

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengelolaan sumber daya air yang efisien dan berkelanjutan menjadi salah satu isu krusial dalam kehidupan modern, terutama di kawasan perumahan yang padat penduduk. Air bersih yang disalurkan oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan kebutuhan pokok yang harus dikelola dengan baik untuk memastikan ketersediaan yang merata dan meminimalkan pemborosan. Di sisi lain, kebocoran, penggunaan yang tidak terkendali, dan kurangnya sistem monitoring menjadi tantangan besar dalam pengelolaan air di skala rumah tangga. Banyak rumah tangga yang tidak menyadari besarnya konsumsi air mereka hingga tagihan datang, dan sering kali sudah terlambat untuk mengambil langkah-langkah penghematan[1].

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) memiliki tanggung jawab untuk menyediakan air bersih secara berkelanjutan kepada masyarakat. Namun, dalam praktiknya, monitoring dan pengelolaan penggunaan air pelanggan masih menghadapi banyak tantangan. Salah satu masalah utama adalah kesulitan dalam memantau konsumsi air pelanggan secara akurat dan *real-time*. Hingga saat ini, pengukuran pemakaian air di banyak perumahan masih dilakukan secara manual melalui pembacaan meteran oleh petugas PDAM. Hal ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga rentan terhadap kesalahan pencatatan atau keterlambatan dalam pengambilan data[2].

Selain itu, dengan metode konvensional ini, PDAM kesulitan untuk mendeteksi adanya kebocoran air di jaringan pipa rumah tangga atau kerusakan pada meteran air. Ketidaktepatan dalam memantau konsumsi air sering kali baru terungkap ketika tagihan air yang tinggi diterima oleh pelanggan, yang biasanya sudah terlambat untuk mengatasi masalah seperti kebocoran atau penggunaan air yang berlebihan. Akibatnya, pelanggan dapat merasa terbebani oleh biaya yang tidak terduga, sementara PDAM mengalami tantangan dalam mengoptimalkan distribusi air dan menekan pemborosan[3].

Permasalahan ini telah menjadi bahan kajian berbagai penelitian, salah satunya dilakukan oleh Dwi Putra Arief Rachman Hakim, Arief Budijanto, dan Bambang Widjanrko dari Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Widya Kartika. Tujuan penelitian ini adalah menggunakan sensor aliran air untuk melacak berapa banyak air yang digunakan di rumah dan menampilkan datanya di monitor yang dapat diakses melalui aplikasi[4].

Maka berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan sebelumnya, judul yang diambil pada skripsi ini adalah *Prototipe* Sistem Kendali dan Monitoring Air PDAM di Perumahan. Sistem pemantauan ini menggunakan katup solenoid dan sensor aliran air sebagai alat untuk mengontrol dan memantau konsumsi air. Sensor aliran air (*Waterflow sensor*) merupakan suatu alat untuk mendeteksi aliran air yang beroperasi berdasarkan *efek Hall* dan rotor. Selain itu, katup solenoid merupakan jenis katup yang beroperasi dengan menerjemahkan energi listrik menjadi gerak linier benda. *Solenoid valve* berfungsi sebagai pemutus dan penghubung aliran air[4].

1.2.Kajian Terdahulu

Untuk menunjukkan bahwa penelitian ini tidak ada unsur plagiat terhadap penelitian ini, dalam Tabel 1.1 diuraikan penelitian sebelumnya mengenai sistem pengukuran debit air

Tabel 1. 1 Kajian Terdahulu

NO	Nama peneliti	Tahun	Judul
1	Cyntia Wideasari, Laxsmana Anugrah Zulkarnain	2021	Rancang bangun sistem monitoring penggunaan air PDAM berbasis <i>IoT</i>
2	Ainun ita Risqi Ilma, M. Faishol amrulloh	2023	Implementasi sensor <i>waterflow</i> untuk sistem pemakaian debit air berbasis android

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul
3	Widyo Ari Utomo, Agung Nugroho,	2021	Alat pengukur debit air dan harga menggunakan mikrokontroller Arduino uno berbasis <i>IoT</i>
4	Risna, Harrizki Arie Pradana	2022	Rancang bangun aplikasi monitoring penggunaan air PDAM berbasis Mikrokontroller Arduino uno
5	Tole Sutikno, Defti Rahmat Susanto, Hendril Satrian Purnama	2023	Sistem monitoring debit air berbasis internet of tings pada saluran air

Cyntia Widiyasari dan laxsamana Anugrah Zulkarnain, melakukan penelitian dengan membuat sistem yang dapat memonitoring kualitas dan penggunaan air PDAM. Pada sistem ini menggunakan sensor turbidity yang kan mengukur tingkat kekeruhan air dalam satuan NTU. Nilai NTU ini akan menunjukkan kualitas air PDAM apakah layak untuk digunakan dalam kebutuhan sehari-hari atau tidak. Sensor *waterflow* akan dipasang ditengah-tengah pipa PDAM, data debit aliran air yang terukur pada sensor akan di proses pada modul Arduino uno untuk dikonversi menjadi data perkiraan biaya penggunaan air[5].

Ainun Gita Riski Ilma dan M. Faishol Amrulloh, peneliti ini membuat sistem monitoring debit air yang mengalir pada pusat pipa atau saluran yang melewati sensor. Manfaat adanya sensor ini memberikan kemudahan dalam melakukan pengecekan suatu debit air yang berkurang akibat adanya dugaan kebocoran pada pipa. Dengan memanfaatkan NodeMCU dan sensor *waterflow* melalui smartphone android. Hal ini bertujuan agar pegawai bekerja lebih efektif dalam bekerja[6].

Widyo Ari Utomo, Agung Nugroho, Muslim Nugroho melakukan penelitian yang berhasil dicapai adalah meningkatkan aspek kenyamanan dan kemdahan yang umumnya digunakan pada masyarakat awam dalam memonitoring penggunaan

debit air setiap bulannya, dimana yang sebelumnya menggunakan meteran yang tidak semua orang bisa membacanya, dan rangkaian ini dapat bekerja dengan *waterflow* sensor pada mikrokontroler Arduino uno. Sistem kerja sensor ini adalah dengan memanfaatkan fenomena *efek hall*. *Efek hall* ini didasarkan pada efek medan magnetik terhadap partikel bermuatan yang bergerak sehingga didapatkan nilai frekuensi. Kemudian hasil tersebut di kirimkan ke smartphone petugas PAMSIMAS dengan menggunakan wemos d1 mini ke aplikasi blynk[7].

Risna dan Harrizki Arie Pradana, Peneliti ini berhasil menciptakan solusi praktis untuk memberikan kenyamanan dan kemudahan dalam memantau penggunaan debit air bagi masyarakat yang menggunakan air PDAM. Hasil yang dicapai adalah peningkatan kenyamanan dalam monitoring, terutama bagi masyarakat awam yang sebelumnya kesulitan membaca meteran air konvensional. Sistem yang dikembangkan ini memanfaatkan sensor aliran air (*waterflow* sensor) yang diintegrasikan dengan mikrokontroler Arduino Uno. Sensor bekerja berdasarkan prinsip efek Hall, yang memungkinkan pemantauan penggunaan air secara otomatis dan akurat setiap bulannya.[8]

Tole Sutikno, Defri Rahmat Susanto, Hendril Rahmat, peneliti ini merancang *prototype* system pemantauan debit air dengan nilai akurasi yang tepat dan penggunaan energi listrik yang efisien. System perangkat monitoring debit air yang dirancang berbasis *IoT* dengan NodeMCU sebagai traduser yang bertugas mengumpulkan data. Selanjutnya data yang dikumpulkan oleh perangkat keras akan dikirimkan ke server dengan protocol *IoT* melalui aplikasi *Blynk*[9].

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, maka pada penelitian ini sudah dibuat *prototype* sistem kendali dan monitoring air PDAM di perumahan dengan memanfaatkan *waterflow sensor* dan teknologi *IoT*. Penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler sekaligus *wifi* yang terhubung langsung dengan sensor. *Waterflow sensor* akan membaca penggunaan air pada rumah yang datanya akan dikirimkan ke *database* melalui NodeMCU ESP32 sehingga data yang diperoleh dapat ditampilkan pada web, dan mengirimkannya pada aplikasi android. Berbeda dengan penelitian sebelumnya dimana

penggunaan *database website* dan aplikasi android masih jarang digunakan sehingga sulit untuk memonitor dan mengontrol jarak jauh.

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancangan dan implementasi *prototipe* sistem kendali dan monitoring air PDAM dalam memantau dan menjaga penggunaan air pada suatu rumah?
2. Bagaimana kinerja dari *prototipe* sistem kendali dan monitoring air PDAM di perumahan dapat bekerja?

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membangun sebuah sistem kendali dan monitoring debit air PDAM di perumahan
2. Menguji dan menganalisis *prototipe* sistem kendali dan monitoring debit air PDAM di perumahan

1.4.2 Manfaat

Berikut adalah manfaat dari penelitian:

- a. Meminimalisir penambahan debit air yang disebabkan pipa yang bocor.
- b. Memudahkan pengguna untuk mengawasi penggunaan jumlah air di rumah.
- c. Memperkecil kemungkinan pembengkakan penggunaan air.
- d. Memudahkan PDAM dalam memantau penggunaan air suatu pelanggan.

1.5 Batasan Masalah

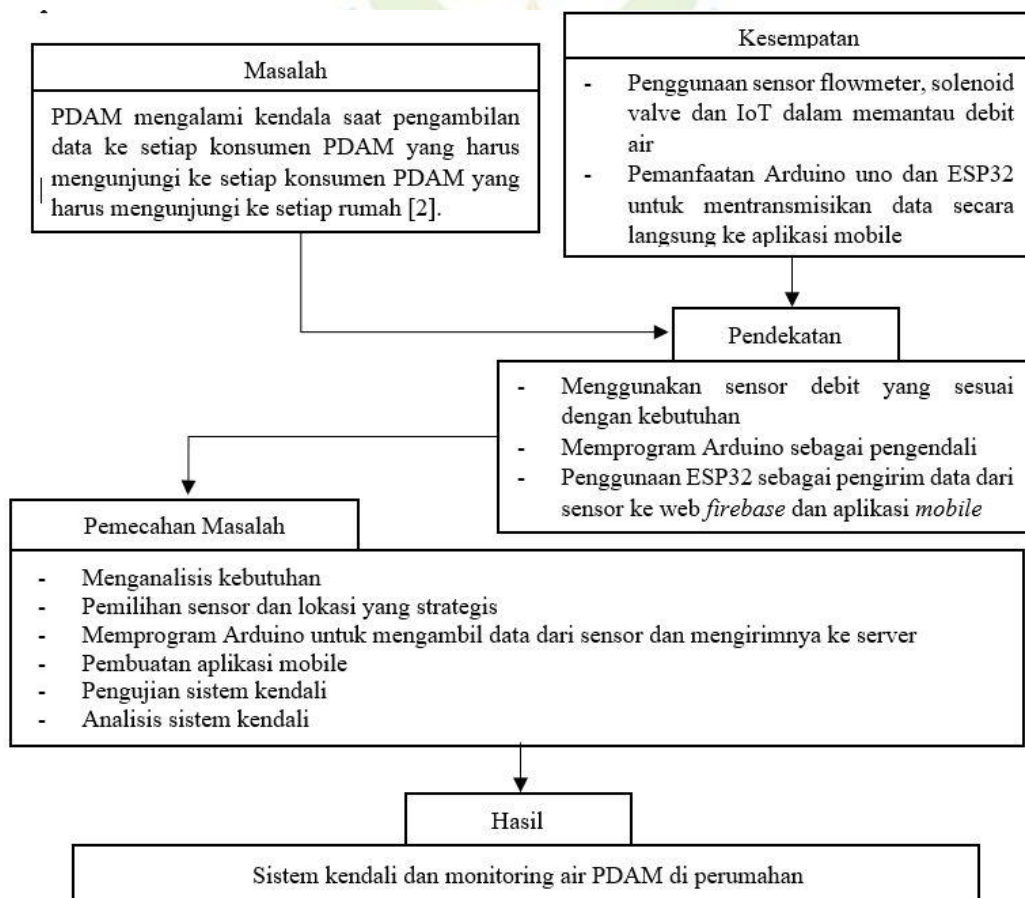
Agar tugas akhir ini tetap berjalan sesuai dengan permasalahan yang di angkat, maka berikut batasan permasalahan:

- a. Alat hanya akan menghitung jumlah debit dan harga air.

- b. Data debit dan harga air yang ditampilkan hanya penggunaan selama alat dioperasikan.
- c. Sistem kerja *Solenoid valve* hanya di control dengan *relay* dan aplikasi android.
- d. *Firebase* dan MIT APP inventor yang digunakan untuk media informasi dan monitoring jarak jauh.

1.6 Kerangka Berfikir

Kerangka berpikir merupakan alur pemikiran yang menjelaskan secara metodis atas temuan dari rumusan suatu topik penelitian yang diharapkan dapat diselesaikan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merencanakan dan mengembangkan sistem pemantauan keluaran air. Kerangka berfikir dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

1.7 Sistematika Penulisan

Proposal penelitian disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I terdiri dari Latar Belakang, Rumusan Masalah, tujuan, manfaat, Batasan masalah, kerangka berpikir dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Dasar teori membahas tentang dasar ilmu penunjang yang digunakan penelitian serta memberikan gambaran peralatan yang digunakan pada penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode dan tahapan-tahapan yang dilakukan Ketika melakukan penelitian dan jadwal penelitian pada Sistem kendali dan monitoring air PDAM

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan tahapan yang dilakukan ketika melakukan perancangan pada alat dan melakukan implementasi pada *prototipe* sistem kendali dan monitoring air PDAM ini.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan tentang pengujian pada alat dan menganalisis hasil dari pengujian sistem kendali dan monitoring air PDAM berbasis *IoT*.

BAB VI PENUTUP

Bab ini menjelaskan bagian penutup dari penelitian yang didalamnya termasuk kesimpulan serta sara pengembangan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.