

ABSTRAK

ACHMAD FADLY SIREGAR. Perancangan dan Implementasi Sistem *monitoring* dan Deteksi Kebocoran Pipa Air dengan sensor *Flow Meter* Berbasis *Internet of Things (IoT)*. Dibimbing Oleh MUCHAMAD NUR QOSIM, S.T., M.T.

Kebocoran pada jaringan pipa air merupakan salah satu penyebab utama kehilangan air dalam sistem distribusi yang selama ini masih banyak dideteksi secara manual, sehingga membutuhkan waktu dan tenaga yang tidak sedikit. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem *onitoring* dan deteksi kebocoran pipa air berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan empat sensor *flowmeter* YF-S201 dan mikrokontroler *ESP32* sebagai pusat pengolahan data. Metode deteksi kebocoran dilakukan dengan membandingkan nilai debit air antara jalur utama (*Flow 1* dan *Flow 2*) serta antara *Flow 2* dengan total debit pada jalur percabangan (*Flow 3* dan *Flow 4*) berdasarkan prinsip kekekalan massa. Data hasil pembacaan sensor ditampilkan secara *real-time* melalui dashboard *Blynk*, sementara notifikasi kondisi kebocoran dikirimkan secara otomatis melalui *bot Telegram*. Sistem juga didukung sumber energi mandiri berupa Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil mendeteksi kebocoran pada Segmen A, B, dan C dengan tingkat keberhasilan sebesar 100% dari 15 kali percobaan. Rata rata waktu deteksi dan proteksi sistem sejak kebocoran terdeteksi hingga pompa dimatikan adalah 4,80 detik, sedangkan rata rata delay pengiriman notifikasi *Telegram* adalah 2,37 detik. Pengujian akurasi sensor tegangan dan arus menghasilkan nilai *error* rata rata masing-masing sebesar 1,05% dan 0,94%, yang bernilai relatif kecil. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu melakukan *monitoring*, deteksi kebocoran, serta penyampaian informasi secara cepat, akurat, dan efisien.

Kata kunci: *Internet of Things (IoT)*, kebocoran pipa air, *ESP32*, *Flowmeter*, *Blynk*, *Telegram*, *PLTS*

ABSTRACT

ACHMAD FADLY SIREGAR. Design and Implementation of a Water Pipe Leak monitoring and Detection Sistem with an Internet of Things (IoT)-Based sensor Flow Meter. Supervised by MUCHAMAD NUR QOSIM, S.T., M.T.

Leaks in water pipeline networks are a primary cause of water loss in distribution systems; traditionally, detection has been largely manual, requiring significant time and effort. This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based water pipe leak monitoring and detection system utilizing four YF-S201 flowmeter sensors and an ESP32 microcontroller as the central data processor. Leak detection is achieved by comparing water flow rates between the main lines (Flow 1 and Flow 2) and between Flow 2 and the combined flow of the branch lines (Flow 3 and Flow 4), based on the principle of mass conservation. Sensor readings are displayed in real-time via the Blynk dashboard, while leak notifications are automatically transmitted through a Telegram bot. The system is also powered by an independent energy source: a solar power system (PLTS). Test results demonstrate that the system successfully detected leaks in Segments A, B, and C with a 100% success rate across 15 trials. The average system response time—spanning from leak detection to pump deactivation—was 4.80 seconds, while the average delay for Telegram notification delivery was 2.37 seconds. Accuracy testing for voltage and current sensors yielded average error rates of 1.05% and 0.94%, respectively—values considered relatively low. These findings indicate that the designed system is capable of monitoring, detecting leaks, and communicating information quickly, accurately, and efficiently.

Keywords: *Internet of Things (IoT), water pipe leakage, ESP32, Flowmeter, Blynk, Telegram, solar power plant*