

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan keberlangsungan berbagai sektor, termasuk rumah tangga, industri, dan pertanian. Sayangnya, kebocoran pada sistem distribusi air menjadi masalah serius yang menyebabkan kerugian besar. Menurut data dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), tingkat kehilangan air di Indonesia mencapai rata-rata 30%, yang berarti sekitar sepertiga dari air bersih yang didistribusikan terbuang sia-sia akibat kebocoran. [1]

Kebocoran pipa air tidak hanya menyebabkan pemborosan sumber daya yang berharga, tetapi juga berdampak negatif terhadap lingkungan, ekonomi, dan sosial. Kerusakan infrastruktur akibat kebocoran memerlukan biaya perbaikan yang tinggi, sementara gangguan pasokan air dapat mengganggu aktivitas masyarakat dan industri. Selain itu, kebocoran pipa juga dapat menyebabkan kontaminasi air bersih oleh zat-zat berbahaya dari lingkungan sekitar, mengancam kesehatan masyarakat.

Di era teknologi yang semakin maju, Internet of Things (IoT) menawarkan solusi inovatif untuk mengatasi masalah kebocoran pipa air. IoT memungkinkan pemantauan dan pengendalian sistem distribusi air secara real-time dan otomatis, sehingga kebocoran dapat dideteksi dan ditangani dengan lebih cepat dan efisien. [2] Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi kebocoran pipa air berbasis IoT yang dapat diterapkan pada berbagai skala, mulai dari rumah tangga hingga industri. Sistem ini akan menggunakan sensor aliran air untuk mengukur debit air pada pipa utama dan pipa *bypass*.

Dengan membandingkan kedua nilai debit tersebut, sistem dapat mendeteksi adanya perbedaan yang mengindikasikan kebocoran. Ketika kebocoran terdeteksi, *solenoid valve* akan secara otomatis mengubah jalur air dari pipa utama ke pipa *bypass*, mencegah kehilangan air lebih lanjut dan meminimalkan kerusakan. Seluruh proses pemantauan dan pengendalian sistem ini dilakukan melalui platform *Blynk*, yang menyediakan antarmuka yang mudah digunakan untuk

visualisasi data dan pengaturan parameter sistem.

Dengan menggabungkan teknologi IoT dan komponen sederhana seperti sensor aliran air dan *solenoid valve*, sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif, efisien, dan terjangkau untuk mengatasi masalah kebocoran pipa air yang umum terjadi. Implementasi sistem ini secara luas dapat berkontribusi pada pengelolaan sumber daya air yang lebih berkelanjutan dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem deteksi kebocoran pipa air berbasis IoT?
2. Bagaimana analisis untuk menentukan akurasi alat dalam mendeteksi jenis kebocoran (kebocoran kecil, kebocoran sedang, kebocoran besar)?
3. Bagaimana mengevaluasi kinerja sistem dalam mendeteksi berbagai jenis dan tingkat kebocoran pipa air?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membangun sistem deteksi kebocoran pipa air berbasis IoT menggunakan sensor aliran air, *solenoid valve*, NodeMCU, dan platform *Blynk*.
2. Menguji dan mengevaluasi kinerja sistem dalam mendeteksi berbagai jenis dan tingkat kebocoran pipa air.
3. Menganalisis hasil pengujian dan memberikan rekomendasi untuk perbaikan dan pengembangan sistem lebih lanjut.

Penelitian ini akan memberikan manfaat signifikan, termasuk:

1. Efisiensi pemantauan kebocoran air dengan implementasi IoT.
2. Mengatasi dan memberikan solusi alternatif masalah kebocoran pipa air serta meminimalisir kerugian.
3. Memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi IoT untuk pengelolaan

sumber daya air yang lebih efisien dan berkelanjutan.

4. Menyediakan solusi praktis dan terjangkau untuk mengatasi masalah kebocoran pipa air yang umum terjadi.

1.4 Batasan Masalah

Diskusi penelitian ini terbatas pada:

1. Jenis Sensor: Pengambilan data akan menggunakan sensor aliran air dengan model YF-B5 dan *Solenoid valve*.
2. *Platform Data*: Penelitian akan membatasi penggunaan platform database tertentu. *BLYNK* digunakan sebagai platform database untuk penelitian ini.
3. Skala Implementasi: Penelitian akan mencakup pengembangan prototipe skala terbatas yang mencerminkan aplikasi pada skala lebih besar di kemudian hari.
4. Jenis Pipa: Penelitian ini difokuskan pada pipa PVC dengan diameter tertentu. Karakteristik pipa lain seperti material, diameter, dan kondisi lingkungan dapat mempengaruhi kinerja sistem.

Skala Sistem: Prototipe yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki skala terbatas dan hanya menguji beberapa jenis kebocoran. Implementasi pada skala yang lebih besar mungkin memerlukan penyesuaian dan optimasi lebih lanjut.