

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pompa pendorong air merupakan komponen penting dalam berbagai sistem distribusi air, baik untuk kebutuhan domestik, industri, pertanian, maupun infrastruktur publik. Fungsinya adalah untuk memastikan aliran air memiliki tekanan yang cukup agar dapat mencapai area distribusi secara merata dan efisien. Kinerja optimal pompa ini sangat bergantung pada stabilitas tekanan air. Ketidakstabilan tekanan, baik karena munculnya beban, kebocoran, atau kegagalan mekanis, dapat menyebabkan kerusakan pada pipa, menurunkan efisiensi distribusi, dan meningkatkan risiko kegagalan sistem secara keseluruhan.

Pada sistem tradisional, pemantauan tekanan air dilakukan secara manual dengan menggunakan alat ukur sederhana yang memerlukan inspeksi rutin oleh operator di lapangan. Metode ini memiliki banyak keterbatasan, seperti ketergantungan pada kehadiran fisik operator, potensi *human error*, dan keterlambatan dalam mendeteksi masalah. Keterlambatan ini dapat berakibat fatal, terutama jika terjadi kebocoran besar atau kegagalan pompa yang memerlukan respons cepat untuk mencegah kerugian lebih lanjut.

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, khususnya dalam bidang *Internet of Things* (IoT), muncul solusi yang lebih canggih untuk mengatasi tantangan tersebut. IoT memungkinkan perangkat fisik, seperti sensor tekanan, untuk terhubung ke jaringan *internet*, mengumpulkan data secara *real-time*, dan mengirimkannya ke sistem pemantauan terpusat. Sensor tekanan berbasis IoT mampu mendeteksi perubahan tekanan sekecil apa pun dan secara otomatis mengirimkan peringatan jika terjadi anomali. Data yang dikumpulkan dapat diakses dari jarak jauh melalui perangkat seperti smartphone, tablet, atau komputer, sehingga memudahkan operator dalam melakukan pemantauan tanpa harus berada di lokasi fisik pompa.

Selain pemantauan *real-time*, sistem berbasis IoT juga memungkinkan analisis data historis untuk mengidentifikasi pola penggunaan, memprediksi potensi kerusakan, dan merencanakan pemeliharaan secara lebih efektif. Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya berfungsi sebagai alat deteksi dini, tetapi juga sebagai alat untuk meningkatkan efisiensi operasional dan perencanaan strategis.

Sistem *monitoring* pompa pendorong air menggunakan sensor tekanan berbasis IoT memberikan banyak manfaat. Di antaranya adalah peningkatan efisiensi operasional, pengurangan biaya pemeliharaan, deteksi dini terhadap potensi kegagalan, pengelolaan energi yang lebih baik, serta peningkatan umur pakai peralatan. Sistem ini juga membantu mengurangi risiko kerusakan besar yang dapat mengganggu layanan distribusi air dan menyebabkan kerugian finansial.

Dengan berbagai keunggulan tersebut, sistem *monitoring* berbasis IoT menjadi solusi yang sangat relevan di era digital saat ini. Teknologi ini mendukung transformasi digital dalam manajemen infrastruktur distribusi air, menjadikan operasional lebih cerdas, responsif, dan efisien. Oleh karena itu, pengembangan dan penerapan sistem *monitoring* pompa pendorong air berbasis IoT menjadi langkah strategis untuk menghadapi tantangan di sektor distribusi air.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dibahas dalam proposal ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem *monitoring* pompa pendorong air berbasis IoT untuk memantau tekanan air secara *real-time*?
2. Bagaimana sistem dapat mendeteksi dan memberi peringatan dini jika terjadi gangguan pada pompa atau sistem distribusi air?
3. Bagaimana cara kerja modul sensor PZEM-004T?
4. Bagaimana menganalisa kinerja keseluruhan sistem?

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi materi yang dibicarakan, maka penulis membuat batasan cakupan. Masalah yang dibahas, hal ini bertujuan supaya isi dan pembahasan menjadi lebih terarah dan dapat mencapai hasil yang diharapkan. Adapun batasan masalah pada penulisan skripsi ini adalah:

1. Menggunakan aplikasi Blynk untuk mendapatkan data seperti tegangan, daya, arus secara *real time*.
2. Sensor PZEM-004T juga bisa digunakan sebagai sensor untuk melihat tegangan, arus, daya dan frekuensi.
3. Data yang ditampilkan pada aplikasi Blynk ialah data ketika pompa pendorong air bekerja dan arus, tegangan dan daya.
4. Jaringan komunikasi menggunakan *internet* (WiFi) untuk mengirimkan data aplikasi Blynk.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan yang muncul dari penulisan tugas skripsi ini adalah:

1. Merancang dan mengembangkan sistem monitoring pompa air berbasis IoT yang dapat memantau tekanan air dalam sistem distribusi secara *real-time*.
2. Mahasiswa dapat memahami proses perancangan dan sistem kerja alat Pompa pendorong air.
3. Menggunakan sensor tekanan untuk mendeteksi perubahan tekanan yang tidak normal dan memberikan peringatan dini tentang kemungkinan gangguan pada pompa atau sistem distribusi air.
4. Meningkatkan efisiensi operasional pompa air melalui pemantauan data tekanan secara berkala dan memberikan rekomendasi atau peringatan otomatis.
5. Mengembangkan platform berbasis cloud atau aplikasi mobile untuk memudahkan pemantauan dan pengontrolan pompa air.

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Perancangan pembuatan alat yang terdiri dari kegiatan:
 - a. Pembelian komponen yang dibutuhkan.
 - b. Menyiapkan program yang diperlukan.
 - c. Merangkai komponen untuk simulasi awal.
 - d. Menyiapkan desain alat.
2. Pembangunan alat sesuai yang sudah direncanakan, Menyesuaikan letak komponen yang digunakan untuk merakit alat, sesuai dengan rancangan alat.
3. Simulasi program dan alat saat alat sudah selesai dibangun meng-*upload* program pada NodeMCUESP8266 yang digunakan, kemudian mensimulasikan alat agar sesuai dengan rancangan alat.
4. Menguji sistem dalam kondisi nyata untuk memastikan fungsionalitas dan reliabilitasnya dalam pemantauan pompa air.