



Department of Digital Business

**Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)**

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 1 (2026) pp: 7468-7478

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

---

## Perancangan dan Implementasi Meteran Air Digital Berbasis Internet of Things untuk Monitoring Real-Time dan Kontrol Aliran Air

Haikal Yunus, Marina Artiyasa

Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Desain, Universitas Nusa Putra

[haikal.yunuste22@nusaputra.ac.id](mailto:haikal.yunuste22@nusaputra.ac.id), [marina@nusaputra.ac.id](mailto:marina@nusaputra.ac.id)

### Abstrak

*Pengelolaan penggunaan air yang efektif merupakan aspek penting untuk menjaga efisiensi operasional sekaligus mencegah terjadinya pemborosan, terutama di lingkungan perkantoran yang memiliki aktivitas harian cukup tinggi. Di Sukarobot Academy Cabang Bogor, biaya penggunaan air pada beberapa bulan sebelumnya tercatat relatif stabil di kisaran Rp100.000 per bulan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pola konsumsi air masih berada dalam batas normal dan sesuai dengan kebutuhan operasional. Meskipun demikian, sistem pemantauan yang lebih akurat dan real-time tetap diperlukan untuk meningkatkan pengawasan serta mengantisipasi potensi kebocoran atau penggunaan berlebih di masa mendatang. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem meteran air digital berbasis Internet of Things (IoT) dengan memanfaatkan ESP32 sebagai pengendali utama, sensor water flow sebagai pendeteksi debit air, serta solenoid valve sebagai pengontrol aliran. Sistem yang dirancang mampu memantau penggunaan air secara real-time, mengirimkan notifikasi otomatis melalui Telegram, serta melakukan kontrol aliran air secara otomatis untuk meningkatkan efisiensi. Metode penelitian meliputi tahap perancangan perangkat keras, pengembangan perangkat lunak, dan pengujian kinerja sistem. Hasil pengujian menunjukkan tingkat kesalahan pengukuran berada pada rentang 2–7%, waktu respons notifikasi sekitar 1–3 detik, serta mekanisme kontrol katup bekerja dengan tingkat keberhasilan mencapai 100%. Dengan demikian, sistem ini dinilai mampu meningkatkan akurasi pencatatan penggunaan air serta mendukung pengelolaan air yang lebih efisien, terkontrol, dan responsif terhadap kebutuhan operasional perkantoran.*

*Kata kunci: Internet of Things, ESP32, Sensor Water Flow, Kontrol Katup Otomatis.*

### 1. Latar Belakang

Air merupakan sumber daya vital yang berperan penting dalam mendukung aktivitas operasional di berbagai sektor, termasuk perkantoran dan institusi pendidikan. Pengelolaan penggunaan air yang belum terpantau secara optimal dapat menyebabkan pemborosan, kebocoran, serta peningkatan biaya operasional yang tidak terduga[1]. Pada Sukarobot Academy Cabang Bogor, biaya pembayaran air pada bulan-bulan sebelumnya relatif stabil dengan rata-rata sekitar Rp100.000 per bulan, yang menunjukkan pola konsumsi air normal dan konsisten. Namun, kondisi tersebut berpotensi berubah apabila tidak didukung oleh sistem pemantauan yang akurat dan berkelanjutan, terutama dalam mendeteksi penggunaan air yang tidak normal atau gangguan teknis seperti kebocoran[2].

Seiring berkembangnya teknologi Internet of Things (IoT), sistem pemantauan berbasis sensor dan konektivitas internet menjadi solusi yang efektif untuk mengatasi permasalahan tersebut. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem monitoring air berbasis IoT untuk pencatatan penggunaan air secara digital[3]. Namun, sebagian besar sistem masih berfokus pada fungsi monitoring tanpa dilengkapi mekanisme kontrol otomatis yang mampu merespons kondisi anomali secara langsung. Keterbatasan ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian dalam pengembangan sistem yang tidak hanya memantau, tetapi juga mampu mengendalikan aliran air secara real-time[4].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan meteran air digital berbasis Internet of Things yang mampu melakukan monitoring penggunaan air secara real-time serta mengontrol aliran air secara otomatis. Sistem yang dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai

pusat kendali, sensor water flow berbasis Hall effect untuk mengukur volume air, serta solenoid valve yang dikendalikan melalui modul relay untuk mengatur aliran air. Informasi penggunaan air ditampilkan secara lokal dan dikirimkan kepada pengguna melalui sistem notifikasi jarak jauh[5].

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengukur volume air dengan tingkat kesalahan rata-rata sebesar 2–7% dibandingkan volume aktual, serta memiliki waktu respons pengiriman notifikasi sebesar 1–3 detik pada kondisi jaringan stabil. Selain itu, sistem kontrol aliran air bekerja dengan tingkat keberhasilan 100% dalam memutus aliran air ketika batas pemakaian tercapai.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan perancangan dan implementasi sistem IoT. Studi kasus dilakukan di Sukarobot Academy Cabang Bogor yang mengalami peningkatan biaya air dari rata-rata sekitar Rp100.000 per bulan. Tahapan penelitian meliputi identifikasi masalah, perancangan dan implementasi sistem meteran air digital, serta pengujian kinerja untuk menilai akurasi pengukuran, monitoring real-time, dan efektivitas kontrol aliran air. Data pengujian dianalisis secara deskriptif untuk mengevaluasi efisiensi pengelolaan penggunaan air[6].

### 1. Desain Penelitian

#### 1. Perancangan Perangkat Keras (Hardware Design)

Perangkat keras dirancang berdasarkan beberapa komponen utama:

- a. ESP32 sebagai pusat kendali data dan komunikasi WiFi.
- b. Sensor Water Flow yang membaca debit dan volume air berdasarkan pulsa.
- c. Solenoid Valve 12 V sebagai actuator untuk membuka/menutup aliran.
- d. Relay 12 V sebagai pengontrol solenoid valve yang dikendalikan ESP32.
- e. LCD I2C sebagai tampilan informasi lokal.
- f. Adaptor 12 V dan rangkaian wiring sebagai sistem catu daya.

#### 2. Perancangan Perangkat Lunak (Software Design)

Perancangan perangkat lunak pada sistem meteran air digital berbasis IoT ini mencakup alur kerja program, pengolahan data sensor, logika kontrol solenoid valve, serta mekanisme pengiriman notifikasi ke aplikasi Telegram. Software dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Arduino IDE yang kompatibel dengan mikrokontroler ESP32

Perangkat lunak dirancang untuk melakukan fungsi utama berikut:

- a. Membaca data volume air dari water flow sensor secara terus-menerus.
- b. Menghitung total pemakaian air berdasarkan pulsa sensor.
- c. Menampilkan data secara real-time pada LCD I2C.
- d. Mengontrol solenoid valve melalui relay.
- e. Mengirimkan notifikasi otomatis ke Telegram saat:
  - Pemakaian air mencapai batas tertentu,
  - Sistem menutup aliran air karena limit penggunaan.

### 3. Flowchart Sistem



Gambar 1. Flowchart Sistem

Gambar ini menunjukkan alur kerja meteran air digital berbasis IoT, mulai dari pembacaan sensor, pengolahan data oleh ESP32, hingga pengiriman notifikasi dan kontrol aliran air.

### 4. Rangkaian Sistem Meteran Air Berbasis IOT

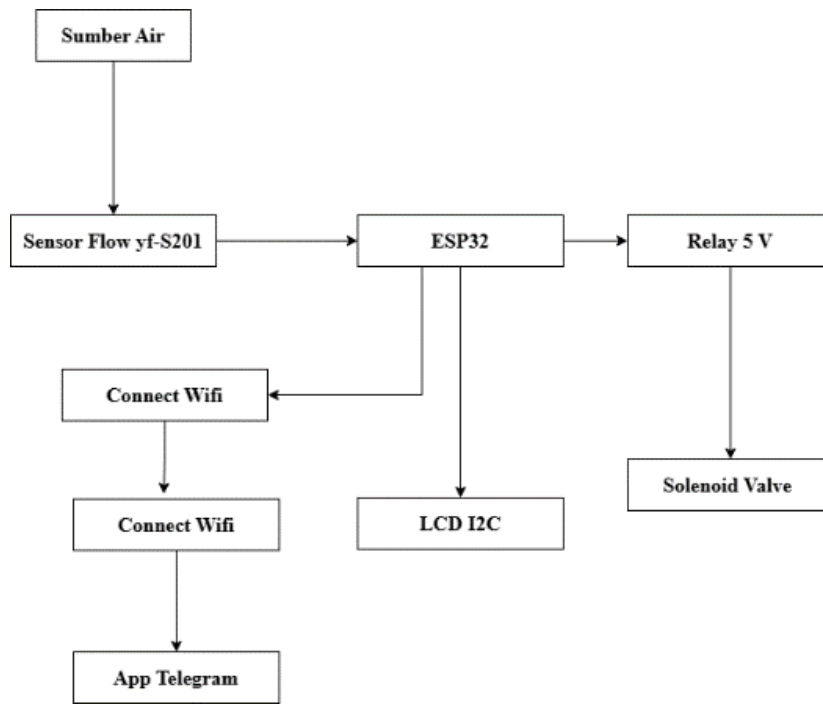
Berikut adalah skema gambaran alur kerja rangkain system meteran air berbasis IOT :



Gambar 2 Rangkaian Sistem Meteran Air Berbasis IOT

## 2. Wiring Diagram

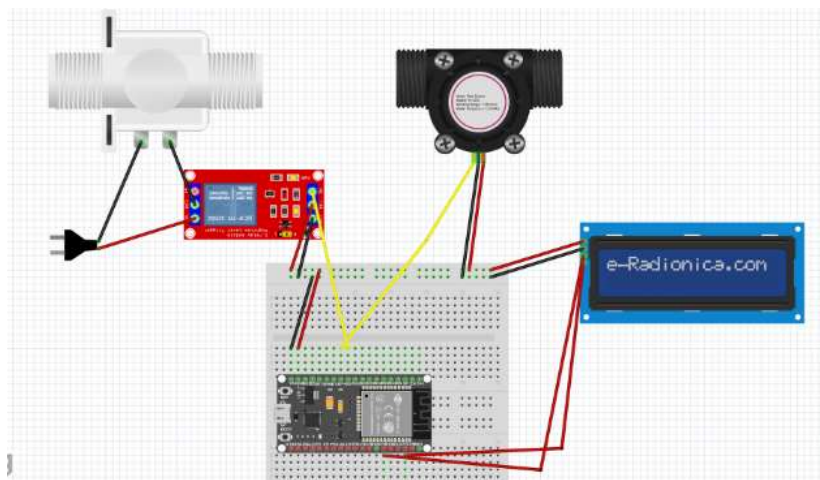
Gambar ini menunjukkan skema rangkaian sistem yang terdiri dari berbagai komponen utama, seperti ESP32, sensor water flow, solenoid valve, dan relay. Diagram ini menjelaskan bagaimana masing-masing komponen terhubung dan berfungsi dalam sistem meteran air berbasis IoT.



Gambar 3. Wiring Diagram

### 3. Wiring Blok

Wiring Blok berfungsi untuk menghubungkan seluruh komponen utama yaitu ESP32, sensor aliran air (YF-S201), relay, solenoid valve, dan LCD I2C agar dapat bekerja secara terintegrasi sesuai fungsi masing-masing.



Gambar 4 Wiring Blok

Tabel ini menyajikan detail tentang koneksi antara komponen sistem, seperti sensor YF-S201, ESP32, relay, solenoid valve, dan LCD I2C. Tabel ini menyebutkan pin dan koneksi masing-masing komponen, yang memberikan informasi teknis mengenai cara penyambungan perangkat.

Table 1 Wiring Koneksi

Sensor Yf-S201 Ke ESP 32	
Kuning	D14
Merah	5V
Hitam	Gnd

Relay 1 Channel Ke ESP32	
In	D27
VCC	5V
GND	Gnd
Solenoid Valve Ke ESP32	
1 Kabel	Relay
1 Kabel	Tegangan 220 V
LCD I2C	
SDA	D21
SCL	D22
VCC	5v
GND	Gnd

#### 4. Analisis Data

Analisis data dilakukan berdasarkan hasil pengujian sistem meteran air digital berbasis Internet of Things (IoT) yang diterapkan di Kantor Sukarobot Academy Cabang Bogor dengan membandingkan data sebelum dan sesudah penerapan sistem. Data yang dianalisis meliputi debit air, volume pemakaian air, serta respons sistem kontrol aliran air yang dicatat secara real-time, di mana sebelumnya penggunaan air hanya diketahui melalui tagihan bulanan[7].

Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem IoT mampu menyediakan data penggunaan air yang lebih detail, kontinu, dan konsisten dibandingkan pencatatan manual. Selain meningkatkan efektivitas monitoring, sistem juga dapat mendeteksi lonjakan debit air secara dini dan mengendalikan aliran air secara otomatis, sehingga berpotensi mengurangi pemborosan dan menekan biaya operasional di lingkungan perkantoran[8].

#### 3. Tinjauan Pustaka

Bagian ini membahas landasan teori yang meliputi konsep Internet of Things (IoT), ESP32, sensor water flow, solenoid valve, LCD I2C, serta tinjauan penelitian terdahulu terkait smart water meter untuk mengidentifikasi *research gap* penelitian ini.

1. *Internet of Things* (IoT)  
*Internet of Things* (IoT) adalah konsep yang menghubungkan perangkat fisik ke internet untuk mengumpulkan dan mengolah data secara otomatis, sehingga memungkinkan monitoring utilitas seperti air secara real-time, akurat, dan efisien tanpa pencatatan manual[9].
2. ESP32  
ESP32 merupakan mikrokontroler berdaya rendah dengan WiFi terintegrasi yang mendukung komunikasi real-time, sehingga sesuai digunakan sebagai pusat kendali sistem meteran air digital[10].
3. *Sensor Water Flow*  
*Sensor water flow* YF-S201 bekerja berdasarkan efek Hall untuk mengukur debit dan volume air, dengan tingkat akurasi yang cukup baik (error  $\pm 2-10\%$ ) serta mudah diintegrasikan pada sistem smart water meter berbasis mikrokontroler[11].
4. *Solenoid Valve*  
*Solenoid Valve* berfungsi sebagai katup listrik yang dikendalikan mikrokontroler untuk membuka atau menutup aliran air secara otomatis melalui relay[12].
5. *Liquid Crystal Display* LCD I2C  
*Liquid Crystal Display* (LCD) I2C adalah perangkat tampilan real-time yang menggunakan komunikasi SDA dan SCL, sehingga menghemat pin mikrokontroler dan memudahkan integrasi sebagai media monitoring lokal pada sistem IoT[13].

6. Penelitian Terdahulu tentang *Smart Water Meter*

Berbagai penelitian telah mengembangkan smart water meter berbasis IoT. Mayoritas penelitian sebelumnya memanfaatkan NodeMCU atau Arduino UNO sebagai pengendali utama dan fokus pada fungsi monitoring melalui dashboard web. Namun, beberapa keterbatasan umumnya ditemukan:

- a. Tidak dilengkapi sistem pengendalian valve otomatis.
- b. Tidak menyediakan notifikasi real-time berbasis aplikasi komunikasi.
- c. Tidak mengintegrasikan batas pemakaian air sebagai kontrol otomatis.
- d. Tidak membandingkan akurasi sensor dengan data aktual.
- e. Terbatas pada penyimpanan data lokal tanpa konektivitas cloud.

Tabel ini merangkum penelitian terdahulu tentang smart water meters berbasis IoT, mencakup informasi mengenai tahun, penulis, judul penelitian, metode yang digunakan, dan temuan utama dari masing-masing penelitian.

Table 2 Penelitian Terdahulu

NO	TAHUN	PENULIS	JUDUL PENELITIAN	METODE/ PERNGAKAT	TEMUAN UTAMA
1	2024	Nurul Muamaroh, Febrian Wahyu Christanto	Pengukur Penggunaan Air Otomatis Menggunakan Water Flow Sensor YF-S201 dan NodeMCU ESP8266 Berbasis IoT	Metode Prototype; perangkat utama: sensor YF-S201, NodeMCU ESP8266, OLED Display, ThingSpeak Server, Telegram Bot	Sistem memantau penggunaan air secara real-time dengan akurasi baik, serta mengirim data ke ThingSpeak dan Telegram untuk pemantauan rumah tangga.
2	2024	Juma'in, Zaenudin, Muhamad Masjun Efendi, Lalu Delsi Samsumar	Perancangan Sistem Monitoring Meteran Air Menggunakan Sensor Water Flow Pada Rumah Tangga	Metode rancang bangun (prototype); menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor water flow (YF-S201), modul WiFi, dan web monitoring	Sistem mampu memantau debit dan volume air secara real-time melalui internet sehingga memudahkan pengendalian dan efisiensi penggunaan air rumah tangga.
3	2021	Jihan Novelliani, Wildian	Sistem Monitoring dan Notifikasi Penggunaan Air PDAM Berbasis Arduino dan Telegram	Metode rancang bangun (prototype); Arduino Uno, sensor water flow, modul komunikasi, Telegram Bot	Sistem memantau penggunaan air PDAM secara real-time dan mengirim notifikasi otomatis melalui Telegram untuk membantu pengendalian pemakaian air.

7. Research Gap

Berdasarkan penelitian terdahulu, sistem smart water meter berbasis IoT umumnya telah mampu melakukan monitoring penggunaan air secara real-time serta pengiriman data dan notifikasi melalui web, ThingSpeak, dan Telegram. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada fungsi pemantauan tanpa mengintegrasikan kontrol aliran air otomatis sebagai respons langsung terhadap lonjakan penggunaan yang

tidak normal. Selain itu, implementasi sistem pada lingkungan perkantoran dengan pola konsumsi air yang dinamis serta pengujian terintegrasi antara akurasi sensor, kecepatan notifikasi, dan efektivitas kontrol aliran air masih terbatas, sehingga diperlukan penelitian yang mengombinasikan monitoring real-time dan kontrol aliran air otomatis dalam satu sistem yang komprehensif.

#### 8. Novelty Penelitian

Penelitian ini menawarkan sistem yang tidak hanya memonitor aliran air secara real-time, tetapi juga mengontrolnya secara otomatis melalui solenoid valve, yang dapat memutuskan aliran air apabila melebihi batas konsumsi yang ditentukan. Sistem ini lebih efisien dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang hanya melakukan pemantauan tanpa kontrol langsung

### 4. Hasil Dan Pembahasan

#### A. Hasil Perancangan Sistem

##### 1. Hasil Perancangan Perangkat Keras

Sistem dirancang menggunakan ESP32, sensor water flow, relay, solenoid valve, dan LCD I2C. ESP32 berfungsi sebagai pengendali dan modul IoT, sensor mengukur debit serta volume air, aktuator mengatur aliran, LCD menampilkan data secara real-time, dan sistem mengirimkan notifikasi ke Telegram secara real-time[14].

##### 2. Hasil Perancangan Perangkat Lunak.

Program sistem dikembangkan menggunakan Arduino IDE dengan beberapa fungsi utama yaitu:

- Inisialisasi seluruh komponen.
- Pembacaan pulsa sensor flow.
- Perhitungan debit Air (L/menit) dan volume (liter).
- Pengiriman notifikasi Telegram menggunakan Bot Token dan Chat ID.
- Kontrol otomatis solenoid valve berdasarkan batas pemakaian.
- Tampilan data pada LCD I2C.

#### B. Hasil Pengujian Sistem

##### 1. Pengujian Sensor Water Flow

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor mampu mengonversi pulsa menjadi volume air dengan tingkat error sebesar 2–7%. Nilai error tersebut masih dapat diterima sesuai toleransi sensor Hall effect, dan sensor tetap bekerja stabil pada berbagai kondisi debit air.

##### 2. Pengujian Sistem IoT (Telegram)

Pengujian dilakukan dengan melihat kecepatan pengiriman pesan:

- Waktu kirim rata-rata: 1–3 detik
- Pesan selalu terkirim pada kondisi jaringan stabil
- Notifikasi berhasil tampil: volume air, status valve, dan peringatan batas pemakaian

Tabel ini menunjukkan hasil pengujian kecepatan pengiriman notifikasi melalui aplikasi Telegram. Data ini mencakup waktu pengiriman pesan rata-rata dan kondisi jaringan yang memengaruhi pengiriman pesan, serta efektivitas sistem notifikasi.

Table 3 Pengujian IOT App Telegram

Kondisi Pengujian	Aksi Sistem	Notifikasi Terkirim	Waktu Respon (detik)	Keterangan
Volume mencapai batas (100 L)	Valve OFF	Ya	1,2	Berhasil
Debit air tinggi	Kirim alert debit tinggi	Ya	1,5	Berhasil
WiFi tidak stabil	Coba reconnect	Tidak	-	Berhasil
Bot Token salah	Gagal kirim	Tidak	-	Berhasil

Berikut adalah gambar output dari sensor ke aplikasi Telegram sebagai berikut:



Gambar 5 Output Ke App Telegram

### 3. Pengujian Solenoid Valve dan Relay

- Respons sukses: 100% berhasil
- Waktu reaksi valve: 0,5–3 detik
- Valve menutup otomatis ketika volume melebihi batas yang ditentukan.

Berikut adalah tabel pengujian solenoid valve dan relay sebagai berikut:

Table 4 Pengujian Solenoid Valve dan Relay

Kondisi Pengujian	Perintah ESP32	Kondisi Relay	Kondisi Valve	Keterangan
Normal, volume < batas	ON	Low	Valve Terbuka	Berhasil
Volume mencapai batas	OFF	High	Valve Tertutup	Berhasil
Reset sistem	ON	Low	Valve Terbuka	Berhasil
Sumber 12 V lemah	ON	Low	Tidak optimal	Cek adaptor
Beban tinggi	ON	Low	Valve bergetar	Perlu stabilizer

4. Pengujian Tampilan LCD I2C  
LCD berhasil menampilkan:

- Debit air
- Status valve (OPEN/CLOSED)



Gambar 6. Pengujian Tampilan LCD

Tabel ini menguji tampilan informasi pada LCD I2C, termasuk debit air, status valve, dan informasi lainnya. Tabel ini menunjukkan apakah data yang ditampilkan pada LCD terbaca dengan jelas dan dalam kondisi normal.

Table 5. Pengujian Tampilan LCD

Data Ditampilkan	Kondisi LCD	Terbaca Jelas	Keterangan
Debit (L/min)	Normal	Ya	Berhasil
Volume total	Normal	Ya	Berhasil
Status Valve	Normal	Ya	Berhasil
WiFi Error	Error muncul	Ya	Berhasil

5. Pengujian Integrasi Sistem

Setelah semua komponen diuji secara terpisah, pengujian integrasi menunjukkan:

- Sistem mampu bekerja secara berkelanjutan
- Semua komponen berfungsi sinkron
- Tidak ada konflik antara proses pembacaan sensor dan pengiriman data IoT
- Jika Wi-Fi terputus, ESP32 mencoba reconnect otomatis

Tabel ini menggambarkan hasil pengujian integrasi antara berbagai komponen sistem, seperti sensor, notifikasi Telegram, dan kontrol aliran air. Tabel ini menunjukkan apakah semua komponen berfungsi dengan baik secara terintegrasi, serta apakah sistem dapat bekerja dengan stabil dalam berbagai kondisi.

Table 6. Pengujian Integrasi Sistem

Kondisi	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Status
Air mengalir	LCD tampil $\pm 5\%$	Sesuai	Berhasil
Batas tercapai	Valve tutup + notif	Sesuai	Berhasil
Sensor dilepas	Error Sensor	Tampil Error	Berhasil
Internet mati	Sistem lokal	Sesuai	Berhasil
Cek tagihan	Data terkirim	Sesuai	Berhasil

### C. Pembahasan

Penerapan meteran air digital berbasis IoT di Kantor Sukarobot Academy Cabang Bogor menunjukkan keunggulan dibandingkan sistem konvensional yang manual. Dengan IoT, penggunaan air dapat dipantau real-time, memungkinkan deteksi dini lonjakan debit dan potensi kebocoran.

Hasil pengujian menunjukkan sistem berjalan baik, mengirim notifikasi penggunaan air dan status solenoid valve dalam 1–3 detik pada jaringan stabil, dengan keberhasilan 100%. Notifikasi dikirim saat pemakaian mencapai 100 liter, diikuti penutupan valve otomatis (0,5–1 detik), sedangkan peringatan debit tinggi diterima rata-rata 1,2–1,5 detik. Saat jaringan tidak stabil, kontrol valve tetap berjalan karena ESP32 reconnect otomatis [15].

Sistem digital menghasilkan data lebih detail dan kontinu, memudahkan analisis pola konsumsi harian, meningkatkan efisiensi penggunaan air, dan menekan biaya operasional. Telegram Bot terbukti efektif sebagai media notifikasi dan early warning system.

### 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem meteran air digital berbasis Internet of Things (IoT) berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik di Kantor Sukarobot Academy Cabang Bogor. Sistem mampu melakukan monitoring penggunaan air secara real-time, menampilkan data debit dan volume air secara akurat, serta mengirimkan notifikasi melalui Telegram dengan waktu respons yang cepat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor water flow memiliki tingkat kesalahan pengukuran rata-rata sebesar 2–7% yang masih berada dalam batas toleransi sensor Hall effect. Selain itu, sistem kontrol aliran air menggunakan solenoid valve dan relay bekerja dengan tingkat keberhasilan 100% dalam memutus aliran air ketika batas pemakaian tercapai.

### Referensi

- [1] Y. A. Sandi and H. Sulistiani, "Implementasi Internet of Things untuk Memonitoring Pengisian dan Penggunaan Air secara Otomatis," *SMATIKA JURNAL*, vol. 15, no. 01, pp. 60–69, Jun. 2025, doi: 10.32664/smatika.v15i01.1477.
- [2] S. Riadi, I. Hastha Sunardi, C. Setiawan, and J. Roni Coyanda, "Pengembangan Prototipe Sistem Monitoring Air Berbasis Internet Of Things Untuk Menghitung Jumlah Konsumsi Dan Biaya Penggunaan."
- [3] S. Sembiring, Z. Azmi, M. Kom, F. Rizky, and S. Kom, "Implementasi Internet of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Penggunaan Debit Air Pada PDAM Berbasis NodeMCU," *Jurnal Cyber Tech*, vol. 1, no. 1, pp. 185–194, 2018, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [4] A. R. Azhar, D. A. Setiawan, N. A. A. Yasmin, T. A. Putri, and G. F. Nama, "SISTEM MONITORING KAPASITAS AIR DAN PENGISIAN OTOMATIS BERBASIS IOT MENGGUNAKAN MODUL ESP8266," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 1, Jan. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i1.3966.
- [5] A. Husaini and Y. Sary, "Smart Monitoring System of Water Tank Based on Internet of Things," *Hanif Journal of Information Systems*, vol. 2, no. 1, pp. 22–30, Aug. 2024, doi: 10.56211/hanif.v2i1.25.
- [6] M. A. Al, F. Harahap, and E. Putra, "Sistem Monitoring Dan Pengukur Aliran Air Berbasis IOT Pada UPTD Sei Rampah," vol. 6, 2025.
- [7] B. D. A. Achmad Fauzan, E. B. Utomo, and D. S. Purnomo, "Pemantauan Konsumsi Air Pada Prototipe Gedung Tiga Lantai Berbasis Internet of Things," *Jurnal FORTECH*, vol. 6, no. 1, pp. 43–48, May 2025, doi: 10.56795/fortech.v6i1.6106.
- [8] I. Wayan *et al.*, "MONITORING KEBOCORAN AIR MENGGUNAKAN MIKROKONTROL ARDUINO UNO BERBASIS APLIKASI MOBILE," 2024. [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jireISSN.2620-6900>

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i1.6884>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

- [9] S. G. Pujari, S. B. Hulage, and P. S. Solanki, "Real-Time Data Collection and Monitoring Using Internet of Things (IoT) for Smart Water Resource Management : A Systematic Literature Survey," *International Journal of Scientific Research in Computer Science and Engineering*, vol. 13, no. 4, pp. 41–49, Aug. 2025, doi: 10.26438/ijsrcse.v13i4.698.
- [10] A. Maroşan, G. Constantin, C. E. Gîrjob, A. L. Chicea, M. Crenganiş, and F. Morariu, "REAL-TIME DATA ACQUISITION WITH ESP32 FOR IOT APPLICATIONS USING OPEN-SOURCE MQTT BROKERS," *Proceedings in Manufacturing Systems*, vol. 19, pp. 61–68, 2024.
- [11] B. D. A. Achmad Fauzan, E. B. Utomo, and D. S. Purnomo, "Pemantauan Konsumsi Air Pada Prototipe Gedung Tiga Lantai Berbasis Internet of Things," *Jurnal FORTECH*, vol. 6, no. 1, pp. 43–48, May 2025, doi: 10.56795/fortech.v6i1.6106.
- [12] N. Widyaningrum, S. Pemantauan, and U. Y. Oktiawati, "Sistem Pemantauan dan Pengendalian Debit Fluida Berbasis Arduino dan Website (Monitoring and Controlling Fluid System Based on Arduino and Website)," 2020.
- [13] A. Sumaedi, "SISTEM KONTROL SUHU RUANGAN SERVER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER WEMOS DAN SENSOR SUHU DHT11 DI PT. XYZ," *Jurnal SIMETRIS*, vol. 16, no. 1, 2025.
- [14] A. Wijoseno, H. Putra Uranus, and J. Pangaribuan, "PENGENDALIAN PENGISIAN AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN ESP32, MQTT, DAN KODULAR DENGAN NOTIFIKASI WHATSAPP DAN DATA LOGGING MELALUI GOOGLE SHEETS," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 3, Jul. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i3.7139.
- [15] H. A. Putra and A. Rosano, "Implementasi IOT Dalam Sistem Monitoring Kualitas Air Menggunakan Platform Blynk Dan Googlesheet," 2024. [Online]. Available: <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/insantek>