

Sistem Monitoring Meteran Air PDAM Berbasis Internet of Things

Oleh:

Radika Saifuddin,

Shazana Dhiya Ayuni

Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Mei, 2025



Pendahuluan

Air adalah elemen vital bagi keberlangsungan hidup semua makhluk[1][2]. Namun, seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, kebutuhan akan air juga semakin meningkat[3][4]. Penurunan kualitas air tanah telah mendorong banyak masyarakat untuk beralih menggunakan air PDAM sebagai sumber utama untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari[5]. Untuk penggunaan air rata-rata per individu per hari adalah sekitar 169,11 liter untuk kelas menengah kebawah dan sekitar 247,36 liter untuk kelas menengah keatas[6].

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) bertanggung jawab mendistribusikan air bersih kepada pelanggan, yang umumnya diukur melalui meteran air analog[7]. Namun, metode konvensional ini memiliki keterbatasan, seperti ketidakakuratan pembacaan, kesulitan dalam pemantauan real-time, dan potensi kesalahan manusia dalam pencatatan penggunaan air[8]. Keterbatasan ini dapat mengakibatkan ketidakakuratan dalam penagihan dan deteksi kebocoran yang terlambat, sehingga merugikan baik pelanggan maupun penyedia layanan[9].

Seiring dengan kemajuan teknologi, konsep Internet of Things (IoT) menawarkan solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pemanfaatan penggunaan air[10][11]. Pendekatan ini memungkinkan pelanggan dan PDAM untuk memantau konsumsi air secara akurat, mendeteksi anomali seperti kebocoran lebih dini, dan memastikan transparansi dalam penagihan[12].

Dalam penelitian sebelumnya, telah dikembangkan penerapan Internet of Things ada sistem monitoring penggunaan air PDAM rumah tangga. Penelitian ini merancang sistem pemantauan konsumsi air rumah tangga berbasis web menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3. Sistem ini memungkinkan pemantauan penggunaan air secara real-time melalui antarmuka web, meningkatkan kesadaran pengguna terhadap konsumsi air mereka[13]. Berikutnya berkembang penelitian sistem monitoring meteran air PDAM berbasis Internet of Things. Penelitian ini melakukan simulasi dengan merancang prototipe yang menyerupai sistem meteran air rumah tangga. Sistem ini menggunakan sensor aliran air dan Wemos sebagai pusat kendali, dengan data yang ditampilkan melalui internet. Tujuannya adalah meningkatkan efektivitas pengumpulan data pelanggan oleh PDAM[14]. Setelah itu berkembang penelitian yang mengusulkan perancangan dan implementasi sistem monitoring dan kontrol meteran air PDAM rumah tangga berbasis IoT. Sistem ini memanfaatkan ESP32-Cam sebagai mikrokontroler untuk pembacaan meteran air dan ESP32 Dev Board sebagai pengontrol motor stepper, dengan data yang dikirim ke server Blynk. Sistem ini mampu mendeteksi dan membaca data analog dari meteran air, mengubahnya menjadi data digital, dan memungkinkan kontrol aliran air secara real-time[15].

Berdasarkan permasalahan diatas yaitu tidak adanya penyimpanan database dari penggunaan meteran air yang telah dipakai, maka penulis ingin menyempurnakan penelitian menjadi sistem monitoring meteran air PDAM berbasis Internet of Things. Penggunaan water flow sensor yang mampu membaca volume air yang telah dipakai pengguna dan dikonversi kedalam harga. Hasil dari pembacaan ditampilkan dalam LCD I2C 16x2 dan blynk yang dapat dimonitoring melalui smartphone. Ditambahkan google spreadsheet sebagai penyimpanan database dari penggunaan air yang telah digunakan tanpa ada batasan kapasitas penyimpanan



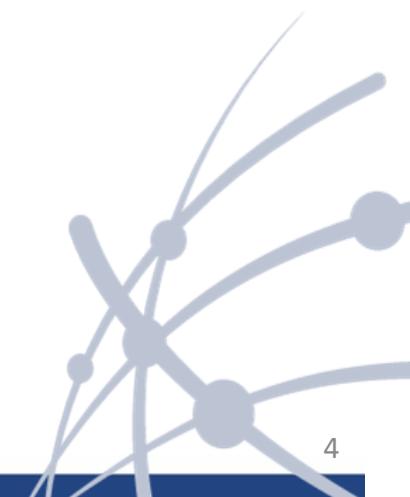
Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Berdasarkan permasalahan diatas, didapatkan rumusan masalah adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang sistem monitoring meteran air PDAM berbasis Internet of Things?
2. Bagaimana sistem kerja alat monitoring meteran air PDAM berbasis Internet of Things?
3. Bagaimana keefektifan dari sistem monitoring meteran air PDAM berbasis Internet of Things?

Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Research and Development atau yang biasa disingkat RnD. Penelitian ini mengembangkan dari penelitian sebelumnya yang hanya memonitoring penggunaan air dan harga air PDAM yang hanya bisa dilihat dari LCD dan blynk kemudian dapat menyimpan database pada google spreadsheet.



Hasil

1. Pengujian Debit Air

Sistem menggunakan sensor YF-S201 untuk mendeteksi aliran air. Dari 10 kali pengujian, diperoleh:

- Rata-rata selisih: **0,844 liter/menit**
- Persentase error: **1,023%**
- Perbedaan disebabkan oleh tekanan air dan kondisi pompa.

2. Pengujian Harga Air

Data biaya dihitung otomatis berdasarkan volume air dan tarif PDAM (Rp4.763/liter). Hasil pengujian:

- Rata-rata selisih biaya: **Rp57,25**
- Persentase error: **1,285%**

3. Pengujian Sistem Keseluruhan (30 hari)

Pengukuran dilakukan setiap hari pukul 07.00 selama satu bulan:

- Total volume air: **30.408,55 liter**
- Total biaya: **Rp150.729,06**
- Data tersimpan otomatis di Google Spreadsheet dan ditampilkan di aplikasi Blynk serta LCD I2C.

Pembahasan

Sistem terbukti akurat dan stabil dalam mengukur debit air serta menghitung biaya penggunaan. Integrasi antara ESP32, sensor YF-S201, aplikasi Blynk, dan Google Spreadsheet memungkinkan pemantauan real-time, transparansi data, dan pencatatan otomatis. Penggunaan IoT menjawab keterbatasan sistem analog PDAM seperti kesalahan pencatatan, keterlambatan deteksi kebocoran, dan ketidakterbukaan biaya. Kesalahan pengukuran masih dalam batas wajar dan dapat diperbaiki dengan kalibrasi sensor dan pengaturan tekanan air.



Temuan Penting Penelitian

1. Sistem monitoring berbasis IoT mampu menggantikan metode konvensional dengan akurasi tinggi.
2. Platform seperti Google Spreadsheet memberikan solusi penyimpanan data yang fleksibel dan murah tanpa batas kapasitas signifikan.
3. Visualisasi penggunaan air dalam bentuk liter dan rupiah meningkatkan kesadaran pengguna terhadap konsumsi air.
4. Sistem ini dapat diimplementasikan lebih luas oleh PDAM atau pengguna rumahan untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan keberlanjutan pengelolaan air.



Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun manfaat penelitian dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk monitoring penggunaan debit air PDAM berbasis Internet of Things dengan sensor waterflow.
2. Dapat mengetahui sistem kerja alat monitoring meteran air PDAM berbasis Internet of Things.
3. Dapat mengetahui keefektifan dari sistem monitoring meteran air PDAM berbasis Internet of Things.

Referensi

- [1] S. D. Ayuni, S. Syahrin, and J. Jamaaluddin, "Lapindo Embankment Security Monitoring System Based on IoT," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.)*, vol. 6, no. 1, pp. 40–48, 2021.
- [2] I. A. Hastiati, H. Kusnoputranto, S. W. Utomo, and E. Handoyo, "Pemeriksaan Kualitas Air Minum Pdam Tirta Benteng, Kota Tangerang," *Jambura J. Heal. Sci. Res.*, vol. 5, no. 2, pp. 463–473, 2023.
- [3] A. Ahfas, D. Hadidjaja, S. Syahrin, and J. Jamaaluddin, "Implementation of ultrasonic sensor as a chemical percol fluid level control based on Atmega 16," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1098, no. 4, p. 042046, 2021.
- [4] R. R. Kartini, "Kualitas Pelayanan Penyediaan Air Bersih Pada Perusahaan Daerah Air Minum (Pdam) Tirta Siak Di Kota Pekanbaru," vol. 11, no. 2, pp. 633–642, 2023.
- [5] E. Hendri, O. Oktariansyah, and K. H. H. Keren, "Analisis perhitungan harga pokok produksi air sebagai dasar penetapan harga jual air pada PDAM Tirta Betuah Kabupaten Banyuasin," *Jae (Jurnal Akunt. Dan Ekon.)*, vol. 8, no. 1, pp. 92–100, 2023.
- [6] D. P. A. R. Hakim, A. Budijanto, and B. Widjanarko, "Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODEMCU Berbasis Smartphone ANDROID," *J. IPTEK*, vol. 22, no. 2, pp. 9–18, 2019.
- [7] Fadhil Sa'adat and E. P. Widiyanto, "Implementasi YOLOv8 Dalam Deteksi Angka Meteran Air PDAM," vol. 11, no. 3, pp. 320–334, 2024.
- [8] B. Ardiansyah Putra, H. Saputra, and M. Ihsan, "Optimalisasi Meteran Air Digital Menggunakan Sistem Internet of Things di PDAM Tirtasilaupiasa," vol. 3, no. 2, pp. 123–130, 2023.



Referensi

- [9] R. Aini and I. Gunawan, "Website Monitoring Penggunaan Air PDAM (e-Water) Berbasis Internet of Things," Nopember, vol. 1, no. 2, pp. 129–141, 2023.
- [10] S. Syahrorini, A. Rifai, D. H. R. Saputra, and A. Ahfas, "Design Smart Chicken Cage Based on Internet of Things," IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci., vol. 519, no. 1, 2020.
- [11] T. Satriawan, "Penerapan Alat Pengontrol Meteran Air PDAM Berbasis Internet of Things," AT-TAWASSUTH J. Ekon. Islam, vol. VIII, no. I, pp. 1–19, 2023.
- [12] A. K. Muzadi, A. Ashari, S. M. Basri, N. Azizah, and R. Padila, "Perancangan Konversi Meteran Air Analog ke Digital dengan Optocoupler Berbasis Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 1*," vol. 01, no. November, pp. 38–42, 2023.
- [13] I. Gunawan, M. Wasil, and M. Mahpuz, "Penerapan Internet Of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Rumah Tangga," Infotek J. Inform. dan Teknol., vol. 6, no. 1, pp. 115–126, 2023.
- [14] A. C. F. Rahmaan, A. A. Muayyadi, and B. Aditya, "Sistem Monitoring Meteran Air Cerdas Pada PDAM Berbasis Internet of Things," Smart Comp ..., vol. 11, no. 4, pp. 2792–2797, 2023.
- [15] M. K. Anam, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontrol Pada Water Meter Pdam Rumah Tangga Berbasis Internet of Things Cover Program Studi D4 Teknik Otomasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali 2023," 2023.



