 m x 50 cm x 30 cm

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Implementasi

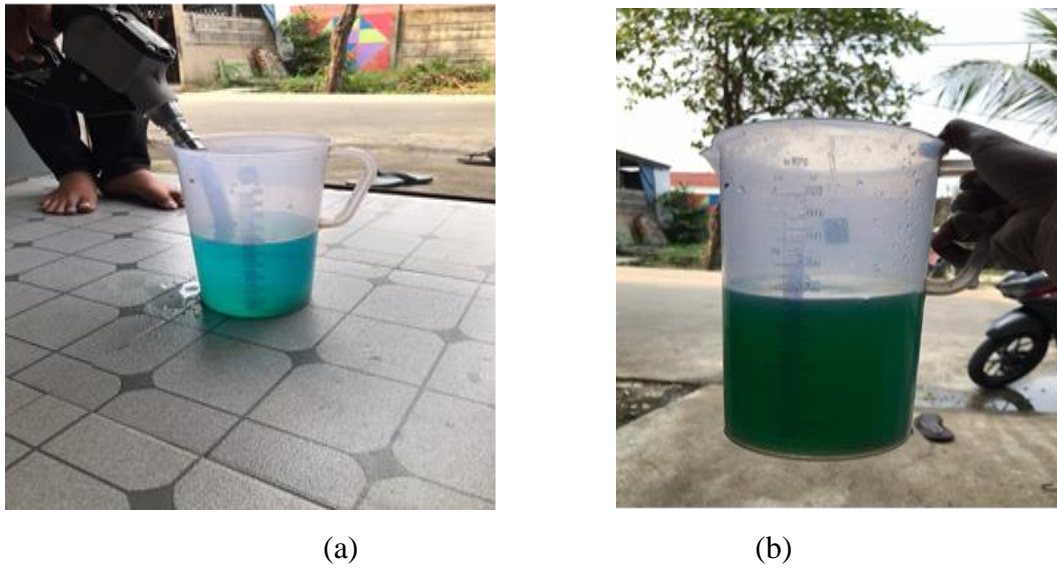
#### 4.1.1 Implementasi Pompa DC



**Gambar 4. 1** Implementasi Pompa DC

Pengujian pompa ini bertujuan untuk mengukur kecepatan motor pada pompa DC yang berfungsi sebagai alat yang menjalankan proses pengisian BBM. Pompa pada

penelitian menggunakan pompa 12vdc. Pada gambar bahan bakar di bawah merupakan bahan peneliti untuk melakukan pengujian:



**Gambar 4.2** (a) Cairan Pertamina (b) Cairan Peralite

#### 4.1.2 Implementasi Barrier GATE Menggunakan Motor Servo



**Gambar 4.3** Design Sistem bairer gate

Motor servo bergerak dalam posisi 0 derajat sampai 360 derajat. Pada sistem *Barrier Gate* digunakan motor servo SG90 dan untuk memutar arahnya menggunakan stik dengan arah putaran adalah 0-90 derajat.



**Gambar 4. 4** Implementasi Pengujian *Barrier Gate*

#### 4.2 Hasil Pengujian Pompa DC

Motor pompa DC memiliki kecepatan berkisar 98-2691 RPM, hal ini disebabkan karena pompa harus berjalan normal agar proses pengisian oleh pompa dapat bekerja dengan baik. Peneliti melakukan pengujian percobaan guna mengetahui kestabilan putaran motor. Pada tabel di bawah merupakan hasil pengujian yang peneliti lakukan:

**Tabel 4.1** Hasil Pengujian Pompa DC

Percobaan	RPM motor Pompa DC	Tegangan (volt)	Arus (ampere)
1	2691	12	3,5
2	2205	11	3,5
3	1902	10	3,5
4	1794	9	3,5
5	1570	8	3,5
6	1257	7	3,5
7	1034	6	3,5
8	827	5	3,5
9	643	4	3,5
10	462	3	3,5
11	271	2	3,5
12	98	1	3,5

Terdapat perhitungan rata-rata dari total kecepatan motor untuk menghidupkan pompa dan tegangan yang di dapat, berikut adalah hasilnya:

$$\text{Rata-rata RPM} = 14754/15 = 983,6 \text{ RPM}$$

$$\text{Rata-rata Tegangan} = 78/15 = 5,2 \text{ V}$$

Terdapat daya yang dibutuhkan pada motor pada konveyor :

$$P = 5,2 \times 10 = 50,2 \text{ watt}$$

#### 4.3 Hasil Pengujian Waktu yang Dibutuhkan

Pengujian dilakukan pada motor pompa DC sistem Pengisian dengan memberikan tanda atau menempel kertas putih kecil pada bagian putaran motor, kemudian tachometer dengan

sinar infrared akan memberikan sinarnya ke bagian kertas putih tersebut. Kemudian nilai RPM muncul pada tachometer tersebut. Berikut ini hasil data pengujiannya:

Terdapat perhitungan rata-rata dari total kecepatan motor pompa DC dengan menggunakan dengan sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata RPM} = 26508/10 = 2650,8 \text{ RPM}$$

Dapat dilihat dari 10 kali percobaan tegangan yang di dapat pada motor bernilai tetap atau konstan, semakin banyak bensin yang diinginkan akan sebanding dengan waktu yang dibutuhkan, dan kecepatan motor yang di dapat terus bertambah juga

**Tabel 4.2** Hasil pengujian waktu terhadap bahan bakar yang diinginkan

Percobaan	Jumlah Liter	Tegangan	RPM	Waktu
1	1	12V	2610	1 menit
2	2	12V	2619	2 menit
3	3	12V	2626	3 menit
4	4	12V	2630	4 menit
5	5	12V	2645	5 menit
6	6	12V	2654	6 menit
7	7	12V	2668	7 menit
8	8	12V	2676	8 menit
9	9	12V	2689	9 menit
10	10	12V	2691	10 menit

#### 4.4 Hasil Pengujian Sistem Barrier Gate menggunakan motor servo dan *Loop Detector*

Pengujian motor servo ini digunakan sebagai aktuator dalam melakukan buka tutup palang pintu yang telah diukur oleh Loop Detector, Jika kendaraan yang melewati loop detector maka akan terdeteksi dan palang pintu akan menutup.



**Tabel 4. 3** Pengujian Motor Servo

<b>Percobaan</b>	<b>Hasil Motor Servo (kanan/kiri)</b>	<b>Tegangan Motor Servo (volt)</b>	<b>Derajat Motor Servo</b>
1	Atas	5	90
2	Bawah	5	0
3	Atas	5	90
4	Bawah	5	0
5	Atas	5	90
6	Bawah	5	0
7	Atas	5	90
8	Bawah	5	0
9	Atas	5	90
10	Bawah	5	0

Kesimpulan pada tabel di atas yaitu bahwa pada alat AFWES melakukan percobaan sebanyak 10 kali dengan hasil yang di dapat motor servo dapat bergerak sesuai cara kerjanya yaitu jika selesai pengisian maka servo akan berggerak ke sudut 90 derajat atau mengangkat ke atas dan setelah kendaraan melewati Loop Detector maka motor servo akan kembali kesudut 0 derajat.

#### **4.KESIMPULAN**

Kesimpulan yang peneliti dapat dari penelitian “Implementasi Pompa DC dan Flow Meter Pada Alat Pengisian BBM Otomatis (AUTO FILL) Berbasis Arduino Mega” dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Motor pompa DC memiliki kecepatan berkisar 98-2691 RPM, hal ini disebabkan karena pompa harus berjalan normal agar proses pengisian oleh pompa dapat bekerja dengan baik. Hasil yang didapatkan saat pengujian bahwa motor pompa DC memiliki rata-rata 983,6 RPM, tegangan yang didapat 5,2 Volt, dan daya yang dibutuhkan 50,2 watt.
2. Waktu yang didapat dari pengisian otomatis bahan bakar minyak untuk 1-10 liter yang diinginkan akan memakan waktu sebesar 1-10 menit, dengan kata lain semakin banyak bensin yang diinginkan akan sebanding dengan waktu yang dibutuhkan, dan kecepatan motor yang di dapat terus bertambah juga
3. Pada pengujian barrier gate didapatkan bahwa, motor servo atau penghalang otomatis dapat bergerak sesuai ketentuannya, jika selesai pengisian maka servo akan berggerak ke sudut 90 derajat atau mengangkat ke atas dan setelah kendaraan melewati Loop Detector maka motor servo akan kembali kesudut 0 derajat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Kholiq, "PEMANFAATAN ENERGI ALTERNATIF SEBAGAI ENERGI TERBARUKAN UNTUK MENDUKUNG SUBSTITUSI BBM," *Jurnal IPTEK*, vol. II, no. 19, pp. 75-91, 2015.
- [2] M. T. Ridha, M. Basyir dan M. Kamal, "RANCANG BANGUN SPBU MINI BERBASIS ARDUINO DENGAN SISTEM PEMBAYARAN MENGGUNAKAN PVC CARD," *JURNAL TEKTRONIKA*, vol. I, no. 5, pp. 25-30, 2021.
- [3] A. F. Yurfianto, S. dan S. , "Penerapan Teknologi E-Money Untuk Pembayaran Di SPBU Berbasis Mikrokontroler," *JURNAL ILMIAH ELEKTRONIKA DAN KOMPUTER*, vol. II, no. 13, pp. 104-117, 2020.
- [4] K. L. Yana , K. R. Dantes dan N. A. Wigrah, "RANCANG BANGUN MESIN POMPA AIR DENGAN SISTEM RECHARGING," *Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin*, vol. II, no. 8, 2017.
- [5] A. Hilal dan S. Manan, "PEMANFAATAN MOTOR SERVO SEBAGAI PENGGERAK CCTV UNTUK MELIHAT ALAT-ALAT MONITOR DAN KONDISI PASIEN DI RUANG ICU," *GEMA TEKNOLOGI* , vol. II, no. 17, pp. 95-99, 2013.
- [6] Cholish, R. dan A. A. Hutasuhut, "Analisa Perbandingan Switch Mode Power Supply (SMPS)," *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, vol. I, no. 2, pp. 90-102, 2017.
- [7] R. Zulvita, A. H. dan E. , "IDENTIFIKASI DAN REMEDIASI MISKONSEPSI KONSEP HUKUM NEWTON DENGAN MENGGUNAKAN METODE EKSPERIMEN DI MAN DARUSSALAM," *urnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, vol. I, no. 2, pp. 128-134, 2017.