

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan salah satu Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang berfokus pada distribusi air bersih kepada pelanggan. Proses distribusi air mencakup pengawasan dan pengukuran volume air yang digunakan oleh pelanggan setiap bulannya. PDAM rumah tangga merupakan jaringan pipa yang mengalirkan air bersih ke rumah pelanggan. Jaringan pipa memiliki percabangan yang memungkinkan distribusi air ke berbagai titik penggunaan di dalam rumah, seperti kran kamar mandi, dan dapur. PDAM memasang *water meter* di setiap rumah tangga untuk memantau volume air yang digunakan (Fauzi dan Hermawan, 2022).

Kebocoran pipa rumah tangga merupakan masalah signifikan yang dapat menyebabkan pemborosan air serta meningkatnya biaya tagihan. Metode deteksi kebocoran pipa yang masih bersifat manual dengan mengidentifikasi dan menelusuri lokasi kebocoran. Metode ini kurang efisien jika diterapkan secara berkelanjutan. Kebocoran pipa dapat terjadi secara tiba-tiba dan membutuhkan penanganan yang cepat untuk mencegah kerugian akibat penundaan dalam perbaikan (Kusuma dkk., 2021).

Ketersediaan air bersih yang terbatas serta meningkatnya biaya tagihan air diperlukannya sistem pengukuran yang mampu memantau penggunaan air secara akurat dan efisien. Sistem pengukuran air pada PDAM masih menggunakan metode analog dan tidak dilengkapi fitur pencatatan otomatis sehingga petugas tidak dapat memantau penggunaan air secara *real time* (Fajriaty dkk., 2022).

PDAM mengatasi masalah ini dengan menerapkan sistem *barcode* yang menampilkan kertas bergambar kode yang memuat informasi identitas pelanggan. Petugas melakukan *scanning* pada *water meter* sehingga data yang tercatat lebih akurat (Musyafa, 2014). Metode ini mengalami kendala seperti petugas harus melakukan kunjungan ke rumah-rumah pelanggan untuk *scanning barcode* dan

pagar rumah yang terkunci sehingga petugas tidak dapat *scanning barcode*. Metode ini kurang efektif disebabkan keterbatasan waktu dan tenaga.

Prasetya dkk. (2020), melakukan penelitian tentang rancang bangun sistem pemantauan dan pendeteksi area kebocoran pipa berdasarkan analisis debit air berbasis *Internet of Things* (IoT). Penelitian ini dilakukan untuk mendeteksi kebocoran pipa berdasarkan analisis debit air menggunakan *water flow sensor* YF-S201, tetapi sistem ini tidak dapat menampilkan total tagihan karena alat ini belum mampu mengkalkulasikan harga air per meter kubik.

Novelliani (2021) melakukan penelitian tentang rancang sistem pemantauan dan notifikasi penggunaan air PDAM berbasis arduino dan telegram. Penelitian ini dilakukan untuk mengukur debit air dan biaya penggunaan air secara *real time* menggunakan *water flow sensor* YF-S201. Sistem ini mengirimkan data ke aplikasi telegram melalui *ethernet shield*, tetapi sistem ini tidak dapat mendeteksi kebocoran pipa dan masih menggunakan mikrokontroler arduino uno.

Sundana dkk. (2022), melakukan penelitian tentang prototipe sistem pemantauan kebocoran pipa distribusi air berbasis SCADA. Penelitian ini dilakukan untuk memantau debit air dan kebocoran pipa pada suatu HMI (*Human Machine Interface*) SCADA dan memberi peringatan berupa alarm, tetapi sistem ini tidak dapat menampilkan total tagihan, karena alat ini belum mampu mengkalkulasikan harga air per meter kubik.

Ramadhani dkk. (2023), melakukan penelitian tentang rancang bangun pemantauan penggunaan dan estimasi tagihan PDAM berbasis *Internet of Things* (IoT). Penelitian ini dilakukan untuk mengukur debit air dan biaya penggunaan air menggunakan NodeMCU ESP8266, *water flow sensor* YF-S201 dan menampilkan data pada LCD serta telegram, tetapi sistem ini tidak dapat mendeteksi kebocoran pipa berdasarkan analisis debit air.

Berdasarkan permasalahan yang ada, penelitian membuat sistem pengukuran dan analisis debit air pada kebocoran pipa PDAM rumah tangga berbasis IoT. Sistem dilengkapi dengan *water flow sensor* YF-S201 untuk mengukur debit air. Sistem menggunakan dua percabangan, dimana setiap percabangan terdapat dua sensor untuk memantau selisih debit air. Sensor-sensor

tersebut terhubung ke modul NodeMCU ESP8266 yang berfungsi mengirimkan data ke *cloud*, serta menampilkan data pada LCD dan aplikasi *blynk* melalui *smartphone*. Data yang ditampilkan berupa debit air, status pipa, tingkat kebocoran, serta biaya berdasarkan penggunaan air.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat sistem pengukuran dan analisis debit air pada kebocoran pipa percabangan berbasis IoT, serta mengetahui tagihan air menggunakan *water flow sensor* YF-S201 yang terhubung dengan NodeMCU ESP8266. Manfaat dari penelitian ini dapat memudahkan masyarakat untuk memantau penggunaan air, mencegah pemborosan air dan mengetahui tagihan air.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Adapun ruang lingkup dan batasan penelitian yang digunakan pada penelitian ini:

1. Sistem pipa dirancang menggunakan dua cabang dengan variasi diameter indikasi kebocoran yaitu 5 mm untuk kebocoran kecil, 7 mm untuk kebocoran sedang, dan 10 mm untuk kebocoran besar.
2. Pipa berukuran $\frac{1}{2}$ inch dengan setiap percabangan memiliki panjang 1 meter.
3. *Water flow sensor* YF-S201 terhubung dengan NodeMCU ESP8266 dan LCD digunakan untuk mengukur debit air dan gelas ukur sebagai alat pembanding.
4. Data debit air secara *real time* ditampilkan pada LCD dan aplikasi *blynk* melalui *smartphone*.
5. Sistem diuji pada instalasi PDAM rumah tangga dengan model percabangan yang terdiri dari dua cabang.