

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Seiring perkembangan zaman, teknologi saat ini terus mengalami kemajuan pesat yang memungkinkan peningkatan efisiensi dan otomatisasi berbagai sistem. Inovasi dalam bidang teknologi mendorong penciptaan alat-alat yang lebih efektif dan efisien, yang pada akhirnya dapat memberikan manfaat signifikan dalam berbagai aspek kehidupan (Zhao, Yang, & Zhou, 2023).

Sistem kendali yang cerdas dan efisien sangat diperlukan untuk menghemat energi serta meningkatkan kualitas air dalam manajemen sumber daya air. Pengelolaan air yang cerdas tidak hanya bermanfaat untuk penggunaan rumah tangga, tetapi juga sangat penting untuk sektor pertanian dan industri. Di sektor pertanian, pengaturan irigasi yang tepat dapat meningkatkan hasil panen dan efisiensi penggunaan air.

Di sektor industri, penggunaan air yang optimal dapat mengurangi biaya operasional dan dampak lingkungan. Oleh karena itu, penerapan teknologi canggih seperti IC ATmega328P-PU menjadi sangat relevan dan bermanfaat. Teknologi IC ATmega328P-PU memungkinkan pembuatan Smart Water Pump Controller yang dapat mengatur penggunaan pompa air secara otomatis berdasarkan data yang diperoleh dari sensor (Akpan *et al.*, 2024). Sensor tersebut dapat mendeteksi level air, dan berbagai parameter lain yang penting untuk pengelolaan air.

Dengan demikian, pompa air dapat diaktifkan dan dinonaktifkan secara otomatis sesuai dengan kebutuhan, menghindari pemborosan dan memastikan distribusi air yang efisien. Secara keseluruhan, pengembangan ini diharapkan dapat menjadi langkah signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan otomatisasi pengelolaan air, mendukung upaya konservasi sumber daya air, dan memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat dan lingkungan.

Untuk memastikan pengembangan dan Perancangan Smart Water Pump Controller berbasis IC ATmega328P-PU berjalan dengan efisien dan adaptif, metode Agile dipilih sebagai metodologi penelitian. Agile adalah metode pengembangan yang iteratif dan inkremental, yang memungkinkan kita untuk beradaptasi dengan perubahan dan memprioritaskan kebutuhan.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penelitian ini mengambil judul “Perancangan Smart Water Pump Controller IC ATmega328P-PU untuk Pengelolaan Air yang Terotomatisasi”. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah sistem kontrol pompa air yang terotomatisasi.

## **B. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada penelitian antara lain:

1. Bagaimana merancang Smart Water Pump Controller berbasis ATmega328P-PU yang dapat mendeteksi dan mengatur level air dengan sensor pelampung dan ultrasonik?
2. Bagaimana memastikan sistem mematikan pompa saat level air mencapai batas maksimum dan memberikan peringatan jika terjadi overflow?

3. Bagaimana menguji keandalan sistem dalam kondisi operasional yang berbeda?

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini antara lain:

1. Merancang Smart Water Pump Controller berbasis ATmega328P-PU yang mampu mendeteksi dan mengatur level air secara akurat menggunakan sensor pelampung dan sensor ultrasonik.
2. Memastikan sistem dapat mematikan pompa secara otomatis saat level air mencapai batas maksimum serta memberikan peringatan jika terjadi overflow atau kegagalan pada komponen sistem.
3. Mengujicoba dan mengevaluasi kinerja serta keandalan sistem dalam berbagai kondisi operasional untuk memastikan fungsionalitas dan efektivitasnya.

### **D. Batasan Masalah**

Adapun Batasan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini akan terbatas pada penggunaan IC ATmega328P-PU sebagai inti utama dalam pengembangan kontroler pompa air. Penelitian tidak akan mempertimbangkan platform mikrokontroler lainnya.
2. Penelitian akan difokuskan pada perancangan sistem kontrol pompa air pada skala rumah tangga atau kecil hingga menengah. Penelitian tidak akan mencakup perancangan pada skala industri besar.
3. Fokus penelitian ini adalah pengembangan kontroler untuk menghemat energi selama operasi normal dan stand-by, tanpa analisis mendalam

terhadap teknologi energi alternatif atau terbarukan lainnya.

4. Sistem kontrol otomatis yang dirancang tidak memerlukan LCD untuk monitoring atau pengujian karena sudah dilengkapi dengan buzzer dan LED sebagai indikator status. Pengujian sistem dilakukan melalui monitoring di laptop untuk keperluan debugging atau analisis jika diperlukan.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Adapun Manfaat pada penelitian ini antara lain:

1. Memberikan solusi praktis dan efisien dalam pengelolaan air dengan otomatisasi yang dapat mengurangi risiko kebocoran dan kerusakan akibat overflow.
2. Meningkatkan keamanan sistem pengelolaan air dengan fitur otomatisasi yang mampu mendeteksi kegagalan komponen serta memberikan peringatan dini melalui alarm.
3. Menjadi referensi dan dasar pengembangan lebih lanjut dalam perancangan sistem kontrol berbasis mikrokontroler, khususnya untuk aplikasi yang memerlukan monitoring dan kontrol otomatis dalam manajemen air.