

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari manusia sangat erat dengan zat cair yaitu air untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dalam rumah tangga maupun industri. Air merupakan sumber kehidupan untuk makhluk hidup di dunia ini. Air juga bersifat mengalir dari dataran tinggi ke dataran rendah. Untuk mengoptimalkan aliran air maka diperlukan sistem perpipaan dan pompa yang sesuai agar lebih baik dalam menyalurkan air (Permana, 2017).

Sedangkan untuk menyalurkan air diperlukan pesawat angkut yang dapat untuk memindahkan zat cair melalui saluran tertutup yaitu pompa. Pompa dapat menghasilkan suatu tekanan dengan sifatnya yang mengalir dari suatu tempat bertekanan tinggi ke tempat yang tekanan rendah. (Hidayat et al., 2018). Pompa sendiri dapat diartikan sebagai mesin yang berguna sebagai alat pemindah zat cair, beroperasi berdasarkan konversi energi mekanik ke energi kinetik. Energi mekanik yang dihasilkan oleh mesin akan digunakan sebagai alat untuk meningkatkan kecepatan, tekanan atau ketinggian (Suparyanto dan Rosad (2015, 2020).

Pompa terbagi menjadi tiga jenis utama: pompa torak, pompa rotary, dan pompa sentrifugal. Pompa sentrifugal adalah salah satu jenis pompa yang digunakan untuk memindahkan fluida dengan cara mengubah energi mekanik menjadi energi fluida melalui impeller yang berputar di dalam casing. Fungsi impeller pompa adalah memberikan energi kepada zat cair sehingga menghasilkan peningkatan head tekanan, head kecepatan, dan head potensial pada aliran zat cair secara kontinyu (Putro et al., 2020).

Karena kebutuhan air sangat tinggi, maka sistem penyediaan air harus dijaga agar tidak terjadi kekurangan air. Oleh karena itu, perawatan rutin pada motor pompa harus dilakukan agar perangkat atau mesin tidak rusak. Pemeliharaan merupakan kombinasi dari beberapa tindakan atau kegiatan yang

dilakukan untuk memelihara atau mengembalikan suatu alat, mesin atau bangunan ke kondisi yang dapat diterima. (Margono, 2006)

Masalah yang sering timbul pada pompa ini meliputi kerusakan mechanical seal, bearing, impeller, dan komponen lainnya yang dapat terjadi sewaktu-waktu sebelum interval perawatan. Kerusakan-kerusakan ini menyebabkan perlunya melakukan overhaul atau perawatan korektif yang berakibat pada adanya downtime dan berhentinya proses produksi. Selain itu, biaya perawatan yang semakin besar juga menjadi masalah serius bagi perusahaan, sehingga menimbulkan kerugian yang signifikan (Kusumastuti, Rosialita dan Setiawan, Priyo Agus dan Subekti, 2018)

Untuk mengatasi masalah ketidakefisienan dan ketidakakuratan dalam pengecekan pengoperasian motor pompa air secara manual, diperlukan sistem yang dapat memantau mesin secara real-time. Sistem ini akan memungkinkan deteksi kerusakan pada mesin atau penyebab rusaknya dapat terlihat oleh pengguna dengan cepat dan tepat. Dengan adanya sistem pemantauan real-time, para operator atau pemilik dapat segera merespons ketika terjadi masalah pada motor pompa air, sehingga tindakan perbaikan atau tindakan pencegahan dapat diambil lebih cepat dan efisien (Mykoniatis, 2020). Sistem pemantauan real-time ini dapat membantu mengurangi downtime, meningkatkan efisiensi operasional, dan mengurangi potensi kerugian yang diakibatkan oleh kerusakan mesin..

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah sistem tertanam yang bertujuan untuk memperluas penggunaan koneksi Internet yang selalu aktif. Fungsinya mencakup berbagi data dan kendali jarak jauh, serta melibatkan objek nyata seperti makanan, elektronik, perangkat yang terhubung dengan sensor, dan berbagai perangkat internet lainnya (Susanto et al., 2022)

Selain itu, kerusakan pada motor pompa air yang tidak terdeteksi tepat waktu dapat menyebabkan kerusakan yang besar dan biaya perbaikan dapat menjadi tinggi. Oleh karena itu, solusi yang efektif dan fungsional diperlukan untuk memecahkan masalah ini. Untuk menjaga hal tersebut, sistem *monitoring performance* motor pompa air dapat meminimalisir kerusakan yang lebih serius.

Dalam konsep sistem pengawasan berbasis *internet*, pengguna dapat menghubungkan, mengontrol, memanipulasi dan memantau sistem langsung dapat melalui *internet* atau *online*. Dalam pemantauan dapat menyediakan informasi yang dibutuhkan pengguna, informasi harus ringkas dan mengandung inti spesifik, terukur, bermakna, SMART (*Specific, Measurable, Attainable, Relevan, Time-bound*) dalam kerangka waktu yang diberikan (Hufron, 2020).

Penggunaan sistem untuk memantau kinerja motor pompa air memerlukan penggunaan mikrokontroler sebagai penghubung komunikasi antar mesin dan memungkinkan data tersebut dapat diakses secara online oleh pengguna. Dalam hal ini, mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno yang dilengkapi dengan sensor getaran pada dudukan motor. Arduino Uno dipilih karena merupakan platform hardware terbuka yang dirancang untuk semua kalangan yang ingin menciptakan perangkat elektronik interaktif dengan hardware dan software yang fleksibel serta mudah digunakan. Penggunaan Bahasa pemrograman Arduino yang mirip dengan bahasa pemrograman C memudahkan dalam mengprogram mikrokontroler ini. Selain itu, sifat terbuka dari Arduino memungkinkan siapa saja untuk mengunduh skema hardware dan membangunnya sendiri (Sasmoko, 2021)

Dengan adanya sistem ini, pengguna dapat memantau kinerja motor pompa air dengan mudah dan cepat melalui koneksi internet. Sensor getaran pada dudukan motor akan memberikan informasi mengenai kondisi kerja motor, sehingga potensi kerusakan atau masalah dapat dideteksi lebih awal. Data yang diperoleh dari Arduino Uno dapat ditampilkan secara real-time dan visual melalui platform online, sehingga pengguna dapat mengambil keputusan yang tepat terkait pemeliharaan atau penanganan masalah pada motor pompa air.

Kemudian terdapat sensor tegangan dan arus, yang digunakan sebagai pendeteksi kelistrikan untuk mencegah kerusakan komponen kelistrikan. Yang terakhir ini menggunakan *water flow* sensor dapat digunakan sebagai pendeteksi aliran air dan juga mencegah aliran air terganggu oleh kotoran yang menempel pada filter. Akan memberikan notifikasi bila terjadi kondisi motor pompa air yang tidak normal kepada pengguna.

Sistem pemantauan kinerja motor pompa air berbasis IoT ini membutuhkan situs web yang dapat menghubungkan status mesin dengan manusia. Selain lokasi, diperlukan database untuk menyimpan data yang dikirim oleh sensor yang dipasang untuk nantinya akan diambil kesimpulan tentang langkah-langkah untuk peningkatan kinerja mesin. Informasi yang ditampilkan nanti juga merupakan perbandingan apakah sistem yang digunakan lebih baik dari sebelumnya atau sebaliknya.

1.1 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah disampaikan, ada beberapa rumusan masalah dipenelitian ini:

1. Apa saja yang perlu dilakukan dalam pengecekan motor pompa?
2. Sistem pengecekan dan penggumpulan data masih manual
3. Tidak ada alarm jika terjadi kerusakan motor pompa air

1.2 Batasan Masalah

Agar dapat memfokuskan dalam penelitian ini, maka ada beberapa batasan masalah harus diperhatikan, yaitu:

1. Pengembangan sistem *monitoring* hanya dilakukan pada bagian motor pompa air, tidak mencakup bagian pipa dan tangki penampungan air.
2. Sistem *monitoring* performa motor pompa air yang dikembangkan hanya dapat diakses melalui aplikasi web, tidak mencakup pengembangan aplikasi mobile.
3. Pengujian dan evaluasi terhadap kinerja sistem hanya dilakukan dengan prototipe.
4. Sistem ini hanya *memonitoring* pengukuran getaran, arus, tegangan serta aliran air.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai upaya untuk mencegah kerusakan motor pada pompa air berdasarkan getaran, tegangan, arus listrik, dan adanya aliran air.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu memudahkan dalam mencegah kerusakan dan mengetahui *performance* pada motor serta pompa dengan sistem *monitoring* ini.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang diaplikasikan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini diperuntukkan sebagai uji hipotesis yang dapat dirumuskan dengan cara melakukan pengamatan terhadap variabel yang terkait. Adapun tahapan-tahapan penelitian eksperimental sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Tahap pertama dilakukan observasi pada kondisi salah satu perusahaan terkait dengan eksistensi pemanfaatan motor pompa air yang digunakan. Penggunaan motor pompa air ini sering mengalami masalah pada *bearing* motor pompa, perpipaan air, dan kelistrikan pada dinamo motor tersebut. Hal ini disebabkan karena kurangnya perawatan dan pemantauan terhadap kondisi mesin sehingga frekuensi terjadinya kerusakan pada motor pompa air cenderung tinggi. Oleh karena itu, peneliti memberikan gagasan baru guna dilakukan upaya mitigasi terhadap gangguan maupun yang berpotensi pada kerusakan dengan cara *monitoring* terhadap mesin.

2. Studi pustaka

Langkah selanjutnya adalah melakukan studi pustaka untuk mencari beberapa sumber referensi yang akan mendukung proses penelitian. Referensi ini akan diperoleh melalui sumber-sumber daring seperti Google, jurnal-jurnal ilmiah, atau artikel-artikel yang telah dibuat oleh peneliti sebelumnya. Dalam studi pustaka, pencarian informasi yang relevan dan akurat akan dilakukan untuk melengkapi kerangka teori serta memberikan dasar pengetahuan yang kuat bagi penelitian ini. Penting untuk mengakui dan mengutip referensi yang digunakan dengan benar dalam laporan penelitian untuk menghindari plagiarisme..

3. *Prototyping*

Tahap prototyping dimulai dengan merancang desain sesuai dengan fitur yang telah ditentukan sebelumnya. Desain ini akan disesuaikan dengan permasalahan yang ada guna memudahkan peneliti dalam proses perakitan alat dan penulisan kode sumber. *Prototype* akan diaplikasikan dalam aplikasi *Fritzing*.

4. *Design alat*

Peneliti akan mulai merakit alat secara bertahap, termasuk pemilahan pin untuk actuator, sensor, dan komponen lainnya, guna menghindari kesalahan pada fitur dan kode sumber.

5. Ujicoba dan evaluasi

Selanjutnya, pada tahap ini, akan dilakukan uji coba dan evaluasi pada alat yang telah dirakit untuk memastikan semuanya berjalan sesuai dengan kode sumber yang telah dibuat. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memenuhi keluhan atau permasalahan yang ada.

6. Publikasi dan pelaporan

Setelah melewati tahap ujicoba dan evaluasi, selanjutnya adalah tahap publikasi dan pelaporan. Alat yang telah dirakit dan diuji coba akan disertakan dalam laporan yang disusun dengan rapi sesuai format yang telah ditentukan untuk tugas akhir penelitian.

1.6 **Sistematika Penelitian**

Sistematika penelitian pada laporan tugas akhir ini terdiri dari beberapa sub-bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan menjelaskan tentang isi laporan secara umum dan terdiri dari delapan sub-bab, yaitu latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menguraikan penelitian yang terkait dengan sistem monitoring performa motor pompa air menggunakan metode *Internet of Things* (IoT) dengan pemanfaatan *mikrokontroler* dan *server web*. Bab ini juga akan mencakup berbagai referensi atau tinjauan pustaka serta landasan teori yang mendukung kajian atau analisis dalam proses pengerjaan tugas akhir..

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang analisis permasalahan dan kebutuhan sistem monitoring performa motor pompa air dengan sensor voltase, arus, getaran, dan aliran air. Meliputi perangkat keras (hardware) seperti laptop, webcam, dan perangkat lunak (software) dengan menggunakan program Arduino IDE dan XAMPP dalam merancang sistem monitoring.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil pengujian sistem monitoring performa motor pompa air dengan sensor voltase, arus, getaran, dan aliran air serta pembahasan mengenai rancangan yang dibuat dalam perangkat keras dan perangkat lunak yang telah diuji.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil dari perancangan sistem monitoring performa motor pompa air dengan sensor voltase, arus, getaran, dan aliran air menggunakan metode IoT. Selain itu, juga terdapat saran untuk peningkatan dan perbaikan yang berkaitan dengan analisis dan optimalisasi sistem berdasarkan bab-bab sebelumnya, sehingga dapat diimplementasikan untuk pengembangan di masa depan.