

Implementasi Internet of Things untuk Memonitoring Pengisian dan Penggunaan Air secara Otomatis

Yeris Ari Sandi¹

Heni Sulistiani²

¹ Teknologi Informasi, Universitas Teknokrat Indonesia, Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Kec. Kedaton, Kota Bandar Lampung, Lampung 35132, Indonesia

² Sistem Informasi Akuntansi, Universitas Teknokrat Indonesia, Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Kec. Kedaton, Kota Bandar Lampung, Lampung 35132, Indonesia

¹ yeris_ari_sandi@teknokrat.ac.id, ² heni_sulistiani@teknokrat.ac.id

*Penulis Korespondensi:

Heni Sulistiani

heni_sulistiani@teknokrat.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah efisiensi dalam pengelolaan air rumah tangga melalui implementasi *Internet of Things* (IoT) pada sistem tandon air otomatis. Masalah yang diidentifikasi adalah kurangnya kontrol dan pemantauan yang efisien terhadap pengisian serta penggunaan air, yang sering kali menyebabkan pemborosan dan ketidaksesuaian dengan kebutuhan pemilik rumah. Desain penelitian ini mengadopsi pendekatan berbasis IoT yang memungkinkan pemantauan real-time dan pengendalian jarak jauh melalui aplikasi web. Sistem ini juga dilengkapi dengan sensor untuk mendeteksi kebocoran pipa dan memantau tekanan air. Analisis terhadap sistem yang dikembangkan menunjukkan bahwa perangkat ini mampu memberikan data yang akurat dan responsif terkait kondisi tandon air, serta memungkinkan pengguna untuk mengontrol pengisian air sesuai kebutuhan. Temuan ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam efisiensi penggunaan air, serta mengurangi potensi pemborosan akibat kebocoran dan ketidakakuratan dalam pengisian tandon. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa sistem IoT yang dirancang dapat menjadi solusi efektif untuk pengelolaan air rumah tangga, memberikan kemudahan dan kontrol yang lebih baik bagi pengguna, serta berpotensi untuk diterapkan secara luas dalam manajemen air di skala rumahan.

Kata kunci: Deteksi Kebocoran; Efisiensi Air; Internet of Things; Pemantauan Real-Time; Tandon Air Otomatis

Abstract

This research aims to address efficiency issues in household water management through the implementation of the Internet of Things (IoT) on an automated water reservoir system. The problem identified is the lack of efficient control and monitoring of water replenishment and usage, which often leads to wastage and mismatch with homeowners' needs. This research design adopts an IoT-based approach that enables real-time monitoring and remote control via a web application. The system is also equipped with sensors to detect pipe leaks and monitor water pressure. Analysis of the developed system shows that the device is able to provide accurate and responsive data regarding the condition of the water reservoir, and allows users to control water replenishment as needed. This finding shows a significant improvement in water usage efficiency, as well as reducing potential waste due to leaks and inaccuracies in filling the reservoir. The conclusion of this research is that the designed IoT system can be an effective solution for household water management, providing convenience and better control for users, and has the potential to be widely applied in water management at the home scale.

Keywords: Automatic Water Reservoir; Internet of Things; Leak Detection; Real-Time Monitoring; Water Efficiency

1. Pendahuluan

Air merupakan kebutuhan dasar bagi kehidupan manusia. Setiap hari, kita menggunakan air untuk berbagai keperluan, seperti minum, memasak, mencuci, dan membersihkan. Namun, di tengah meningkatnya jumlah penduduk dan semakin padatnya daerah perkotaan, pengelolaan air menjadi semakin sulit dan menantang [1], [2]. Salah satu masalah yang sering dihadapi di rumah tangga adalah bagaimana mengatur penggunaan air dengan efisien, terutama ketika menggunakan tandon air. Banyak rumah tangga masih mengandalkan metode manual untuk

mengisi dan memantau tandon air, yang sering kali tidak efisien dan bisa menyebabkan pemborosan air. Sebagai contoh, jika air di tandon dibiarkan mengalir terlalu lama tanpa pengawasan, bisa terjadi pemborosan air yang cukup besar [4]. Selain itu, kebocoran pipa yang tidak terdeteksi juga dapat menyebabkan air terbuang sia-sia [5], [6].

Untuk mengatasi masalah ini, teknologi modern seperti Internet of Things (IoT) dapat menawarkan solusi lebih canggih dan efisien. IoT adalah teknologi yang memungkinkan berbagai perangkat untuk saling terhubung dan berkomunikasi melalui internet. Dengan memanfaatkan IoT, kita dapat mengontrol dan memantau berbagai aspek kehidupan kita secara otomatis dan real-time [7]. Dalam konteks pengelolaan air, IoT dapat digunakan untuk membuat sistem yang mampu memonitor pengisian tandon air secara otomatis, mendeteksi kebocoran, dan mengatur penggunaan air agar lebih efisien [8].

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bagaimana IoT dapat diterapkan dalam pengelolaan air. Misalnya, penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pemantauan air yang dapat mendeteksi kebocoran pipa secara real-time [9]. Sistem ini terbukti sangat efektif dalam mengurangi pemborosan air karena kebocoran bisa segera terdeteksi dan diperbaiki. Penelitian lain menunjukkan bagaimana IoT dapat digunakan untuk mengatur aliran air di kawasan perkotaan, meningkatkan efisiensi distribusi air secara keseluruhan [10].

Selain itu, penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem monitoring air berbasis IoT yang dapat diakses melalui perangkat seluler [11]. Sistem ini memudahkan pengguna rumah tangga untuk memantau penggunaan air mereka, tetapi belum menyediakan fitur otomatisasi pengisian tandon air. Di penelitian lainnya, fokus pada pengembangan sistem deteksi kebocoran menggunakan sensor ultrasonik [12], [13], [14], [15]. Sistem ini dapat mendeteksi kebocoran air dengan cepat, tetapi tidak memiliki fitur kontrol jarak jauh yang bisa sangat berguna bagi pengguna. Sementara itu, penelitian terbaru mengintegrasikan IoT dengan teknologi optimasi untuk pengelolaan air di sektor pertanian, menunjukkan bahwa penggunaan air bisa menjadi lebih efisien jika dikontrol secara otomatis. Namun, penelitian ini lebih relevan untuk pertanian daripada untuk penggunaan air di rumah tangga [16].

Meskipun banyak penelitian telah dilakukan di bidang ini, masih ada kebutuhan untuk mengembangkan sistem yang lebih komprehensif dan spesifik untuk rumah tangga [17]. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem tandon air otomatis berbasis IoT yang bisa memantau dan mengontrol pengisian air secara real-time melalui aplikasi web. Sistem ini juga akan dilengkapi dengan fitur deteksi kebocoran dan pemantauan tekanan air untuk memastikan penggunaan air yang lebih efisien dan mencegah pemborosan. Keunggulan utama dari penelitian ini adalah penggabungan berbagai fitur penting dalam satu sistem yang dirancang khusus untuk skala rumah tangga, sehingga dapat memberikan solusi yang lengkap dan mudah digunakan. Dengan adanya sistem ini, diharapkan rumah tangga dapat mengelola air dengan lebih baik, mengurangi pemborosan, dan menyesuaikan penggunaan air sesuai dengan kebutuhan mereka [18], [19].

2. Metode Penelitian

Perangkat keras dan lunak untuk merancang sistem pengukuran otomatis penggunaan air mencakup berbagai komponen. Untuk membangun sistem monitoring penggunaan air, diperlukan komponen dan modul perangkat keras. Komponen dalam pembuatan sistem meliputi:

Tabel 1. Perangkat keras yang digunakan.

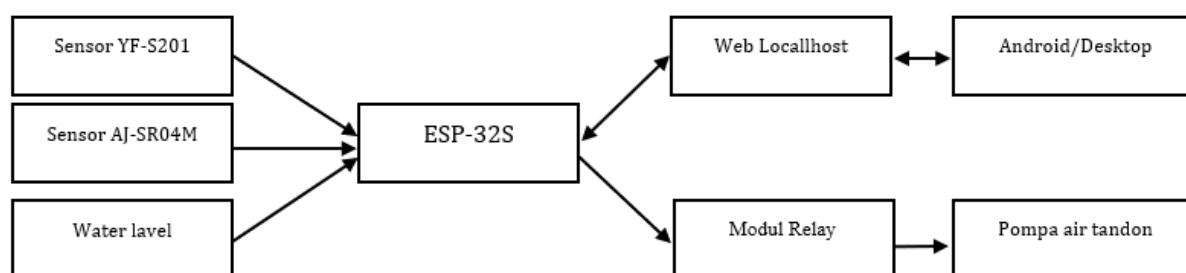
No	Nama	Fungsi
1	NodeMCU ESP-32S	Digunakan untuk mikrokontroler yang menghubungkan sensor dan mengontrol alat.
2	Waterflow Sensor YF-S201	Digunakan untuk mengukur laju dan volume aliran air.
3	Ultrasonic sensor AJ-SR04M	Digunakan untuk mengukur ketinggian air dalam tandon dan menghitung volume air.
4	Water level Float Horizontal	Digunakan untuk memberi sinyal air pada tandon sudah habis.
5	Modul Relay 1 Channel	Digunakan untuk menghidupkan mesin pompa air.

Perangkat lunak adalah software atau aplikasi yang mendukung proses pengembangan sistem dalam penelitian ini.” Daftar software dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Perangkat lunak yang digunakan.

No	Nama	Fungsi
1	Arduino IDE	Untuk menulis kode program dan mengompilasinya pada mikrokontroler NodeMCU ESP32S. Dengan mengunggah program ke mikrokontroler, perangkat dapat berfungsi sesuai dengan fungsinya. Arduino IDE memakai bahasa pemrograman mirip Bahasa C.
2	Chrome	digunakan untuk memantau dan mengontrol sistem melalui layanan web yang disediakan oleh ESP32.

Tahap perancangan alat adalah langkah lanjutan dari analisis untuk menghasilkan desain sistem untuk “pemantauan penggunaan air di rumah tangga berbasis Internet of Things (IoT)”. Perancangan ini menunjukkan komponen yang berfungsi sebagai input dan output sistem. Dengan perancangan yang jelas, semua komponen, input, dan output sistem dapat terlihat. Detail perancangan alat dilihat pada Gambar 1.

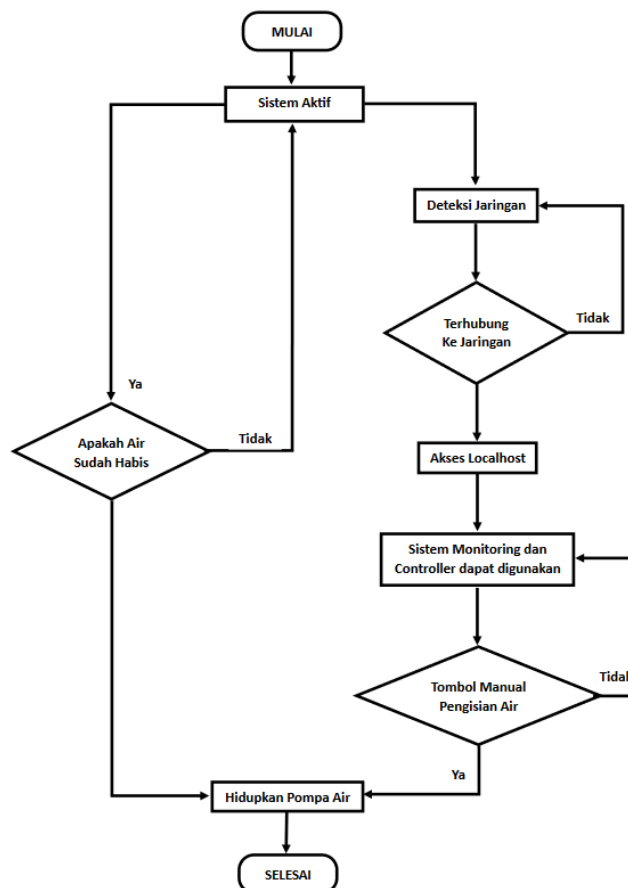
**Gambar 1.** Diagram Blok Sistem Alat

Dari gambar 1 diatas ada 3 sensor yang di gunakan, yang memiliki fungsi nya masing-masin.“Sensor YF-S201 mengukur aliran air dalam pipa atau selang, mengirimkan data untuk menghitung volume atau laju aliran cairan. Sensor AJ-SR04M ini adalah sensor ultrasonic yang di gunakan untuk mengukur volume ketinggian air dalam tandon yang kemudian hasilnya dapat dipantau melalui web control. Selain itu, sensor ini digunakan untuk menghitung jumlah keseluruhan air yang di dalam tandon dalam skala liter[15],[20]. Sensor water level digunakan untuk memberi sinyal bahwa air dalam tandon sudah habis, lalu sinyal sensor water level akan di

olah untuk mengaktifkan mesin pompa air pengisian air tandon. NodeMCU ESP-32S sebagai mikrokontroler pengolah program dan menjalankan sensor sesuai dengan fungsinya[21], [22]. Kemudian NodeMCU ESP-32S akan menyambung ke jaringan wifi yang ada dirumah agar dapat diakses web server localhost yang sudah dibuat sebagai monitoring dan kontrol pengisian air secara manual.

Flowchart adalah representasi visual untuk menggambarkan cara kerja rangkaian sistem yang memonitor pengisian dan penggunaan air secara otomatis. Dalam flowchart ini, setiap proses dalam sistem diwakili oleh simbol-simbol khusus yang memudahkan untuk memahami alur kerja sistem secara menyeluruh [23]. Gambar 2 menampilkan flowchart tersebut, yang dirancang untuk memudahkan identifikasi setiap langkah atau proses yang terjadi dalam sistem. Setiap simbol memiliki arti tertentu, seperti mulai atau berakhirnya proses, pengambilan keputusan, atau aktivitas yang sedang berlangsung [3].

Pada awalnya, sistem diaktifkan, yang memicu dimulainya seluruh rangkaian proses. Setelah aktif, sistem secara otomatis menjalankan logika yang telah diprogramkan, yang mencakup berbagai fungsi seperti monitoring level air, deteksi kebocoran, dan pengaturan pengisian tandon. Flowchart ini tidak hanya menunjukkan urutan proses, tetapi juga memperjelas bagaimana setiap langkah saling terkait, sehingga seluruh sistem dapat berfungsi secara efektif. Visualisasi ini penting untuk memastikan bahwa semua aspek dalam sistem berjalan sesuai rencana dan dengan mudah dipahami pengguna atau teknisi yang bekerja dengan sistem tersebut [3], [21], [24].



Gambar 2. Flowchart Sistem

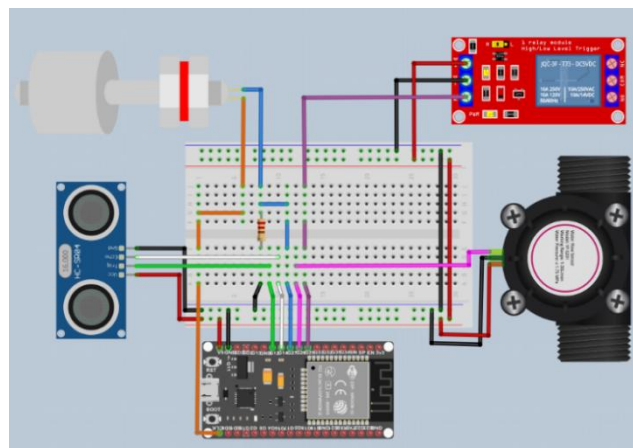
Data volume air dikirim ke ESP32 dan ditampilkan pada web localhost [25], [26]. Mikrokontroler NodeMCU ESP32 mengidentifikasi jaringan untuk membuat koneksi dengan jaringan lokal. Jika

jaringan terhubung, data perhitungan akan ditampilkan di server web localhost. Selain itu, teknologi ini memungkinkan pengaturan pengisian air secara manual. Sistem mengirimkan hasil perhitungan real-time ke server web. Setelah hasil ditampilkan, sistem difinalisasi.

Prototype adalah metodologi pengembangan perangkat lunak yang berfungsi sebagai versi awal suatu system [27]. Gambar 3 di bawah mengilustrasikan pengembangan sistem prototipe yang dirancang untuk memantau pengisian dan konsumsi air secara mandiri, berfungsi sebagai metode untuk melacak penggunaan air berbasis IoT.

Berikut deskripsi Gambar 3, khususnya perencanaan pengembangan prototipe:

1. Sensor YF-S201 akan mendeteksi laju aliran air dan volumenya. Alir mengalir melalui pipa atau selang yang tersambung dengan sensor.
2. Sensor ultrasonic AJ-SR04M digunakan untuk mengukur ketinggian air dalam tandon dan menghitung volume air.
3. Sensor water level digunakan untuk memberi sinyal air pada tandon sudah habis.
4. ESP32 sebagai pengolah program dalam menjalankan sensor YF-S201 dan sensor lainnya. Kemudian terhubung dengan jaringan Wi-fi agar dapat mengakses web localhost yang sudah dibuat.
5. Modul relay difungsikan untuk menghidupkan mesin pengisian air tandon.



Gambar 3. Perancangan Pembuatan Prototype

3. Hasil

Pada perakitan perangkat keras sistem memonitor pengisian dan penggunaan air secara otomatis, penulis memakai NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor YF-S201 atau disebut waterflow sensor berfungsi mengukur aliran air, lalu sensor ultrasonic AJ-SR04M digunakan untuk mengukur ketinggian air dalam tandon dan menghitung volume air, selanjutnya Sensor water level digunakan untuk memberi sinyal pengisian air pada tandon jika sudah habis dan web localhost berfungsi menampilkan data atau hasil dari pengukuran sensor secara langsung. Gambar 4 memperlihatkan rangkaian keseluruhan alat [28], [29], [15].



Gambar 4. Rangkaian alat yang digunakan

4. Pembahasan

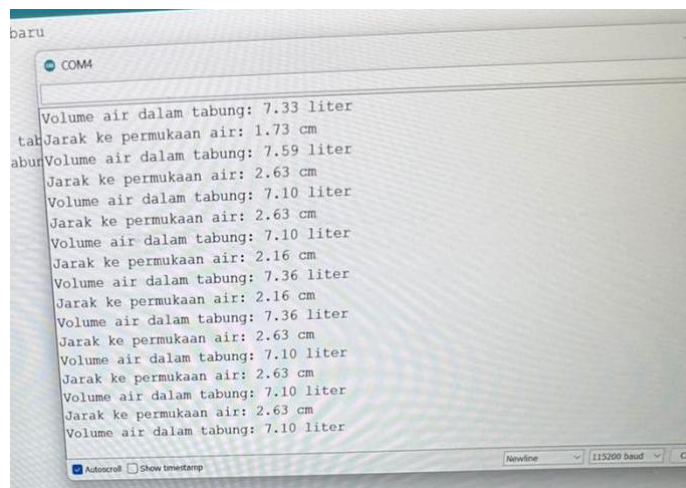
Pengujian ini bertujuan menilai keakuratan sensor aliran air berdasarkan volume air yang masuk ke dalam sensor. Penilaian volume menggunakan gelas ukur dalam satuan liter dalam kaitannya dengan volume air yang dikeluarkan dari sensor[17]. Perbedaan hasil pengukuran untuk menghitung persentase kesalahan sensor. Hasil pengujian pada Tabel 3 di bawah.

Tabel 3. Catatan pertama dengan tabel pertama

Percobaan	Volume Air (L)	Volume Terbaca Sensor (L)	Error (%)
1	1	0,98	0.02
2	1	1.02	0.02
3	2	2.02	0.02
4	2	2.03	0.03
5	3	2.97	0.03
6	3	3.01	0.01
Rata-rata			0.02

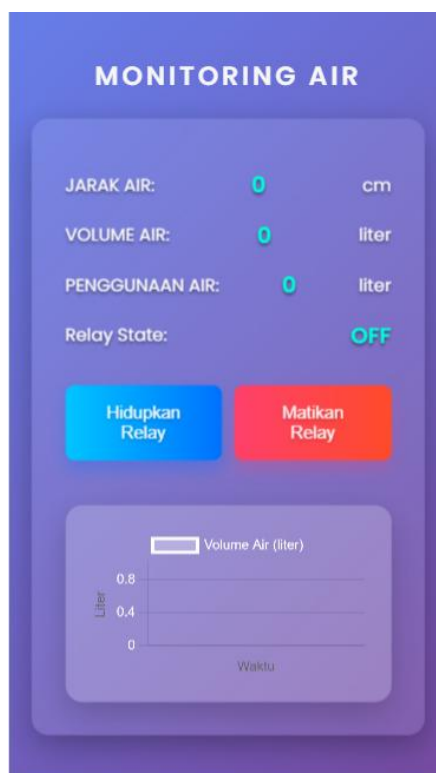
Tabel 3 di atas menyajikan hasil dari enam uji coba pengujian sensor. Perbedaan ini muncul akibat variasi level air. Perhitungan kesalahan berkisar dari minimum 0,01% hingga maksimum 0,03%. Perbedaan ini muncul akibat variasi level air, yang mengakibatkan perbedaan laju air yang melewati sensor aliran, yang dipengaruhi oleh sisa air dari aliran sebelumnya. Latensi dalam transfer sinyal menyebabkan sensor aliran air terus membaca bahkan setelah sumber air dinonaktifkan. Peralatan tersebut menunjukkan ketidakakuratan rata-rata 0,02%, yang menunjukkan kemampuannya untuk mengukur volume air dalam skala kecil [30], [31], [32].

Pengujian respons monitor serial dilakukan untuk memastikan integrasi sistem dan perangkat lunak yang tepat. Pengujian dilakukan menggunakan Arduino IDE [3], [22], [29], [33]. Pengujian untuk mengevaluasi reaksi terhadap data yang dikirimkan. Gambar 5 di bawah mengilustrasikan monitor serial.



Gambar 5. Tampilan Serial Monitor.

Gambar 5 mengilustrasikan status monitor serial setelah program dijalankan. Monitor serial akan beroperasi selama sistem tetap aktif. Gambar 6 di bawah menggambarkan antarmuka web localhost.



Gambar 6. Tampilan Web Localhost.

Gambar 6 menggambarkan hasil pemantauan sistem, dengan data yang diperoleh oleh web yang terdiri dari pembacaan sensor, laju aliran yang terdeteksi, dan volume air di dalam tangki. Akibatnya, web dapat beroperasi secara efektif, meskipun temuan pemantauan terkadang dapat tertunda karena ketidakstabilan jaringan. Selain pemantauan web secara real-time, sistem juga memungkinkan kontrol manual mekanisme pengisian air dengan menekan tombol tindakan yang tersedia di antarmuka web [3], [14], [29].

Sistem pengukuran konsumsi air otomatis menggunakan Sensor YF-S201 yang dirancang untuk kuantifikasi penggunaan air secara otomatis [32]. Hasil enam percobaan pengujian sensor menunjukkan berbagai kesalahan dalam pembacaan volume, dengan kesalahan minimum tercatat sebesar 0,01% dan kesalahan terbesar tercatat sebesar 0,03%. “Perbedaan ini muncul dari variasi tingkat air, yang menyebabkan perbedaan laju air yang melewati sensor aliran, yang dipengaruhi oleh air sisa dari aliran sebelumnya [14]. Latensi dalam transfer sinyal menyebabkan sensor aliran air terus membaca bahkan setelah sumber air dinonaktifkan [34]. Peralatan menunjukkan ketidakakuratan rata-rata 0,02%, menunjukkan kemanjurannya dalam mengukur volume air dalam skala kecil.

5. Penutup

Pengujian dan analisis penelitian sistem pengukuran penggunaan air yang menggunakan Sensor YF-S201 menunjukkan bahwa perangkat berfungsi sebagaimana mestinya. Teknologi ini beroperasi secara efektif saat terhubung ke koneksi internet yang solid. Ketidakakuratan terjadi pada sensor saat mendeteksi volume pada persentase 0,01%; namun, perangkat ini dianggap efektif untuk mengukur aliran dan volume air dalam skala kecil, seperti di lingkungan perumahan. Sistem yang dibuat dapat memantau data melalui web localhost, yang mampu menampilkan informasi yang ada secara real time, meskipun dengan penundaan. Konsumsi air untuk uji coba berjumlah total 12 liter.

Referensi

- [1] M. I. Hasani and S. Wulandari, “Implementasi Internet of Things (IoT) Pada Sistem Otomatisasi Penyiraman Tanaman Berbasis Mobile,” *ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics*, vol. 5, no. 3, pp. 149–161, 2023, doi: 10.28926/ilkomnika.v5i3.573.
- [2] N. Tri *et al.*, “Perancangan Sistem Monitoring Ketersediaan Air Otomatis Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Internet of Things (IoT),” *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, vol. 6, pp. 154–164, 2023.
- [3] M. I. Hasani and S. Wulandari, “Implementasi Internet of Things (IoT) Pada Sistem Otomatisasi Penyiraman Tanaman Berbasis Mobile,” *ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics*, vol. 5, no. 3, pp. 149–161, 2023, doi: 10.28926/ilkomnika.v5i3.573.
- [4] A. K. Rindra, A. Widodo, F. Baskoro, and N. Kholis, “Sistem Monitoring Level Ketinggian Air Pada Tandon Rumah Tangga Berbasis Iot (Internet Of Things),” *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 11, no. 1, pp. 17–22, 2021, doi: 10.26740/jte.v11n1.p17-22.
- [5] Febriana Sulistya Pratiwi., “SISTEM MONITORING PENGGUNAAN AIR PDAM BERBASIS IOT,” *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 7, no. 8.5.2017, pp. 2003–2005, 2022.
- [6] H. Kusuma, F. Ramadhan, A. A. Alawi, R. Nauval, and J. Setiawan, “Judul Prototype Pendeteksi Kebocoran Pipa Berbasis Iot Menggunakan Nodemcu Esp8266 Melalui Dashboard Adafruit.Io,” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 3, no. 2, pp. 327–333, 2021, doi: 10.47233/jteksis.v3i2.253.
- [7] S. S. MELELO, “Penerapan Metode Regresi Linear dalam Pengembangan Pengukuran Aliran Air pada Sensor YF-S201,” vol. 5, no. 1, pp. 1–14, 2023.
- [8] T. Sutikno, D. R. Susanto, and H. S. Purnama, “Sistem Monitoring Debit Air Berbasis Internet of Things pada Saluran Air,” *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 22, no. 2, p. 159, 2023, doi: 10.24843/mite.2023.v22i02.p01.

- [9] E. N. Aba, O. A. Olugboji, A. Nasir, M. A. Olutoye, and O. Adedipe, "Petroleum pipeline monitoring using an internet of things (IoT) platform," *SN Appl Sci*, vol. 3, no. 2, pp. 1–12, 2021, doi: 10.1007/s42452-021-04225-z.
- [10] N. K. Velayudhan, S. Aiswarya, A. R. Devidas, and M. V. Ramesh, "Delay and Energy Efficient Offloading Strategies for an IoT Integrated Water Distribution System in Smart Cities," *Smart Cities*, vol. 7, no. 1, pp. 179–207, 2024, doi: 10.3390/smartcities7010008.
- [11] D. N. Paithankar, A. R. Pabale, R. V. Kolhe, P. William, and P. M. Yawalkar, "Framework for implementing air quality monitoring system using LPWA-based IoT technique," *Measurement: Sensors*, vol. 26, p. 100709, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.measen.2023.100709>.
- [12] M. H. Reza, K. Erwansyah, and L. Lusiyanti, "Monitoring Tangki Air Berbasis Internet Of Things," *Jurnal Sistem Komputer Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, vol. 2, no. 2, pp. 139–146, 2023, doi: 10.53513/jursik.v2i2.7370.
- [13] A. R. Ardiliansyah and M. D. Puspitasari, "Rancang Bangun Prototipe Pompa Otomatis Dengan Fitur Monitoring Berbasis IoT Menggunakan Sensor Flow Meter dan Ultrasonik," *Explore IT!: Jurnal ...*, vol. 5, no. 36, pp. 59–67, 2021.
- [14] A. K. Rindra, A. Widodo, F. Baskoro, and N. Kholis, "Sistem Monitoring Level Ketinggian Air Pada Tandon Rumah Tangga Berbasis Iot (Internet Of Things)," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 11, no. 1, pp. 17–22, 2021, doi: 10.26740/jte.v11n1.p17-22.
- [15] P. B. Subianto, P. Lucky, T. Irawan, and S. H. Shienjaya, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Level Air Bendungan Untuk," *SMATIKA Jurnal*, vol. 9, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [16] K. Udoyono and M. A. Rizky, "IMPLEMENTASI SISTEM PENGENDALI WASTAFEL CUCI TANGAN BERBASIS IoT MENGGUNAKAN PLATFORM BLNYK," *Jurnal Teknologi dan Komunikasi STMIK Subang*, vol. 16, no. 1, pp. 41–52, 2023, doi: 10.47561/a.v16i1.240.
- [17] K. Udoyono and M. A. Rizky, "IMPLEMENTASI SISTEM PENGENDALI WASTAFEL CUCI TANGAN BERBASIS IoT MENGGUNAKAN PLATFORM BLNYK," *Jurnal Teknologi dan Komunikasi STMIK Subang*, vol. 16, no. 1, pp. 41–52, 2023, doi: 10.47561/a.v16i1.240.
- [18] M. Miswan, "Implementasi Internet of Things Pada Pengolah Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Metode Anaerob Dengan Penambahan Bioaktivator Em4," *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, vol. 8, no. 1, p. 150, 2024, doi: 10.26798/jiko.v8i1.1127.
- [19] N. Tri *et al.*, "Perancangan Sistem Monitoring Ketersediaan Air Otomatis Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Internet of Things (IoT)," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, vol. 6, pp. 154–164, 2023.
- [20] G. P. Balan and F. A. Saparudin, "Water Level Monitoring System for Paddy Field Irrigation," vol. 4, no. 2, pp. 394–402, 2023.
- [21] H. Kusuma, F. Ramadhan, A. A. Alawi, R. Nauval, and J. Setiawan, "Judul Prototype Pendeteksi Kebocoran Pipa Berbasis Iot Menggunakan Nodemcu Esp8266 Melalui Dashboard Adafruit.Io," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 3, no. 2, pp. 327–333, 2021, doi: 10.47233/jteksis.v3i2.253.
- [22] Febriana Sulistya Pratiwi., "SISTEM MONITORING PENGGUNAAN AIR PDAM BERBASIS IOT," *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 7, no. 8.5.2017, pp. 2003–2005, 2022.

- [23] A. Setiawan *et al.*, “Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis Dan Monitoring Kualitas Air Berbasis Iot,” *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, vol. 8, no. 1, p. 215, 2024, doi: 10.26798/jiko.v8i1.1261.
- [24] K. Widya Kayohana, I. N. Switrayana, and M. Wisnu Alfiansyah, “Analisis Kebutuhan Pengembangan Prototype Mitigasi Bencana Banjir Berbasis Internet of Things (Iot) Di Desa Sedau,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 5, pp. 3541–3548, 2024, doi: 10.36040/jati.v7i5.7957.
- [25] I. Gunawan, M. Wasil, and M. Mahpuz, “Penerapan Internet Of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Rumah Tangga,” *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 6, no. 1, pp. 115–126, 2023, doi: 10.29408/jit.v6i1.7204.
- [26] R. G. D. Rafi, S. Supriyono, Z. Zaenurrohman, and P. Purwiyanto, “Rancang Bangun Kwh Meter Digital Menggunakan Internet of Things,” *Infotekmesin*, vol. 14, no. 2, pp. 368–376, 2023, doi: 10.35970/infotekmesin.v14i2.1928.
- [27] E. Alfonsius, W. Kalengkongan, and S. C. W. Ngangi, “Sistem Monitoring Dan Kontroling Prototype Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Iot (Internet of Things),” *Jurnal Teknoinfo*, vol. 18, no. 1, pp. 44–55, 2024.
- [28] M. H. Reza, K. Erwansyah, and L. Lusiyanti, “Monitoring Tangki Air Berbasis Internet Of Things,” *Jurnal Sistem Komputer Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, vol. 2, no. 2, pp. 139–146, 2023, doi: 10.53513/jursik.v2i2.7370.
- [29] A. R. Ardiliansyah and M. D. Puspitasari, “Rancang Bangun Prototipe Pompa Otomatis Dengan Fitur Monitoring Berbasis IoT Menggunakan Sensor Flow Meter dan Ultrasonik,” *Explore IT!: Jurnal ...*, vol. 5, no. 36, pp. 59–67, 2021.
- [30] M. Jayanti, A. Sabar, H. D. Ariesyady, M. Marselina, and M. Qadafi, “A comparison of three water discharge forecasting models for monsoon climate region: A case study in cimanuk-jatigede watershed Indonesia,” *Water Cycle*, vol. 4, no. August 2022, pp. 17–25, 2023, doi: 10.1016/j.watcyc.2023.01.002.
- [31] M. vortuna Amerta Nalle, S. Achmadi, and A. Mahmudi, “Optimasi Alternatif Meteran Air Berbasis Iot,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 5, no. 1, pp. 268–275, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3322.
- [32] S. S. MELELO, “Penerapan Metode Regresi Linear dalam Pengembangan Pengukuran Aliran Air pada Sensor YF-S201,” vol. 5, no. 1, pp. 1–14, 2023.
- [33] A. Surya and S. Winardi, “RANCANG BANGUN PROTOTIPE KULKAS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT),” *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, vol. 4, no. 1, pp. 11–17, 2021, doi: 10.31598/jurnalresistor.v4i1.596.
- [34] W. N. Alimyaningtias and S. Syaddam, “Penerapan Iot Untuk Optimalisasi Penjagaan Kadar Air Dalam Tanah,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, vol. 3, no. 2, 2022, doi: 10.33365/jtst.v3i2.2167.