

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi air adalah sumber kehidupan yang vital bagi Makhluk hidup. Seiring bertambahnya populasi, kebutuhan air pun meningkat. Penurunan kualitas air tanah membuat banyak orang beralih menggunakan air PDAM untuk kebutuhan sehari-hari (Widiasari et al., 2021). Kebocoran pada saluran air, penggunaan air yang tidak efisien, dan masih menggunakan sistem manual, serta minimnya informasi *real-time* mengenai kondisi saluran air merupakan masalah yang sering dihadapi oleh banyak negara, termasuk Indonesia, yang dimana salah satunya yaitu Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), Perusahaan Air Minum Desa (PAM Desa), serta instansi atau perusahaan lainnya yang masih menggunakan alat ukur meteran air manual atau analog.

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan salah satu penyedia air bersih untuk masyarakat. Saat ini, PDAM masih menggunakan meteran manual atau analog untuk mengukur penggunaan air, sehingga pemantauan konsumsi air setiap bulan memerlukan petugas untuk mengunjungi setiap pelanggan satu per satu. Metode ini dinilai kurang efisien karena memakan banyak waktu dan tenaga. Selain itu, jika terjadi kesalahan pencatatan atau kelalaian dalam mencatat, hal ini dapat merugikan baik pelanggan maupun perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah alat berbasis *Internet of Things (IoT)* yang mampu memantau penggunaan air secara *real-time* (Permana et al., 2022).

Selama penulis menjalani magang satu semester di unit Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) Pemaron, penulis memperhatikan bahwa di lokasi tersebut terdapat sebuah sistem pengolahan air yang dikenal dengan istilah *demin water treatment plant*. Namun, sistem yang digunakan untuk mendukung operasional pengolahan air tersebut masih bergantung pada teknologi konvensional, yaitu pengukuran meteran air analog. Selain itu, proses pencatatan dan pengumpulan data terkait penggunaan air juga masih dilakukan secara manual, di mana petugas harus langsung mendatangi setiap meteran air satu per satu untuk mencatat dan mengumpulkan data yang diperlukan. Metode tradisional seperti ini tidak hanya memerlukan waktu dan tenaga yang lebih banyak, namun juga memiliki kelemahan berupa potensi kesalahan dalam proses pencatatan data, baik akibat kelalaian manusia maupun faktor lain yang dapat mempengaruhi akurasi data.

Penelitian mengenai alat sistem kendali dan *monitoring* meteran air berbasis *IoT* telah banyak dilakukan. Baik dari segi kendali maupun komponen serta perangkat yang digunakan, sudah banyak penelitian yang mengkaji atau mengembangkan alat tersebut. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Hartanto, 2024) yang berjudul **“Simulai Rancang Bangun *Monitoring* Pemakaian Air PDAM Di Gedung Bertingkat Menggunakan NodeMCU ESP8266 Berbasis *IOT*”** yang dimana penelitian ini, mengembangkan sebuah sistem yang dirancang untuk melakukan kontrol dan pemantauan debit air berbasis *IoT*. Dalam penelitian ini, Hartanto menggunakan dua *water flow sensor YF-S201* untuk mendeteksi dan mengukur aliran air pada sistem yang dirancang. NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai mikrokontroler utama yang terhubung dengan jaringan *WiFi*, sehingga mampu mengirimkan data debit air secara *real-time* ke *server*. Data yang

dikirimkan ini dapat diakses melalui perangkat *smartphone* maupun *PC* menggunakan aplikasi berbasis *web*, memungkinkan pengguna untuk melakukan pemantauan jarak jauh secara mudah. Sistem yang dirancang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses pemantauan, mengurangi ketergantungan pada manual pencatatan, dan menyediakan akses *real-time* terhadap penggunaan data guna meningkatkan akurasi serta efisiensi operasional.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Sutikno et al., 2023) yang berjudul **“Sistem Monitoring Debit Air Berbasis *Internet of Things* pada Saluran Air”** untuk penelitian ini, beliau membuat sistem menggunakan *water flow sensor* untuk mendeteksi debit air yang mengalir melalui saluran. Data dari sensor dikirim ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai unit pengolah, lalu diteruskan secara *real-time* ke *server* melalui protokol *IoT*. Aplikasi *Blynk* digunakan untuk menampilkan data di *smartphone* dan memungkinkan kendali jarak jauh perangkat seperti pompa air. Sistem ini memberikan fleksibilitas dalam pengaturan aliran air dan dirancang untuk pengukuran debit yang akurat dan efisien energi. Hasil pengujian menunjukkan sistem berfungsi baik dengan tingkat error rendah. Masih banyak terdapat penelitian lainnya mengenai alat sistem kendali dan *monitoring* meteran air berbasis *IoT*.

Berdasarkan permasalahan ini, penulis akan membuat alat penelitian yang berjudul **“Pengembangan Sistem Kendali dan *Monitoring* Meteran Air Menggunakan NodeMCU Berbasis *Internet of Things (IoT)* Pada Saluran Air”**. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan sebuah sistem meteran air berbasis *IoT* dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32 sebagai pusat kendali utama. Alat yang dirancang memanfaatkan tiga buah *water*

*flow sensor YF-S201* sebagai pengambilan data aliran debit air yang akan dikelola oleh mikrokontroler, kemudian ditampilkan secara langsung melalui *LCD Display 20x4 I2C* untuk memudahkan pengguna memantau informasi aliran air secara manual. Selain itu, data ini juga dikirimkan ke *server* secara *real-time* melalui protokol *IoT* sehingga bisa diakses dari jarak jauh menggunakan perangkat seperti *smartphone* atau *PC* melalui aplikasi berbasis *web*. Sistem ini juga dilengkapi dengan fitur tambahan berupa relay yang berfungsi sebagai saklar otomatis untuk menghidupkan atau mematikan pompa air sesuai kebutuhan, serta beberapa tombol push button untuk memberikan opsi kendali manual, tetapi juga bisa dikendalikan secara *IoT* untuk memudahkan pengguna mengontrol dari jarak jauh. Kombinasi dari kemampuan manual dan otomatis ini diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif dan efisien untuk pemantauan serta pengendalian aliran air pada meteran secara *real-time*.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi sebuah masalah yaitu:

1. Pada sistem kendali dan monitoring meteran air berbasis *IoT* yang ditemukan masih menggunakan satu mikrokontroler dan satu sensor, sehingga kurang efisien.
2. Adanya permasalahan yang belum dapat di tambahkan sistem *database* yang berfungsi sebagai *backup* data ketika terjadi mati listrik serta akan dapat membantu melihat pembacaan data terakhir.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada pengembangan sistem kendali dan *monitoring* meteran air menggunakan NodeMCU berbasis *Internet of Things (IoT)* pada saluran air sebagai berikut:

1. Mikrokontroler yang digunakan NodeMCU ESP32 dengan fitur *IoT*
2. Menggunakan 3 sensor yaitu (YF-S201) *water flow sensor* untuk mengukur aliran debit air.
3. Menggunakan *Push Button* sebagai tombol manual untuk kendali relay dan mengontrol tampilan menu di *LCD 20x4 I2C* serta untuk sebagai tombol *reset* data secara manual.
4. Menggunakan sebuah aplikasi *web* pada *smartphone* atau *PC* untuk menampilkan data aliran air.

### 1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada pengembangan sistem kendali dan *monitoring* meteran air menggunakan NodeMCU berbasis *Internet of Things (IoT)* pada saluran air sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan pengembangan sistem kendali dan *monitoring* meteran air menggunakan NodeMCU berbasis *Internet of Things (IoT)* pada saluran air.
2. Bagaimana sistem ini dapat memberikan data akurasi serta ditampilkan secara *real-time* kepada pengguna melalui jaringan internet, sehingga memudahkan pengawasan dan pengambilan keputusan terkait pengelolaan air.

### 1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari adanya penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem kendali dan *monitoring* meteran air menggunakan NodeMCU berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk memantau debit air secara *real-time*, mengurangi pencatatan manual, dan memberikan akses jarak jauh bagi pengguna melalui aplikasi *web* di *smartphone* atau *PC*.

### 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin dicapai dalam pengembangan sistem kendali dan *monitoring* meteran air menggunakan NodeMCU berbasis *Internet of Things (IoT)* pada saluran air sebagai berikut:

1. Dengan adanya alat ini, pengguna dapat melakukan pemantauan debit air secara *real-time* dan jarak jauh, sehingga mengurangi kebutuhan tenaga dan waktu dalam proses pengambilan data manual.
2. Sistem ini membantu meminimalisir kesalahan pencatatan data yang sering terjadi pada metode manual, dengan data yang dikirim langsung dari sensor ke *server* melalui protokol *IoT*.
3. Menambah wawasan didalam bidang kendali dan *monitoring* menggunakan NodeMCU dan aplikasi *web* di *smartphone* atau *PC*.