

Rancang Bangun Sistem Pompa Elektrik Oli Mesin Berbasis IOT

Pamungkas Unggul Drajat¹, Edy Kurniawan², Rhesma Intan Vidyastari³

¹ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

¹ pamungkasungguldrajat@gmail.com, ² edy@umpo.ac.id, ³ Rhesma.intan@gmail.com

Abstract - Manual operation of engine oil pumps is often prone to inaccuracy and requires continuous human supervision. Furthermore, the reliance on electricity from conventional sources increases operational costs and may result in suboptimal energy efficiency. This study presents the design and development of an Internet of Things (IoT)-based electric engine oil pump system capable of automatically controlling and monitoring oil volume in real time. The proposed system utilizes an ESP8266 NodeMCU Lolin V3 as the primary microcontroller, integrated with a flowmeter, 4×4 keypad, relay, and electric pump. For remote operation, the system employs the Blynk application over a Wi-Fi network. The research methodology encompasses hardware and software development, followed by performance evaluation based on predefined input codes (*123#, *456#, and *789#) and remote control via the Blynk platform. Experimental results demonstrate that the system can dispense oil with high precision, achieving an average measurement deviation of only ±5 mL. Moreover, the system supports remote operation and enables automated data logging to an online spreadsheet, thereby enhancing operational efficiency and data accessibility.

Keywords — IoT, pump, ESP8266, Blynk, flowmeter.

Abstrak— Kontrol manual pompa oli mesin seringkali tidak akurat dan memerlukan perhatian secara terus-menerus. Selain itu, penggunaan energi listrik dari sumber konvensional untuk mengoperasikan pompa oli menambah beban biaya operasional dan berpotensi tidak efisien dari segi konsumsi energi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan juga membangun sistem pompa elektrik oli mesin berbasis IoT yang dapat mengontrol dan memonitor jumlah oli secara otomatis dan *real-time*. Sistem ini menggunakan ESP8266 NodeMCU Lolin V3 sebagai mikrokontroler utama, serta dilengkapi dengan flowmeter, keypad 4x4, relay, dan pompa elektrik. Untuk kontrol jarak jauh, digunakanlah aplikasi Blynk yang terhubung melalui jaringan Wi-Fi. Metode yang digunakan adalah perancangan perangkat keras dan lunak, serta pengujian kinerja alat berdasarkan input kode tertentu (*123#, *456# dan *789#) dan kontrol jarak jauh menggunakan aplikasi Blynk. Hasil dari pengujian alat ini menunjukkan bahwa sistem telah dapat mengeluarkan oli cukup akurat, dengan rata-rata selisih pembacaan hanya sekitar ±5mililiter. Selain itu, sistem juga berhasil dioperasikan dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk dan dapat merecord data yang ditampilkan dalam spreadsheet.

Kata kunci: Pompa, IoT, Flowmeter, ESP8266, Blynk

I. PENDAHULUAN

Energi terbarukan terutama energi surya semakin menjadi pilihan utama dalam memenuhi kebutuhan energi di berbagai sektor. Panel surya yang memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energi terbarukan sejatinya dapat memberikan solusi berkelanjutan untuk aplikasi yang ada di bidang industri dan rumah tangga[1]. Salah satu masalah yang kerap dihadapi dalam industri yang berkaitan dengan oli mesin adalah kesulitan dalam memonitor jumlah oli yang dikeluarkan secara *real-time*, biasanya ini terdapat di penerapan industri PT Transmisi Blue Bird Indonesia. Kontrol manual seringkali tidak akurat dan penggunaan energi listrik dari sumber konvensional untuk mengoperasikan pompa oli menambah beban biaya operasional. Oleh karena itu, integrasi teknologi IoT dengan energi terbarukan seperti panel surya menjadi alternatif untuk mengurangi konsumsi energi dari sumber konvensional dan memastikan sistem tetap beroperasi secara berkelanjutan. Penelitian terdahulu telah banyak dilakukan untuk mengembangkan sistem pompa berbasis energi terbarukan dan IoT dalam berbagai konteks.

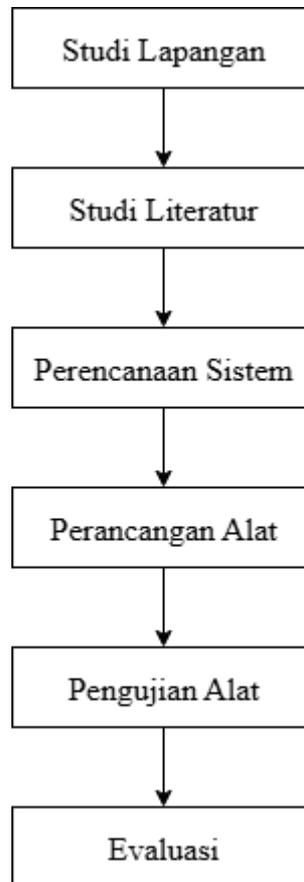
Salah satu penelitian oleh Tiya Puspita dengan jurnal berjudul “Rancang Bangun ESP Berbasis Modul Surya 50 WP pada Sistem Hidroponik DFT” merancang sistem pompa submersible yang ditenagai panel surya 50 WP untuk sistem hidroponik. Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang menggunakan baterai cenderung menghasilkan debit air yang lebih stabil dibandingkan sistem tanpa baterai, serta berdampak positif terhadap kualitas pertumbuhan tanaman. Hasil tersebut menunjukkan bahwa integrasi panel surya dengan sistem pompa dapat meningkatkan efisiensi

energi dan keandalan operasional [2]. Sejalan dengan itu, I Putu Fernanda Ananta Putra Kencana juga melakukan penelitian berjudul “Rancang Bangun Prototipe Sistem Pompa Air Tenaga Surya dengan Monitoring dan Kontrol Otomatis Berbasis IoT” yang bertujuan mengembangkan sistem pompa otomatis berdasarkan kapasitas air dalam tangki. Sistem ini memanfaatkan panel surya sebagai sumber energi utama dan mengimplementasikan IoT untuk pemantauan serta pengendalian jarak jauh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara mandiri dan memberikan data real-time kepada pengguna melalui perangkat IoT, sehingga meningkatkan efisiensi serta kemudahan pengawasan [3]. Namun dari kedua peneliti tersebut menilai bahwa sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada aplikasi sistem pompa untuk kebutuhan pertanian dan distribusi air. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti mengangkat judul " Rancang Bangun Sistem Pompa Elektrik Oli Mesin Berbasis IoT". Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah sistem pompa elektrik oli yang dapat memonitor dan mengontrol jumlah oli yang dikeluarkan secara otomatis, efisien, serta terintegrasi dengan aplikasi Blynk menggunakan IoT. Sistem ini juga akan menggunakan panel surya sebagai sumber energi utama, sehingga tidak hanya mengoptimalkan penggunaan energi, tetapi juga memastikan kemandirian energi dan mengurangi ketergantungan pada listrik dari jaringan konvensional.

II. METODE PERANCANGAN

A. Metode Perancangan

Bagian ini adalah metode perancangan yang dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini :

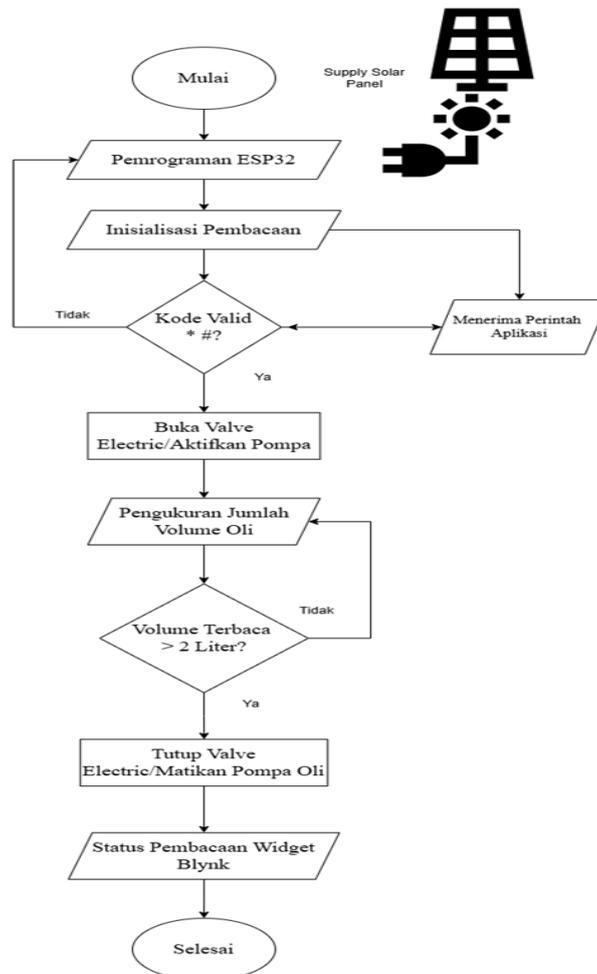


Gambar 1. Metode Penelitian

Keterangan pada metode perancangan sebagaimana berikut :

1. Studi lapangan mengumpulkan informasi dengan cara pengumpulan data dengan cara mengadakan pengamatan langsung dari objek penelitian secara spesifik dengan mengunjungi dan langsung memperhatikan keadaan dan sistem pompa oli mesin di PT Blue Bird Grup Surabaya
2. Studi Literatur yaitu tahapan dimana penulis mempelajari berbagai sumber referensi baik dari jurnal, buku, skripsi, dan makalah ilmiah yang berkaitan dengan topik penelitian sebagai referensi dari perancangan dan pembuatan alat.
3. Perencanaan Sistem yaitu melakukan perencanaan skema alat pompa *electric* yang dibuat untuk mendesain beberapa wiring, desain box untuk penyimpanan komponen, desain hardware, dan lainnya. Peneliti juga merancang beberapa desain termasuk diagram blok.
4. Perancangan Alat itu sendiri ada dua tahapan, yang pertama adalah Perancangan Hardware dan Perancangan software.
5. Pengujian Alat memiliki Tujuan supaya pengujian ini dapat di evaluasi atau mengevaluasi keakuratan sensor, kestabilan koneksi IoT
6. Evaluasi dilakukan dengan mengamati respon alat terhadap perintah pengguna, akurasi volume oli yang dikeluarkan, fungsi pengendalian otomatis melalui aplikasi IoT, serta stabilitas sistem daya yang bersumber dari panel surya.

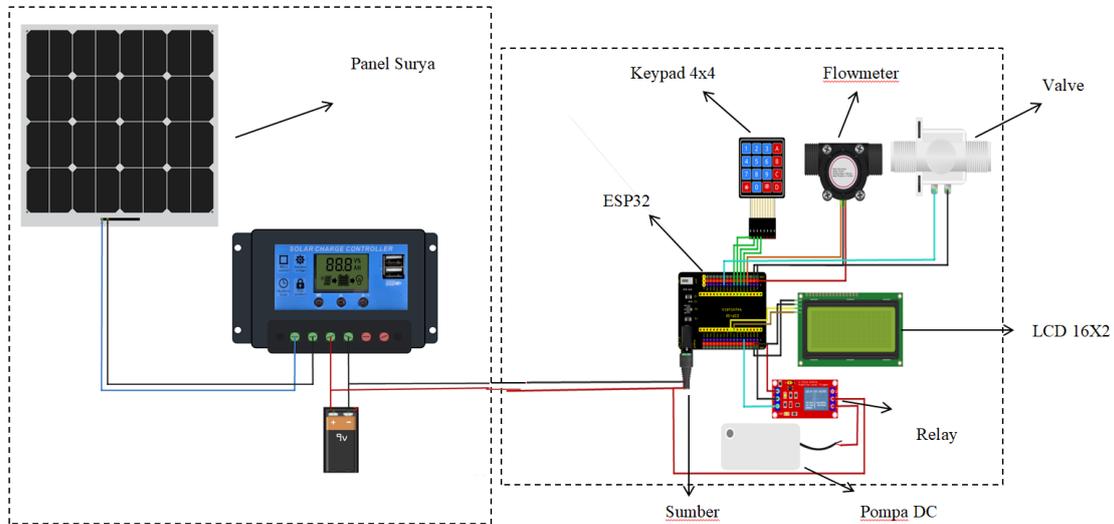
B. Flowchart Alur Kerja Alat



Gambar 2. . Flowchart Alur Kerja Alat

Berdasarkan gambar flowchart di atas, sistem pompa elektrik oli berbasis IoT ini proses dimulai dengan inisialisasi pembacaan yang melibatkan validasi kode akses jika kode valid, sistem akan membuka *valve elektrik* dan mengaktifkan pompa oli. Selanjutnya, *flowmeter* akan melakukan pengukuran volume oli dengan pemeriksaan apakah volume telah mencapai batas minimal 2 liter atau belum. Setelah volume tercapai, valve akan ditutup secara otomatis dan pompa juga ikut dimatikan, kemudian status pembacaan dikirimkan melalui widget Blynk.

C. Design Rangkaian Hardware Keseluruhan



Gambar 3. Rangkaian Hardware Keseluruhan

Rangkaian Hardware di atas memberikan gambaran keseluruhan sensor dan komponen yang digunakan dalam perancangan alat ini. Sensor utama meliputi *Flow Meter*, yang berfungsi untuk mengukur jumlah liter minyak yang dibutuhkan oleh pengguna. Pompa DC juga digunakan sebagai penghubung nozzle, berfungsi sebagai output atau jalur keluaran oli. Pompa ini dikontrol oleh mikrokontroler ESP8266 melalui relay, memastikan pengaturan yang tepat sesuai dengan perintah pengguna melalui aplikasi Blynk. Dengan memadukan sensor-sensor ini, alat pompa elektrik ini dirancang untuk memberikan kontrol yang presisi dan efisien dalam pengelolaan oli mesin dan transmisi armada.



Gambar 4. Design 3D Alat

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, menjelaskan tentang hasil dan pembahasan dari sistem pompa elektrik oli mesin yang telah dilaksanakan oleh peneliti. Dibawah ini adalah hasil rangkaian sistem kontrol pompa oli dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 5. Hasil Perancangan Alat Pompa Elektrik Oli

Berikut ini adalah hasil uji coba alat pompa elektrik oli mesin berbasis iot.

1. Pengujian Panel Surya dari SCC

Pada alat ini, catu daya diperoleh dari panel surya berdaya 10WP yang kemudian disalurkan ke baterai melalui solar charge controller, dan akhirnya diturunkan menjadi tegangan yang sesuai dengan kebutuhan mikrokontroler dan komponen lainnya. Panel surya menghasilkan tegangan DC sekitar 12–14 Volt saat kondisi cerah yang kemudian disesuaikan menjadi 12 Volt melalui solar controller.

Tabel 1. Pengujian Panel Surya

No.	Tanggal	Waktu	Tegangan	Persentase Baterai
1	12/07/2025	10:00 – 11:00	12.8	88%
2	13/07/2025	11:01 – 12:02	13.00	90%
3	14/07/2025	13:10 – 14:13	14.5	100%
4	15/07/2025	11:03 – 12:02	13.2	90%
5	16/07/2025	10:07 – 11:12	12.9	89%
6	17/07/2025	11:01 – 12:06	13.2	94%
7	18/07/2025	13:00 – 14:01	13.9	98%
8	19/07/2025	11:21 – 12:25	13.1	94%
9	20/07/2025	10:00 – 11:00	12.7	85%
10	22/07/2025	13:00 – 14:04	14.0	100%

2. Pengujian Flowmeter

Pada tahap ini, dilakukanlah pengujian terhadap komponen flowmeter yang berfungsi untuk mengukur volume oli yang dikeluarkan oleh sistem secara otomatis. Sensor ini bekerja berdasarkan pulsa air (oli) yang melewati rotor, di mana setiap pulsa akan dihitung oleh mikrokontroler ESP8266 untuk diubah menjadi nilai liter berdasarkan kalibrasi.

Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan kode unik melalui keypad, misalnya bisa ditekan *123# untuk 200 mililiter, *456# untuk 300 mililiter dan *789# untuk 500 mililiter. Sistem akan mengaktifkan pompa hingga volume yang diminta tercapai berdasarkan pembacaan dari flowmeter. Nilai volume yang terbaca ditampilkan pada dashboard aplikasi Blynk sebagai hasil monitoring secara real-time.

Tabel 2. Pengujian Akurasi Flowmeter

No.	Tanggal	Kode	Target	Aktual	Selisih
1	12/07/2025	*123#	200ml	204ml	4ml
2	13/07/2025	*456#	300ml	303ml	3ml
3	14/07/2025	*789#	500ml	505ml	5ml
4	15/07/2025	*123#	200ml	201ml	1ml
5	16/07/2025	*789#	500ml	503ml	3ml
6	17/07/2025	*456#	300ml	304ml	4ml
7	18/07/2025	*123#	200ml	200ml	0ml
8	19/07/2025	*456#	300ml	301ml	1ml
9	20/07/2025	*789#	500ml	505ml	5ml
10	22/07/2025	*789#	500ml	500ml	0ml

3. Pengujian Pompa 12 VDC

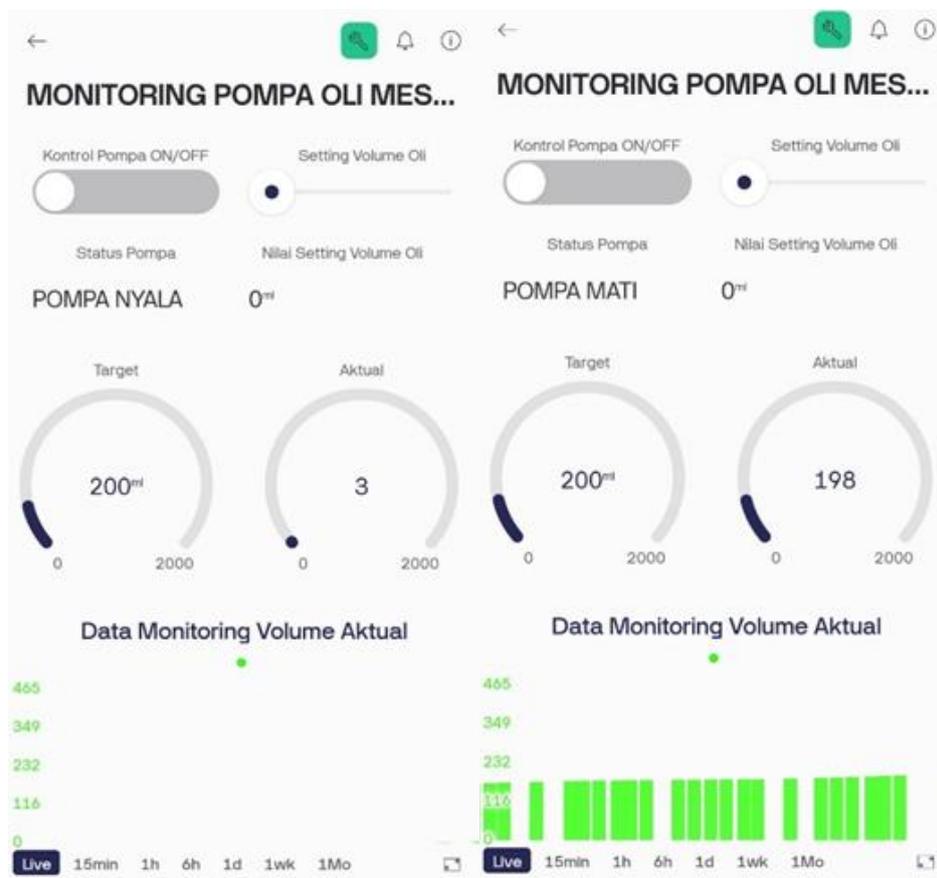
Pada tahap pengujian pompa ini sistem bekerja secara otomatis, di mana saat user memasukkan kode tertentu seperti *123# melalui keypad, dengan kondisi yang pertama yaitu pompa oli DC menyala dan mulai memompa oli keluar dari tangki, selanjutnya Flowmeter membaca jumlah oli, dan setelah mencapai target, sistem mematikan pompa DC.

Tabel 3. Pengujian Waktu Pompa

No.	Tanggal	Kode	Waktu Pompa Aktif (s)	Keterangan
1	12/07/2025	*123#	1.0	Berhasil
2	13/07/2025	*456#	1.0	Berhasil
3	14/07/2025	*789#	1.1	Berhasil
4	15/07/2025	*123#	1.3	Berhasil
5	16/07/2025	*456#	1.2	Berhasil
6	17/07/2025	*123#	1.0	Berhasil
7	18/07/2025	*456#	1.0	Berhasil
8	19/07/2025	*789#	1.1	Berhasil
9	20/07/2025	*123#	1.0	Berhasil
10	22/07/2025	*456#	1.1	Berhasil

4. Pengujian Monitoring Blynk

Pada tahap pengujian monitoring Blynk ini yaitu digunakan untuk mengecek apakah volume oli terkirim ke Blynk secara realtime, mendeteksi status pompa nyala atau mati ketika alat sedang dijalankan.



Gambar 6. Tampilan Monitoring Aplikasi Blynk

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini sebagaimana berikut :

1. Perancangan sistem pompa elektrik oli mesin berbasis IoT yang mampu memonitor dan mengontrol jumlah oli secara otomatis dan real-time dapat dicapai dengan mengintegrasikan sensor flowmeter, mikrokontroler, aktuator pompa, dan konektivitas internet. Sistem bekerja dengan membaca data volume oli melalui sensor, mengolahnya di mikrokontroler untuk mengatur pompa sesuai target, serta menampilkan informasi secara langsung pada layar lokal dan aplikasi IoT seperti Blynk. Dengan desain ini dapat diawasi atau dikendalikan dari jarak jauh secara cepat dan tepat.
2. Integrasi sensor flowmeter dan sistem kontrol pompa oli mesin dengan aplikasi IoT Blynk berhasil memberikan kemampuan monitoring dan pengendalian jarak jauh secara real-time. Data volume oli yang terbaca dari sensor dapat dikirim ke aplikasi Blynk dengan rata-rata keterlambatan (delay) kurang dari 1 detik, sedangkan perintah start/stop pompa dari aplikasi dapat dieksekusi sistem dengan tingkat responsivitas mencapai 100% selama koneksi internet stabil. Pengaturan target volume dari Blynk dapat diterapkan secara langsung ke sistem, dan pompa berhenti otomatis ketika volume tercapai, disertai notifikasi ke pengguna. Dengan demikian, integrasi ini terbukti efektif meningkatkan akurasi pengisian oli hingga $\pm 2\%$ dari target, memudahkan pengoperasian tanpa harus berada di lokasi, serta memperbaiki efisiensi waktu dan tenaga dalam proses pengisian oli mesin.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. Dwisari, Sudarti, and Yushardi, "Pemanfaatan Energi Matahari: Masa Depan Energi Terbarukan," *J. Pendidik. Fis. Fak. Kegur. dan Ilmu Pendidik.*, vol. 4, no. 7, 2024.
- [2] Tiya Puspita, Yus Rama Denny, and Ilham Akbar Darmawan, "Pres (Photovoltaic Renewable Energy Resources): Rancang Bangun Esp Berbasis Modul Surya 50 WP Pada Sistem Hidroponik DFT (Deep Flow Technique)," *J. Ris. Rumpun Ilmu Tanam.*, vol. 2, no. 2, pp. 01–14, 2023, doi: 10.55606/jurrit.v2i2.1770.
- [3] I. Kencana, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Pompa Air Tenaga Surya dengan Monitoring dan Kontrol Otomatis Berbasis IOT," Politeknik Negeri Bali, 2024.