

RANCANG BANGUN POMPA ELEKTRIK OLI MESIN DAN OLI TRANSMISI MOBIL TRANSMOVER PT. BLUE BIRD Tbk. BERBASIS *IOT (INTERNET OF THING)*

Muhammad Hasbi¹, Fithri Muliawati², Sarah Chairul Annisa³

Program Studi Teknik Elektro,
Universitas Ibn Khaldun Bogor

Jl.KH Soleh Iskandar Km 2, Bogor, Kode Pos 16164

Email: Muhasbii28@gmail.com

ABSTRAK

Sistem pengambilan oli mesin dan oli transmisi pada mobil transmover PT. Blue Bird saat ini dilakukan secara manual memerlukan tenaga dan sering kali pada perhitungan akhir bulan mengalami minus oli. Ini berdampak pada kerugian perusahaan dan juga para pekerja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pompa elektrik berbasis *IOT* menggunakan Arduino Uno dan ESP8266 yang terintegrasi dengan aplikasi *Blynk* untuk memodernisasi proses pengambilan oli armada kendaraan. Pengujian sistem dilakukan melalui simulasi pada kendaraan transmover. alat ini mampu mengeluarkan oli mesin dan transmisi sesuai dengan yang dibutuhkan mobil transmover yaitu 3,5 liter untuk oli mesin dan juga 1,5 liter untuk oli transmisi. Dua Motor Dc bekerja untuk memompa oli dari drum oli yang berbeda. Sensor *flow meter* yf-s201 digunakan untuk menghitung debit oli yang keluar dan memberhentikan motor DC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini berhasil memiliki akurasi yang cukup pengambilan oli secara otomatis dengan ketentuan oli yang diinginkan. Data yang dibaca oleh *flow meter* dapat dipantau melalui aplikasi *Blynk* secara real-time melalui sistem *IOT* yang terintegrasi dengan ESP 8266, memungkinkan pengawasan dan pengontrolan jarak jauh oleh staff gudang, serta penyesuaian debit oli yang diinginkan untuk klasifikasi oli mesin dan oli trasnmisi pada kendaraan transmover. alat ini menunjukkan bahwa penerapan *IOT* di industri dapat meningkatkan efisiensi biaya operasional, dan memberikan kemampuan manajemen yang lebih baik dalam memantauan pengambilan oli mesin dan juga oli transmisi pada kendaraan transmover, dengan pengurangan biaya operasional yang cukup signifikan.

Kata kunci : Pompa oli mesin dan transmisi, pengambilan oli otomatis. Teknologi *INTERNET OF THINGS (IOT)*, *flow meter* YF-S201, *monitoring*.

ABSTRACT

The current manual system for collecting engine oil and transmission oil in PT. Blue Bird's transmover vehicles requires significant labor and often results in a shortage of oil at the end of the month. This impacts the company's profits and also affects the workers. This study aims to design an IOT-based electric pump system using Arduino Uno and ESP8266 integrated with the Blynk application to modernize the oil collection process for the vehicle fleet. system testing was conducted through simulations on Transmover vehicles. The device is capable of dispensing

engine oil and transmission oil according to the requirements of Transmover vehicles, which are 3.5 liters for engine oil and 1.5 liters for transmission oil. Two DC motors operate to pump oil from different oil drums. The YF-S201 flow meter sensor is used to calculate the oil flow rate and stop the DC motors. The research results show that this system successfully achieves sufficient accuracy in automatic oil extraction according to the desired oil specifications. The data read by the flow meter can be monitored in real-time through the Blynk app via an IOT system integrated with the ESP 8266, enabling remote monitoring and control by warehouse staff, as well as adjusting the desired oil flow rate for classifying engine oil and transmission oil in the transmover vehicle. This tool demonstrates that the application of IOT in industry can improve operational cost efficiency and provide capabilities.

Keywords: *Engine and transmission oil pump, automatic oil extraction. INTERNET OF THINGS (IOT) technology, YF-S201 flow meter, monitoring.*

I. LATAR BELAKANG

PT Blue Bird Tbk (Blue Bird) sebagai salah satu penyedia jasa transportasi terkemuka di Indonesia telah mengukir prestasi dan kepercayaan pelanggan sejak didirikan pada tahun 1972. Perusahaan ini juga menawarkan berbagai layanan taksi seperti Blue Bird (taksi reguler), Silver Bird (taksi premium), Golden Bird (jasa penyewaan mobil), dan Big Bird (penyedia jasa bus pariwisata). Dengan berbagai layanan taksi konvensional, taksi premium, jasa penyewaan mobil, hingga bus pariwisata. [1] Blue Bird terus berkomitmen untuk meningkatkan pelayanan dan kenyamanan bagi pelanggan serta pengemudi. upaya terus-menerus untuk memberikan pelayanan terbaik, Blue Bird memiliki Departemen Teknik yang memiliki tanggung jawab khusus dalam perawatan dan perbaikan armadanya. Sebagai bagian dari rutinitas perawatan, penggantian *oil lubricant*, khususnya pada oli mesin dan transmisi, pergantian oli mobil berdasarkan berapa bulan sekali. Umumnya mengganti oli mobil dilakukan jika kendaraan mencapai 10.000 km, yang mana jarak ini biasanya dicapai setiap 6 bulan sekali. Dan oli transmisi wajib diganti ketika jarak tempuh mobil menempuh 30.000 hingga 40.000 km atau setara dua tahun pemakaian [2-5]. Untuk oli mesin Blue Bird memilih untuk mempercepat pergantian oli menjadi setiap 7.500 km, dikarenakan armada yang beroperasi setiap hari serta kondisi jalanan jabodetabek yang macet, membuat mesin tetap bekerja walaupun mobil dalam kondisi diam.

Dalam proses pergantian oli mesin dan oli transmisi, sering kali muncul masalah berupa kekurangan oli dalam perhitungan akhir bulan, serta potensi kelebihan yang dapat menyebabkan kerugian finansial dan operasional yang signifikan bagi perusahaan. Kerugian finansial ini tidak hanya mencakup biaya tak terduga untuk menggantikan oli yang hilang, tetapi juga mencerminkan inefisiensi dalam pengelolaan sumber daya. Pengambilan oli saat ini masih dilakukan secara manual oleh teknisi armada Blue Bird, yang menambah risiko kesalahan dan ketidakakuratan dalam penghitungan persediaan oli. Selain itu posisi drum oli yang tidak bisa dipantau langsung oleh staff gudang juga menyebabkan masalah dalam kekurangan oli dalam perhitungan akhir bulan.

Untuk mengatasi kendala tersebut, dirancang sebuah alat untuk memodernisasi proses penggantian oli dengan Alat Pompa Elektrik berbasis *Internet of Things* (IoT). Konsep perancangan Alat ini digunakan hanya untuk oli mesin dan oli transmisi yang melibatkan dua tabung oli berbeda. Menggunakan pompa elektrik untuk mengaliri oli ke wadah yang di tuju, dengan *keypad* sebagai control untuk menentukan jumlah oli yang diinginkan. Pengendalian aliran oli menggunakan dua *valve* elektrik yang bisa diatur melalui aplikasi blynk. Aplikasi blynk ini juga digunakan sebagai display yang dapat dimonitor jarak jauh.

BAB II. METODE PENELITIAN

A. Alat dan bahan

Dalam perancangan ini, memerlukan beberapa alat dan bahan yang diperlukan selama implementasi dan pengujian yang dilakukan, yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Alat yang diperlukan

No.	Nama Alat	Jumlah (Unit)
1	Mikrokontroller ESP8266	1
2	<i>Flow meter</i> Sensor	2
3	Arduino UNO	1
4	Pompa DC 12V	2
5	Gergaji	1
6	Bor Listrik	1
7	Obeng	1
8	Laptop/PC	1
9	Solder	1

Selanjutnya terdapat bahan yang diperlukan yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Bahan yang diperlukan

No.	Nama Bahan	Jumlah (Unit)
1	Drum berisi Oli	2
2	Kabel Jumper	3 Pasang
3	Ressistor	5
4	Lem	1
5	Timah	1

6	Breadboard	1
7	Box Pannel x7	1
8	Tenol	1
9	Lem Bakar	4

B. Metode penelitian

Metode penelitian ini dirancang untuk merealisasikan konsep "Perancangan Alat Pompa Elektrik untuk oli mesin dan transmisi PT Blue Bird Tbk dengan berbasis *IOT*".

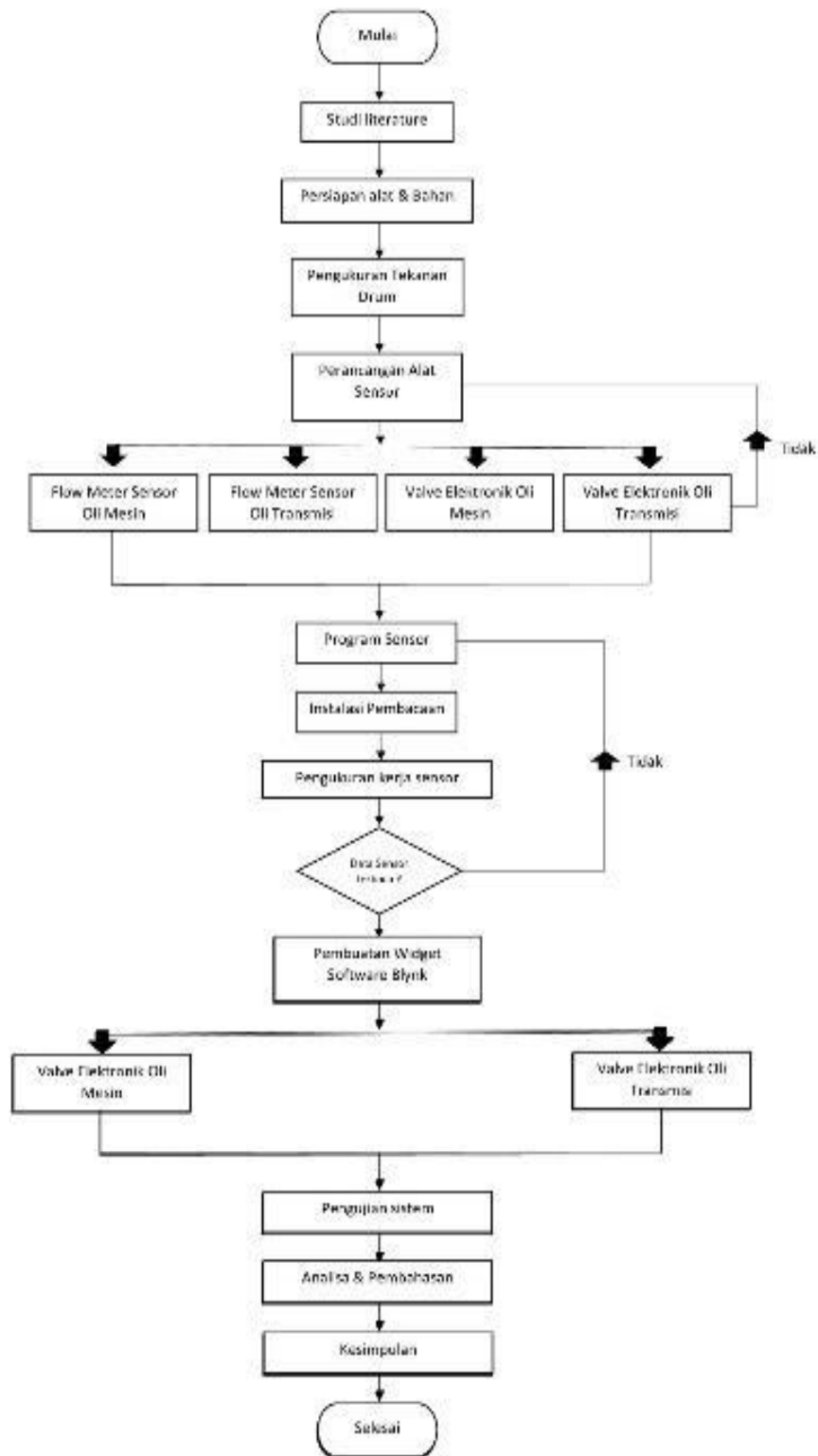
1) Perancangan Sistem

Tahap ini mencakup perancangan perangkat keras, yaitu pembuatan box kontrol dan pengawatan mikrokontroler, serta perancangan perangkat lunak melalui pemrograman mikrokontroler dan pembuatan antarmuka dengan aplikasi *Blynk*.

2) Kalibrasi dan Evaluasi Kinerja

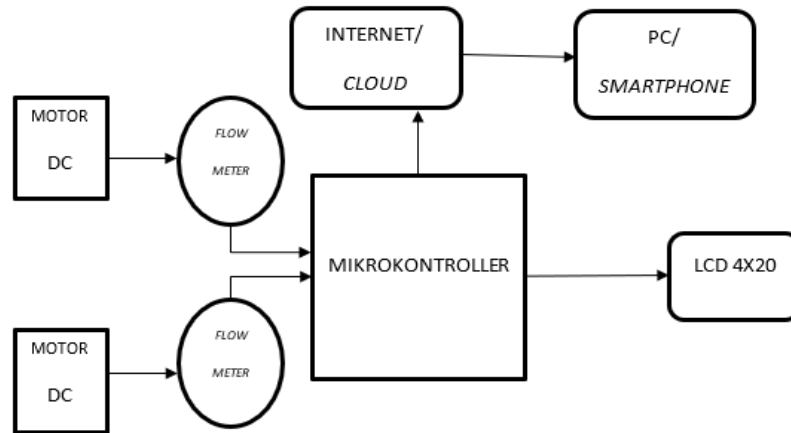
Setelah sistem dirancang, dilakukan kalibrasi sensor untuk memastikan akurasi pengukuran. Kemudian dilanjutkan dengan pengambilan data kinerja sistem sebagai dasar evaluasi efektivitas dan keandalan alat Pompa Elektrik berbasis *IOT*.

C. Diagram alir kegiatan



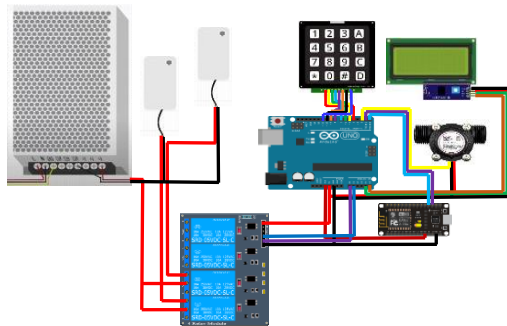
Gambar 1. Diagram Alir Kegiatan

D. Gambaran umum konsep rangkaian



Gambar 2. Diagram alir sistem

1) Design Rangkaian hardware Keseluruhan



Gambar 3 Rangkaian keseluruhan

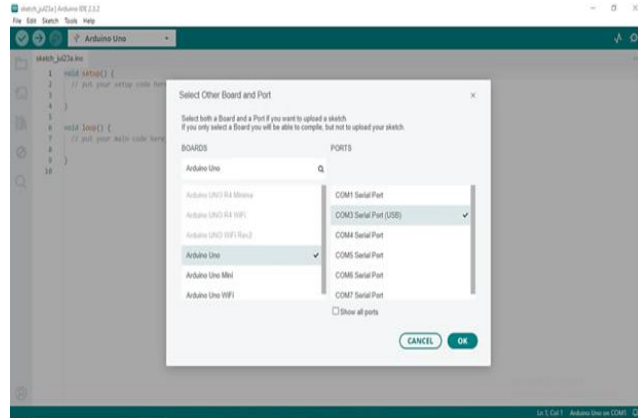
Rangkaian hardware terdiri dari sensor *Flow meter* sebagai alat ukur volume oli, dan *Valve Electric* yang berfungsi mengatur buka-tutup aliran dari drum secara digital. Pengendalian Valve dilakukan melalui aplikasi berbasis *Blynk* yang terhubung ke mikrokontroler ESP8266. Pompa DC digunakan sebagai mekanisme output, mengalirkan oli melalui *nozzle*, dengan kontrol aktif via *relay* oleh ESP8266. Integrasi seluruh komponen ini menghasilkan sistem pemompaan oli yang presisi dan terotomatisasi untuk kebutuhan armada.

2) Pemrograman sistem mikrokontroler

Pemrograman mikrokontroler Arduino UNO dan NodeMCU ESP8266 menggunakan perangkat lunak Arduino IDE yang tersedia untuk diunduh dari situs resmi Arduino.

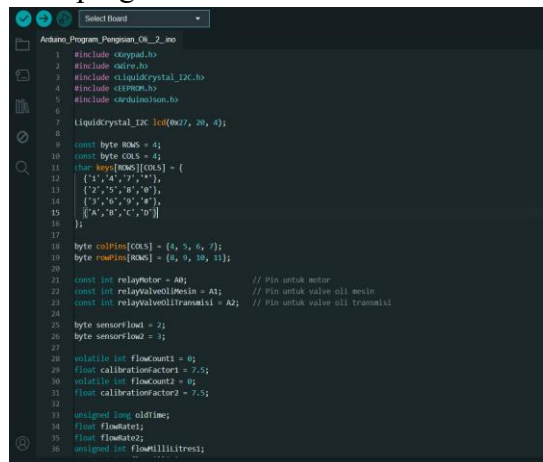
Setelah instalasi selesai, buka aplikasi Arduino IDE. Selanjutnya, sambungkan board Arduino UNO ke komputer menggunakan kabel USB. Buka menu *Tools*, pilih *Board*, dan pilih opsi Arduino UNO dari daftar yang tersedia. Kemudian, di menu *Tools*,

pilih *Port*, dan pilih *port* yang terhubung dengan *board* Arduino UNO. Seperti ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 4 Tampilan software arduino IDE

Langkah berikutnya adalah menulis program untuk mikrokontroler.



Gambar 5. Pemrograman Sistem Pengisian Oli Mesin dan Transmisi

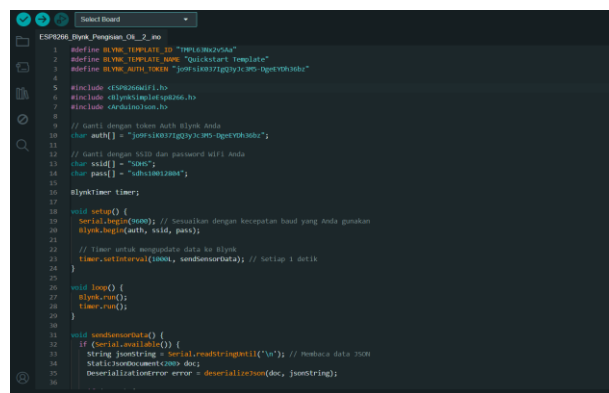
Untuk memverifikasi kode klik tanda centang (✓) di bagian atas jendela Arduino IDE. Arduino IDE akan memeriksa kode untuk menemukan kesalahan. Jika tidak ada kesalahan, klik tombol panah (→) di bagian atas jendela untuk mengunggah kode ke *board* Arduino UNO. Tunggu beberapa saat sampai proses pengunggahan selesai. Setelah kode berhasil diunggah, *board* Arduino akan secara otomatis menjalankan program pengukuran yang hasilnya dapat dilihat pada layar LCD.

3) Pemrograman aplikasi *Blynk*

Untuk menampilkan pengukuran secara real-time pada PC/*Smartphone* diperlukan koneksi fisik dengan menghubungkan pin TX0 (pin 1) pada Arduino UNO ke pin RX0

pada ESP8266, dan pin RX0 (pin 0) pada Arduino UNO ke pin TX0 pada ESP8266. Pastikan juga untuk menghubungkan *ground* (GND) dari kedua perangkat guna memastikan referensi tegangan yang sama.

Langkah selanjutnya adalah pengaturan aplikasi *Blynk*. Unduh aplikasi *Blynk* dari *Google Play Store* atau *Apple App Store*, buat akun baru atau masuk dengan akun yang sudah ada, kemudian buat proyek baru di aplikasi tersebut dengan memilih *board* ESP8266. Catat *Auth Token* yang diberikan oleh aplikasi karena akan digunakan dalam penulisan kode. Pada tahap penulisan program, pertama-tama tulis kode untuk Arduino UNO. Gunakan pustaka *software serial* untuk mengatur komunikasi serial antara Arduino UNO dan ESP8266.

The image shows a screenshot of the Arduino IDE code editor. At the top, the 'Tools' menu is open, and 'ESP8266 Pinxian_OB_2_00' is selected. The code is for a Blynk project. It includes the Blynk library and defines the Blynk auth token and the Blynk server URL. The code defines a BlynkTimer object and a setup function that initializes the Blynk connection and sets up a timer to send data every 1000ms. The timer function sends the Blynk auth token and the Blynk server URL. The code also includes a loop function that checks for incoming Blynk commands and a function to handle Blynk commands. The code is written in C++ and uses the Blynk library for communication.

Gambar 6. Program Komunikasi Data Pada Arduino UNO dan ESP8266

Verifikasi kode pada Arduino IDE dengan mengklik tombol centang (✓) di bagian atas jendela untuk memastikan tidak terdapat kesalahan. Unggah kode ke Arduino UNO dengan menghubungkan *board* ke komputer, memilih *board* Arduino UNO dan *port* yang sesuai di menu Tools, lalu mengklik tombol panah (→). Ulangi langkah yang sama untuk ESP8266 dengan memilih *board* ESP8266 Dev Module dan *port* yang sesuai.

Setelah kode berhasil diunggah, buka aplikasi *Blynk* pada perangkat mobile Anda dan jalankan proyek yang telah dibuat. Pastikan ESP8266 terhubung ke jaringan *Wi-Fi* yang sama dan dapat menerima perintah dari aplikasi *Blynk* melalui Arduino UNO. Dengan mengikuti langkah-langkah tersebut, interkoneksi antara Arduino UNO dan ESP8266 untuk aplikasi *Blynk* dapat berhasil diimplementasikan.

4) Kalibrasi alat

Proses kalibrasi sensor dilakukan dengan membandingkan pembacaan debit oli pada *flow meter* dengan pembacaan debit oli yang sudah terkalibrasi dan terjamin akurasi. Proses perbandingan dilakukan dengan metode perbandingan langsung. Nilai terukur alat, kemudian dicatat dan dikonversi menggunakan regresi linear untuk diketahui persamaan nilainya. Berikut cara kalibrasi dai *flow meter* YF-S20.

Pengukuran Manual untuk Kalibrasi dengan gelas ukur dengan skala volume yang jelas. Jalankan air melalui *flow meter* dan catat volume yang diukur dengan beaker. Pada

saat bersamaan, perhatikan data yang ditampilkan oleh Arduino di serial monitor mengenai laju aliran,. jika *flow meter* menampilkan 1000ml di Arduino, namun di wadah terukur 1300ml, maka faktor kalibrasi harus disesuaikan.

```
volatile int pulseCount = 0;
float calibrationFactor = 4.5; // Faktor kalibrasi default YF-S201 (4.5 Hz = 1 LPM)
float flowRate = 0;
unsigned long oldTime = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(2, INPUT);
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(2), pulseCounter, FALLING); // Menghitung pu
}

void loop() {
  if ((millis() - oldTime) > 1000) { // Hitung setiap detik
    detachInterrupt(0); // Matikan interrupt saat menghitung

    flowRate = ((1000.0 / (millis() - oldTime)) * pulseCount) / calibrationFactor;
    oldTime = millis();
    pulseCount = 0; // Reset jumlah pulsa untuk pengukuran berikutnya

    Serial.print("Flow rate: ");
    Serial.print(flowRate); // Laju aliran dalam LPM
    Serial.println(" L/min");

    attachInterrupt(0, pulseCounter, FALLING); // Aktifkan kembali interrupt
  }
}

void pulseCounter() {
  pulseCount++; // Tambah jumlah pulsa
}
```

Gambar 7. Program *flow meter* yang belum dikalibrasi

Sesuaikan variabel *calibration Factor* pada kode. Jika volume aktual yang terukur lebih kecil dari yang dilaporkan, maka nilai faktor kalibrasi harus diturunkan. Sebaliknya, jika volume aktual lebih besar, maka faktor kalibrasi harus menaikkan. Ulangi proses ini sampai nilai yang dilaporkan oleh *flow meter* mendekati nilai sebenarnya. *Flow rate* (laju aliran) dalam liter per menit dapat dihitung menggunakan formula:

$$flow\ rate : \frac{jumlah\ pulsa \times 60}{waktu(detik) \times faktor\ kalibrasi}$$

```
volatile int pulseCount = 0;
float calibrationFactor = 300; // Faktor kalibrasi baru
float flowRate = 0;
unsigned long oldTime = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(2, INPUT);
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(2), pulseCounter, FALLING); // Menghitung pulsa
}

void loop() {
  if ((millis() - oldTime) > 1000) { // Hitung setiap detik
    detachInterrupt(0); // Matikan interrupt saat menghitung

    flowRate = ((1000.0 / (millis() - oldTime)) * pulseCount) / calibrationFactor;
    oldTime = millis();
    pulseCount = 0; // Reset jumlah pulsa untuk pengukuran berikutnya

    Serial.print("Flow rate: ");
    Serial.print(flowRate); // Laju aliran dalam LPM
    Serial.println(" L/min");

    attachInterrupt(0, pulseCounter, FALLING); // Aktifkan kembali interrupt
  }
}

void pulseCounter() {
  pulseCount++; // Tambah jumlah pulsa
}
```

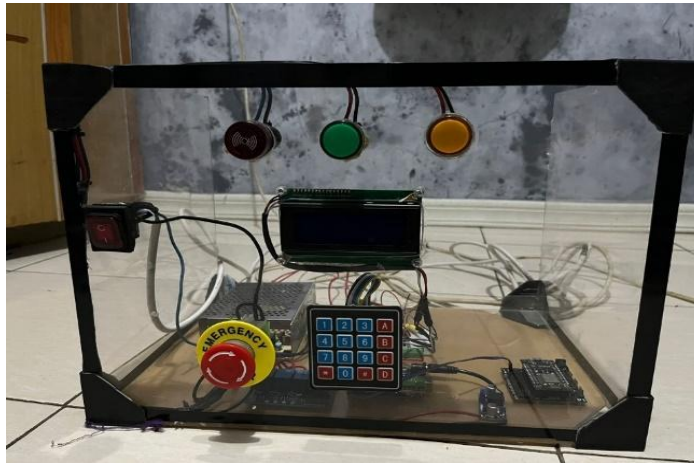
Gambar 8. Program *flow meter* yang sudah dikalibrasi

Gambar 8 merupakan program arduino yang sudah dikalibrasi untuk *flow meter* nya. Setelah mendapatkan hasil yang sesuai, lakukan beberapa kali uji untuk memastikan bahwa kalibrasi telah tepat pada berbagai tingkat aliran air.

BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN

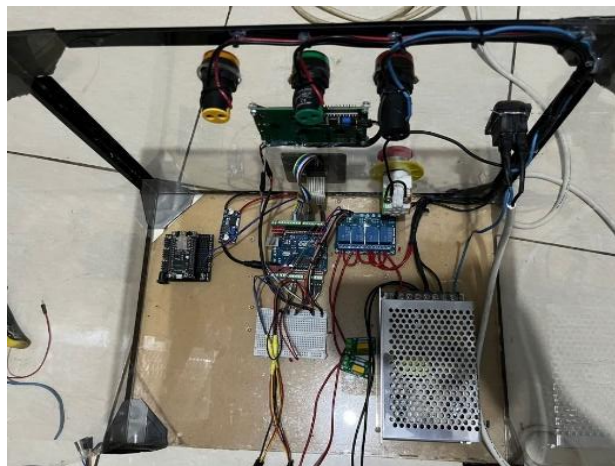
A. Bentuk fisik rangkaian panel

Sistem monitoring pada alat penelitian ini dibagi menjadi 2 bagian yang terdiri dari alat monitoring fisik pada LCD I2C 4x20. Bentuk dan proses dari alat prototype sistem monitoring ditunjukkan pada Gambar 9 dan Gambar 10 dibawah ini.



Gambar 9. Bentuk Perangkat Keras

Pada gambar 9 terlihat dari tampak depan sistem kontrol dari alat ini. Terdapat tiga buah lampu indikator merah, hijau, kuning. Merah untuk indikator *emergency*, hijau untuk indikator oli mesin, dan kuning untuk inidikator oli transmisi. Dibawahnya ada LCD 4x20, *keypad* 4x4, tombol *emergency*, dan juga saklar *on/off*.



Gambar 10. Proses Pembuatan Perangkat Keras

Gambar 10 merupakan tampak atas kontroler yang berisikan arduino uno, ESP8266, stepdown, 4 buah *relay*, dan juga 2 *power supplay*.

B. Kalibrasi sensor *flow meter*

Kalibrasi yang dilakukan pada sensor *Flow meter* memiliki tujuan untuk memastikan bahwa alat tersebut memberikan hasil pengukuran yang akurat dan juga konsisten dengan standar yang telah ditetapkan. Perbandingan langsung merupakan metode yang digunakan pada penelitian ini. Kalibrasi pada sensor *Flow meter* bertujuan untuk memastikan pembacaan yang dilakukan menghasilkan keakurasian yang tinggi. Metode yang digunakan dalam kalibrasi ini adalah perbandingan langsung antara pembacaan sensor *Flow meter* dengan gelas ukur 5 liter sebagai alat ukur referensi. Pengujian ini dilakukan dengan 2 *flow meter* dengan kekentalan oli yang berbeda yaitu untuk *flow meter* oli mesin dan *flow meter* oli transmisi. Titik ukur dalam pengujian sensor *flow meter* ini untuk *flow meter* oli mesin 3500ml dan *flow meter* oli transmisi 1500ml. Pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali berturut turut. Data pengujian sensor sebelum dikalibrasi ditunjukkan pada tabel 3 dan 4.

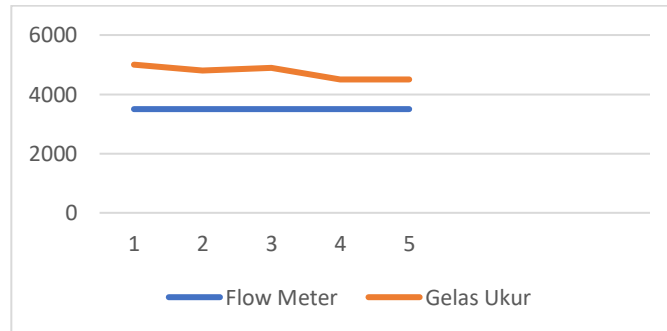
Tabel 3. Data Perbandingan Pembacaan *Flow meter* Oli Mesin Dengan Alat Ukur Sebelum Dikalibrasi

percobaan	Sensor <i>flow meter</i>	Gelas Ukur	Selisih
1	500ml	1000ml	500
2	1000ml	1600ml	600
3	1500ml	1900ml	400
4	2000ml	2400ml	400
5	2500ml	3000ml	500
6	3000ml	3500ml	500
7	3500ml	4000ml	400
8	4000ml	4400ml	400
9	4500ml	5000ml	500
10	5000ml	5500ml	500
		Total	22500ml
		Rata-rata	1500ml

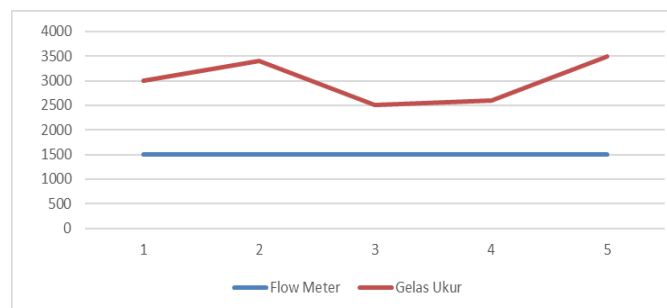
Tabel 4. Data Perbandingan Pembacaan *Flow meter* Oli Transmisi Dengan Alat Ukur Sebelum Dikalibrasi

Percobaan	<i>Flow meter</i>	Gelas Ukur	Selisih [T1]
1	500ml	1100ml	600
2	1000ml	1600ml	600
3	1500ml	1900ml	400
4	2000ml	2600ml	600
5	2500ml	3100ml	600
6	3000ml	3900ml	900
7	3500ml	4000ml	600
8	4000ml	4800ml	800
9	4500ml	4900ml	400
10	5000ml	5500ml	500
		Total	15000ml
		Rata-rata	1500ml

Berdasarkan tabel 3 dan 4 di atas, hasil pengujian memperlihatkan bahwa rata-rata selisih yang diperoleh antara pengukuran *Flow meter* dengan gelas ukur adalah untuk oli mesin 1240ml dan oli transmisi 1400ml. Dapat dilihat bahwa selisih dimana gelas ukur mendapatkan hasil lebih besar sekitar 1240ml dan 1400ml.



Gambar 11. Grafik *Flow meter* Oli Mesin Dengan Alat Ukur Sebelum Dikalibrasi



Gambar 12. Grafik *Flow meter* Oli Transmisi Dengan Alat Ukur Sebelum Dikalibrasi

Akibat terjadinya selisih angka yang terjadi secara kontinyu, maka dilakukan kalibrasi melalui program arduino ide. Berikut dapat dilihat grafik perbandingan nilai

pengukuran *flow meter* dengan gelas ukur. Setelah dilakukan kalibrasi dengan memprogram *flow meter* hasil yang didapatkan dilihat pada tabel 5 dan 6 yang menunjukkan data perbandingan pembacaan *Flow meter* dengan gelas ukur sesudah kalibrasi.

Tabel 5. Data Perbandingan Pembacaan *Flow meter* Oli Mesin Dengan Alat Ukur Sesudah Dikalibrasi

Percobaan	Sensor <i>flow meter</i>	Gelas Ukur	Selisih
1	500ml	600ml	100
2	1000ml	1100ml	100
3	1500ml	1700ml	200
4	2000ml	2400ml	400
5	2500ml	2700ml	200
6	3000ml	3100ml	100
7	3500ml	3600ml	100
8	4000ml	4100ml	100
9	4500ml	4600ml	100
10	5000ml	5100ml	100
		Total	1500ml
		Rata-rata	150ml

Tabel 6. Data Perbandingan Pembacaan *Flow meter* Oli Transmisi Dengan Alat Ukur Sesudah Dikalibrasi

Percobaan	<i>Flow meter</i>	Gelas ukur	Selisih
1	500ml	600ml	100
2	1000ml	1100ml	100
3	1500ml	1600ml	100
4	2000ml	2100ml	100
5	2500ml	2600ml	100
6	3000ml	3100ml	100
7	3500ml	3600ml	100
8	4000ml	4100ml	100
9	4500ml	4600ml	100
10	5000ml	5100ml	100
		Total	1000ml
		Rata-rata	100ml

Berdasarkan tabel 5 dan 6 diatas, hasil pengujian yang dilakukan sesudah proses kalibrasi terdapat perubahan yang dimana selisih nilai antara *flow meter* dengan gelas ukur semakin kecil dibandingkan dengan data sebelum kalibrasi. Dilihat data sebelum kalibrasi

nilai rata-rata selisih pada oli mesin yaitu 2250 ml dan oli transmisi 1500 ml. setelah proses kalibrasi nilai rata-rata selisih oli mesin 150 ml dan oli transmisi 100 ml. Pada oli mesin ada peningkatan selisih pada percobaan 1500 ml sampai 3000 ml yang disebabkan kontruksi *impeller* pada motor yang berbeda yang menyebabkan adanya gelembung udara pada pipa, Kehadiran gelembung udara dalam cairan bisa menyebabkan *flow meter* membaca volume lebih rendah karena aliran terputus-putus dan terlewatkan dalam penghitungan volume.

C. Pengukuran Kinerja Sistem

Pengukuran kinerja sistem bertujuan untuk mengetahui apakah kinerja sistem bekerja secara optimal dan memastikan sistem berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian. Tahap ini memastikan semua perangkat pada sistem bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing agar memastikan tidak terjadinya kesalahan pada saat pengoperasian. Kinerja pembacaan sensor *Flow meter* dapat diketahui dengan mengambil data perbandingan antara alat standar dengan alat ukur. Kemudian, dari data tersebut dicari tingkat akurasi pada *flow meter* dengan menggunakan perhitungan rumus sebagai berikut.

$$ERROR = \frac{V_{flowmeter} - V_{aktual}}{V_{aktual}} \times 100\%$$

$$AKURASI = \left(1 - \frac{V_{aktual} - V_{flowmeter}}{V_{aktual}}\right) \times 100\%$$

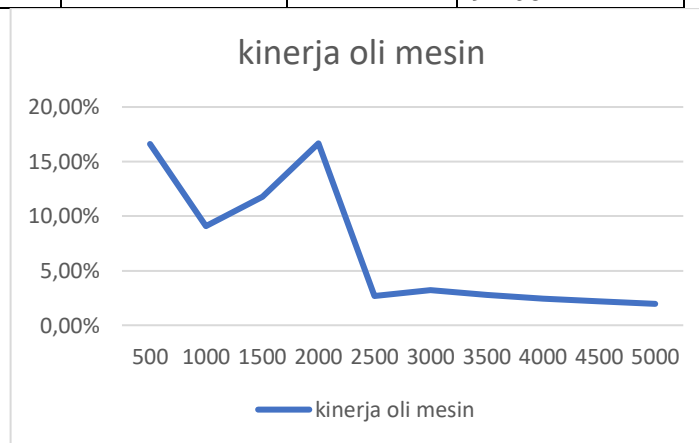
Pengukuran dilakukan dengan menaikkan suhu oli menggunakan alat bantu *heater*. Kemudian, nilai pembacaan diukur persentase nilai *error* dari setiap pembacaan suhu yang telah diketahui. Kemudian, hitung rata-rata persentase error dan nilai 100% dikurangi dengan persentase *error* yang sudah dihitung. Data perbandingan sensor suhu alat standar dengan alat ukur ditunjukkan pada tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Data Kinerja *Flow meter* Oli Mesin

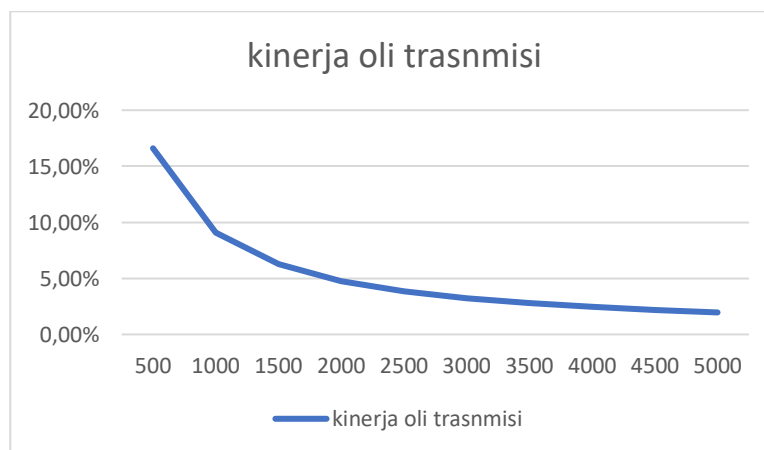
Percobaan	Sensor <i>flow meter</i>	Gelas Ukur	Error %
1	500ml	600ml	16.6%
2	1000ml	1100ml	9.09%
3	1500ml	1700ml	11.76%
4	2000ml	2400ml	16.67%
5	2500ml	2700ml	2.7%
6	3000ml	3100ml	3.23%
7	3500ml	3600ml	2.78%
8	4000ml	4100ml	2.44%
9	4500ml	4600ml	2.17%
10	5000ml	5100ml	1.96%
		Rata-rata	6,66%
		akurasi	93,33%

Tabel 8. Data Kinerja *Flow meter* Oli Transmisi

Percobaan	<i>Flow meter</i>	Gelas ukur	<i>Error</i> ^o %
1	500ml	600ml	16.6%
2	1000ml	1100ml	9.09%
3	1500ml	1600ml	6.25%
4	2000ml	2100ml	4.76%
5	2500ml	2600ml	3.85%
6	3000ml	3100ml	3.23%
7	3500ml	3600ml	2.78%
8	4000ml	4100ml	2.44%
9	4500ml	4600ml	2.17%
10	5000ml	5100ml	1.96%
		Rata-rata	5.31%
		Akurasi	94.68%



Gambar 13. Grafik kinerja *flow meter* oli mesin

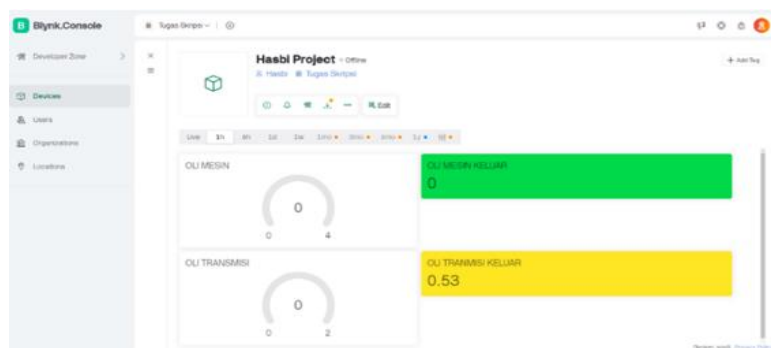


Gambar 14. Grafik data kinerja oli transmisi

Berdasarkan tabel diatas didapat hasil pembacaan nilai pengukuran pada *flow meter* menunjukkan perbedaan dengan gelas ukur, perbedaan paling tinggi pada *flow meter* oli mesin adalah 16.67% dan *flow meter* oli transmisi 16.6%%. Dari data pengujian mili liter didapat nilai rata-rata *error* pada oli mesin 6,66% dan oli transmisi 5.31% . Berikut dapat dilihat grafik perbandingan nilai kinerja *flow meter* dengan gelas ukur oli Mesin dan oli transmisi. Nilai tersebut terbilang cukup untuk presentase *error* pada pengukuran *flow meter* YF-S201. Dengan tingkat *error* tersebut maka nilai akurasi pengukuran *flow meter* pada masing masing oli adalah 93,33% dan 94.68%. Karna spesifikasi akurasi *flow meter* YF-S201 10%, maka sensor ini dikatakan layak untuk dipakai di lapangan karena nilai akurasi dan nilai *error* yang cukup.

D. Pengujian Penyimpanan EEPROM

Penggunaan EEPROM pada alat ini berfungsi sebagai cadangan data oli yang keluar saat alat dimatikan atau terjadi pemadaman listrik. Pada prototipe ini, EEPROM memiliki peran yang sangat penting; jika EEPROM belum terprogram atau tidak terpasang, maka saat alat mati, data oli yang keluar akan berubah menjadi nol. Data oli yang keluar dapat dimonitor melalui LCD dan aplikasi *Blynk*, sehingga memudahkan petugas gudang dalam mendata jumlah oli yang keluar setiap harinya. Informasi ini juga dapat disinkronkan dengan jumlah mobil yang melakukan pergantian oli pada hari tersebut. Gambar 4.5 dan 4.6 menunjukkan contoh data yang tersimpan di aplikasi *Blynk* dan LCD 4X20.



Gambar 15. EEPROM pada aplikasi *Blynk*



Gambar 16. EEPROM pada LCD 4X20

BAB IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil membuat pompa elektrik oli mesin dan transmisi yang dilengkapi sistem *IOT* untuk pemantauan. *Flow meter* digunakan untuk mengukur jumlah oli yang keluar secara presisi. Implementasi alat ini di PT. Blue Bird mampu mengurangi selisih oli hingga 30–35 liter dalam dua bulan terakhir. Staf gudang tidak bisa memantau langsung pengambilan oli dari drum oli, aplikasi *Blynk* digunakan untuk memantau pengeluaran oli secara real-time. Hasilnya, alat ini membantu pelaporan dan pemantauan defisit oli bulanan serta meningkatkan efisiensi pengelolaan dan keuangan. Sensor *flow meter* yang digunakan memiliki akurasi tinggi, yakni 93,33% untuk oli mesin dan 94,68% untuk oli transmisi.

V. REFERENSI

- [1] Blue Bird Group, Profil Perusahaan, [Online]. Available: <https://www.bluebirdgroup.com/about/company?lang=id>. [Diakses 3 Juni 2024].
- [2] Daihatsu, “Astra Daihatsu,” Berapa Lama Harus Ganti Oli Mobil, 7 Desember 2023. [Online]. Available: <https://www.astra-daihatsu.id/berita-dan-tips/berapa-lama-harus-ganti-oli-mobil>. [Diakses 2 Juni 2024].
- [3] S. F. E. S. M. F. F. Marsela, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Oli Mesin Yamaha Mio,” Jurnal Khatulistiwa Informatika, 3 Desember 2019.
- [4] Arnoldi, “Pemilihan Minyak Pelumas/Oli Kendaraan Bermotor,” Jurnal Austenit, 2012.
- A. Rahman, “Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Propeler Berbasis Iot,” (Information Technology Engineering Journals, 2018.
- [5] P. M. M. Alfrino Andreas, “Kendali Kecepatan Motor Pompa Air Dc,” Jasee, Maret 2020.
- [6] R. Erwanda, “Rancang Bangun Prototipe Pengendali Kecepatan,” Digiblib Unila, 2016.
- [7] V. J. H. Munthe, “Rancang Bangun Alat Ukur Kecepatan Aliran Air,” Jurnal Teknologi Informasi Dan Industri, Januari 2023.
- [8] A. J. Deti Permatasari, “Implementasi Sistem Kehadiran Menggunakan Rfid,” Jurnal Teknik Informatika, 2023.
- [9] B. N. K. Arief Widodo, “Sistem Monitoring Level Ketinggian Air Pada Tandon Rumah tangga Berbasis Iot,” Ejurnal Unesa, 2021.
- [10] M. G. H. Fahlevi, “Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Internet Of Things,” It (Informatic Tech. J), 2021.
- [11] F. E. Marcheriz, “Design Of Iot-Based Tomato Plant Growth Monitoring System In The Yard,” Jurnal Minfo Polgan, 2023.
- A. N. R. E. Marina Artiyasa, “Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk,” Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra, 2020.
- [12] Djuandi, Pengenalan Arduino, 2011.
- [13] S. M. A. F. Hanifah Rahmi Fajrin, “Simulator Fetal Doppler,” Media Teknik, 2021.