

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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]. Selain itu, dalam dunia otomasi juga, pengendalian dan distribusi oli mesin secara efisien juga mempunyai tantangan tersendiri, terutama dalam aplikasi industri seperti pompa oli mesin yang membutuhkan pengukuran volume minyak transmisi dan otomatisasi yang tepat.

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 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. Dengan perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) yang sedang booming di era modern ini, muncul solusi yang memungkinkan otomatisasi dan pengendalian sistem dapat dilakukan secara *online* dan *real-time* dari jarak yang jauh [2]. Namun, tantangan lainnya juga harus diantisipasi seperti bagaimana memastikan sistem tersebut tetap efisien secara energi, terutama dalam penggunaan listrik. 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 [3]. 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 [4].

Namun sejatinya dari kedua peneliti tersebut menilai bahwa sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada aplikasi sistem pompa untuk kebutuhan pertanian dan distribusi air. Belum banyak penelitian yang secara khusus merancang sistem pompa elektrik untuk oli mesin yang terintegrasi dengan teknologi IoT dan menggunakan energi terbarukan sebagai sumber daya utama.

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan 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.

Sistem ini bekerja dengan cara menyalakan dan mematikan pompa elektrik. Saat pengguna memasukkan kode, misalnya *123# melalui *keypad*,

maka pompa akan menyala dan oli tersebut kemudian dipompa dan jumlahnya diukur oleh *flowmeter* untuk memastikan sesuai dengan volume yang diminta. Setelah mencapai jumlah yang diinginkan, seperti 200 mililiter, sistem akan secara otomatis memerintahkan pompa untuk mati sehingga menghentikan aliran minyak dengan respon yang sangat cepat. Aliran minyak kemudian dikeluarkan melalui *nozzle sprayer* untuk disalurkan ke dalam kendaraan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah di jelaskan di atas, maka peneliti mengangkat perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang bangun sistem pompa elektrik oli mesin berbasis IoT yang dapat memonitor dan mengontrol jumlah oli secara otomatis dan *real-time*?
2. Bagaimana mengintegrasikan sensor dan sistem kontrol berbasis aplikasi IoT menggunakan Aplikasi Blynk agar dapat melakukan monitoring dan pengendalian sistem dari jarak jauh secara *real-time*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Merancang dan membangun sistem pompa elektrik oli mesin berbasis IoT yang dapat memonitor dan mengontrol jumlah oli yang dikeluarkan secara otomatis dan *real-time*.
2. Mengintegrasikan sensor, mikrokontroler, dan aktuator dengan aplikasi Blynk guna memungkinkan komunikasi data secara real-time antara perangkat fisik dan aplikasi Blynk.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diterapkan pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Perancangan ini bersifat prototipe, sehingga tidak ditujukan untuk implementasi langsung pada sistem mesin otomotif komersial berskala besar.
2. Panel Surya yang digunakan berkapasitas 10 WP

3. Monitoring kerja sistem control ini beroperasi harus menggunakan jaringan internet/wifi agar terkoneksi dengan *smartphone Android*
4. Sistem kontrol yang digunakan berbasis mikrokontroler ESP8266 dengan batasan perangkat lunak hanya menggunakan bahasa pemrograman Arduino IDE.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, yaitu dapat dilihat sebagai berikut:

1. Menghemat biaya operasional karena menggunakan panel surya sebagai sumber utama.
2. Menghemat waktu dan biaya perawatan pompa oli dengan sistem yang dapat bekerja secara otomatis
3. Dengan koneksi IoT, sistem bisa mengirimkan notifikasi langsung ke *smartphone* pengguna jika ada masalah dengan pompa, tanpa perlu berada dekat dengan mesin pompa
4. Mempermudah monitoring sistem kerja secara *real-time* menggunakan *smartphone Android*

