

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kemajuan teknologi saat ini berkembang dengan sangat cepat, sehingga berbagai aktivitas manusia dapat dilakukan dengan lebih mudah berkat pemanfaatan inovasi tersebut. Perkembangan teknologi mikrokontroler dan sistem otomasi saat ini memberikan peluang untuk menghadirkan solusi yang lebih efektif dalam pengelolaan depot air galon. Meskipun saat ini depot air galon berkembang pesat, sebagian besar sistem pengelolaannya masih secara manual, baik dalam proses pengisian maupun perhitungan pendapatan. Hal ini sering menimbulkan berbagai permasalahan, seperti ketidakakuratan dalam pengukuran volume air yang terisi, dan kesalahan dalam melakukan perhitungan transaksi.

Pada proses pengisian air ke dalam galon, masih terdapat tahapan yang dilakukan secara manual. Pengisian ini mengandalkan penglihatan operator untuk memantau volume air serta kecepatan tangan dalam mematikan pompa ketika galon telah penuh. Metode manual tersebut sering kali menghasilkan volume air yang tidak sesuai kapasitas galon, baik kurang maupun berlebih. Apabila volume melebihi kapasitas, maka terjadi pemborosan air. Proses seperti ini dilakukan secara berulang. Depot air minum isi ulang merupakan industri yang mengolah air baku menjadi air layak konsumsi untuk dijual kepada pelanggan. Sebagian besar depot air minum isi ulang masih mengandalkan metode manual, yaitu memantau aliran air yang masuk ke galon secara visual. Kondisi ini berpotensi menyebabkan volume air yang masuk melebihi kapasitas galon serta membuat operator tidak dapat melakukan pekerjaan lain, seperti membersihkan galon kosong. Hal tersebut berdampak pada menurunnya efisiensi dan kualitas pelayanan terhadap pelanggan (Syarif et al., 2021).

Internet of Things (IoT) sudah banyak digunakan diberbagai bidang seperti, smart home, e-health, industri 4.0, smart agriculture. Perkembangan teknologi Internet of

Things (IoT) dapat diterapkan pada depot air minum isi ulang dengan menggunakan mikrokontroler yaitu nodemcu sebagai pengendali pengisian otomatis pada depot air minum, dan aplikasi digunakan sebagai monitoring hasil pembacaan pengisian air, jumlah galon dan jumlah perhitungan pendapatan depot air galon. Dari rancang bangun yang sudah dibuat, didapatkan hasil pengujian untuk delay waktu pengisian ideal pada pengisian botol 300ML dan 600 ML, di dapatkan delay waktu sebesar 8,5 detik dan 16 detik (Sadi et al., 2022).

Perancangan dan pembuatan alat monitoring pengisian air otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) ini bertujuan untuk memantau proses pengisian air secara otomatis. Sistem monitoring dilakukan melalui *smartphone* menggunakan aplikasi Blynk, yang menampilkan indikator level air, laju aliran, serta volume air. Pengujian alat dilakukan menggunakan metode kalibrasi, di mana sensor ultrasonik dikalibrasi dengan penggaris, sedangkan volume air diukur menggunakan gelas ukur. Hasil pengujian menunjukkan ultrasonik memiliki tingkat akurasi yang tinggi, dengan rata-rata galat sebesar 1,74% pada tandon atas dan 1,25% pada tandon bawah. Namun, pengukuran di bawah 2 mm tidak dapat terbaca secara akurat oleh sensor. Sensor *water flow* mencatat galat sebesar 0,88% atau setara dengan 27 ml. Sementara itu, hasil pembacaan pada LCD hampir sesuai dengan data yang ditampilkan pada aplikasi Blynk, dengan perbedaan hanya pada digit desimal. Untuk volume air, pengukuran pada tandon atas mendekati hasil manual, dengan tingkat kesalahan sebesar 0,099% pada tabung dan 0,9% pada balok (Eriyanto et al., 2023).

Sebuah alat pembayaran otomatis untuk depot air minum isi ulang telah dikembangkan pada masa pandemi COVID-19. Perangkat ini dirancang untuk memfasilitasi proses pembayaran tanpa kontak langsung di depot air minum isi ulang. Sistem bekerja dengan menerima masukan berupa koin bernilai Rp1.000, yang kemudian disimpan sebagai nilai Total Uang (TU) pada variabel khusus. Setelah nilai TU tercatat, sistem akan menunggu masukan koin berikutnya jika jumlahnya belum mencapai batas minimum untuk melakukan pengisian ulang.

Setiap kali koin dimasukkan, nilai TU akan diperbarui secara otomatis sesuai algoritma yang digunakan. Ketika jumlah koin yang dimasukkan telah memenuhi ambang batas yang ditetapkan untuk pengisian air galon, sistem akan mengaktifkan proses isi ulang. Nilai ambang batas ini ditentukan berdasarkan variabel yang telah diinisialisasi dalam program sesuai diagram alir. Sebagai antarmuka (*interface*) antara pengguna dan sistem, LCD akan menampilkan jumlah total uang yang terbaca. Dengan tampilan ini, pengguna dapat memastikan jumlah koin yang diinput telah sesuai dengan nilai yang terdeteksi oleh sistem (Afandi & Christianti, 2021).

Sebuah alat penghitung barang otomatis berbasis *Arduino Uno* dengan sensor inframerah telah dikembangkan untuk mempermudah proses perhitungan barang. Sensor inframerah ini memiliki karakteristik serupa dengan transistor, di mana kondisi *cut-off* terjadi saat barang terdeteksi sehingga lampu indikator menyala, dan keluaran data yang dihasilkan bernilai *logic LOW*. Sebaliknya, apabila tidak ada barang yang terdeteksi, lampu akan tetap mati dan keluaran data memiliki nilai *logic HIGH*. Penelitian ini menerapkan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) dalam proses perancangannya (Husain et al., 2020).

Berdasarkan uraian latar belakang dan temuan penelitian terdahulu, sistem otomatisasi pengisian air galon memiliki potensi untuk dikembangkan dan diterapkan dalam proses pengisian. Penerapan sistem ini memungkinkan proses pengisian yang lebih efisien dengan minim penggunaan tenaga, sekaligus memastikan volume air yang terisi presisi sesuai kapasitas galon. Dari latar belakang ini penulis ingin mengembangkan pengisian otomatis depot air galon agar lebih efesien dan menghitung pendapatan galon serta jumlah galon secara otomatis, supaya mengurangi perhitungan manual yang ada di depot air galon dan melakukan pengisian otomatis yang ada di depot air galon.

## **1.2. Ruang Lingkup Penelitian**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, ruang lingkup penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Galon yang digunakan pada penelitian memiliki kapasitas 1 liter, dan sistem yang dirancang memanfaatkan dua jenis sensor sebagai masukan (*input*), yaitu sensor inframerah untuk mendeteksi keberadaan galon sekaligus menghitung jumlah galon, serta sensor *water flow* untuk mengukur debit air sebesar 1 liter yang dikeluarkan. Pengisian otomatis hanya dapat dilakukan dengan batas maksimal 10 kali pengisian, apabila sudah mencapai 10 kali pengisian, data otomatis ke reset menjadi 0 kembali.
2. Pada penelitian ini memiliki 1 pengisin galon, dan pompa air yang digunakan yaitu pompa mini 12 volt. Jarak galon dengan sensor infared dapat terdeteksi dengan minimal 1 cm, dan maksimal 17,5 cm.
3. Tampilan pada LCD dan aplikasi yaitu pengisian sedang ON, pengisian sedang OFF dan jumlah galon serta jumlah pendapatan depot air galon.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah, bagaimana merancang sistem pengisian air otomatis dengan mikrokontroler NodeMCU, yang dilengkapi sensor inframerah dan sensor *water flow meter*, sehingga mampu melakukan pengisian air galon, menghitung jumlah galon terisi, serta menghitung pendapatan pada depot air galon?

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan utama dari penelitian ini, merancang dan membangun sistem pengisian air otomatis menggunakan sensor dan mikrokontroler, mengintegrasikan sensor infrared untuk pendeteksian galon dan sensor water flow meter untuk pengukuran debit air dalam proses pengisian serta menghitung jumlah galon dan jumlah pendapatan pada depot galon, Menampilkan informasi hasil pembacaan sensor secara langsung pada LCD untuk memudahkan pengguna dalam melihat status pengisian dan perhitungan jumlah galon serta perhitungan pendapatan depot air galon.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan solusi otomasi pengisian air galon untuk depot atau skala rumah tangga.
2. Menjadi media pembelajaran dalam penerapan mikrokontroler dan IoT dalam bidang otomasi.
3. Dapat mengurangi tenaga manusia, dan waktu yang efektif karena pengisian yang otomatis.
4. Menjadi dasar pengembangan sistem depot air isi ulang yang lebih modern dan terintegrasi dengan teknologi digital.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika Penulisan tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan yang terbagi ke dalam beberapa bab utama sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Memuat uraian mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta manfaat penelitian.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Menyajikan landasan teori yang relevan dan mendukung perancangan sistem pengisian air dan perhitungan pendapatan pada depot air galon.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan, meliputi tahapan perancangan dan proses perakitan sistem pengisian air otomatis serta sistem perhitungan pendapatan depot air galon

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi hasil implementasi sistem, analisis, dan pembahasan terhadap kinerja sistem yang telah dirancang.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Memuat kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengujian sistem, serta saran untuk pengembangan dan optimalisasi sistem di masa mendatang.

## DAFTAR PUSAKA

Berisi daftar referensi yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini.

## LAMPIRAN

Memuat dokumen pendukung, gambar, atau data tambahan yang terkait dengan penelitian.