Jurnal Ilmiah INFINITY
Innovation in Informatics and Information System Technology
Vol. 2, No 1, (2026) Maret, Page 32-41
ISSN (Media Online): 3090-286X
Terbit Online: https://journalfikomunika.com/jfkum/index

Rancang Bangun Sistem Pedeteksi Kebocoran Pipa Air Berbasis Internet of Things (IoT)

Sitti Hajra[1,*], Muhammad Harun Ashar[2], Muzdalifah[3]

[1] Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Tomakaka, Mamuju, Indonesia
[2] Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Tomakaka, Mamuju, Indonesia
[3] Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Tomakaka, Mamuju, Indonesia
Email: [1]sittihajra29062000@gmail.com, [2]haruntomakaka@gmail.com, [3]muzdalifah85@gmail.com
(* : coressponding author)

Submitted 01-29-2026; Accepted 03-11-2026; Published 03-31-2026

Abstract- Kebocoran pada pipa air merupakan salah satu permasalah yang sering terjadi dalam sistem distribusi air bersih. PDAM kabupaten mamuju, sebagai penyedia layanan air, sering menghadapi masalah kebocoran pipa yang baru terdeteksi setelah laporan dari pelanggan. Hal ini menyebabkan penanganan yang lambat dan kerugian akibat kehilangan air. Penelitian ini merancang dan membangun sistem pendeteksi kebocoran pipa air berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem menggunakan sensor aliran air (*flow sensor*) yang terhubung ke *mikrokontroler* dan mengirimkan data secara *real-time* ke aplikasi *monitoring* melalui *protokol MQTT*. Metode penelitian yang digunakan yaitu *metode Research and Development* (R&D) yang merupakan pendekatan yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji efektivitasnya. *metode R&D* digunakan untuk mengembangkan sebuah sistem alat pendeteksi kebocoran pipa air berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat memantau aliran air menggunakan *sensor water flow* dan mengirimkan data ke *dashboard monitoring* melalui *protokol MQTT* dengan tahapan potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk,validasi produk, uji coba produk, revisi produk, dan hasil akhir. Pengujian sistem menunjukkan bahwa alat dapat mendeteksi kebocoran berdasarkan perbedaan debit antara pipa utama dan pipa cabang, meskipun terdapat keterbatasan dalam kondisi tertentu, seperti keran utama tertutup. Sehingga disimpulkan bahwa Sistem ini efektif dalam meningkatkan pemantauan kebocoran pipa secara *real-time* dan dapat membantu PDAM dalam mengurangi kerugian akibat kebocoran serta meningkatkan layanan kepada pelanggan.

Kata Kunci: Kebocoran pipa, IoT, MQTT, real-time.

Abstract- Leaks in water pipes are one of the problems that often occur in clean water distribution systems. PDAM Mamuju Regency, as a water service provider, often faces problems with pipe leaks that are only detected after reports from customers. This causes slow handling and losses due to water loss. This study designs and builds an Internet of Things (IoT)-based water pipe leak detection system. The system uses a water flow sensor connected to a microcontroller and sends data in real-time to a monitoring application via the MQTT protocol. The research method used is the Research and Development (R&D) method, which is an approach used to produce certain products and test their effectiveness. The R&D method is used to develop an Internet of Things (IoT)-based water pipe leak detection system that can monitor water flow using a water flow sensor and send data to a monitoring dashboard via the MQTT protocol with stages of potential and problems, data collection, product design, product validation, product trials, product revisions, and final results. System testing shows that the tool can detect leaks based on the difference in discharge between the main pipe and branch pipes, although there are limitations under certain conditions, such as a closed main tap. Therefore, it can be concluded that this system is effective in improving real-time pipe leak monitoring and can assist PDAM in reducing leak losses and improving customer service.

Keywords: Pipe leaks, IoT, MQTT, real-time.

Jurnal Ilmiah INFINITY
Innovation in Informatics and Information System Technology
Vol. 2, No 1, (2026) Maret, Page 32-41
ISSN (Media Online): 3090-286X
Terbit Online: https://journalfikomunika.com/jfkum/index

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan yang mendasar bagi manusia yang harus tersedia dalam jumlah dan kualitas yang memadai. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), sebagai penyedia layanan air bersih memiiki peran penting dalam menjamin distribusi air yang aman dan efisien kepada masyarakat. Namun, dalam proses distribusinya, tidak jarang terjadi permasalahan seperti kebocoran pipa, yang terdampak langsung pada kerugian baik dari segi ekonomi maupun kualitas layanan kepada pelanggan.

PDAM kabupaten Mamuju sebagai penyedia air bersih yang terdapat di wilayah kota Mamuju juga menghadapi tantangan serupa. Dalam memberikan layanan air bersih, PDAM kota Mamuju juga sering kali mengalami kebocoran pipa, permasalahan ini baru diketahui jika masyarakat telah melaporan gangguan tersebut. Kondisi ini menyebabkan keterlambatan dalam penanganan, meningkatkan potensi kehilangan air, dan berdampa pada tingkat kepuasan pelanggan terhadap PDAM kota Mamuju.

Seiring berkembangnya teknologi, *Internet of things* (*IoT*) menjadi salah satu solusi yang efektif untuk meningkatkan sistem distribusi air. Dengan menggunakan *sensor* aliran air dan *mikrokontroler* yang terhubung ke internet, deteksi kebocoran dapat dilakukan secara otomatis dan *real-time*. Sistem ini memungkinkan pihak PDAM untuk memantau kondisi pipa dari jarak jauh dan mendapatkan notifikasi secara langsung saat terjadi kebocoran, sehingga penanganan bisa dilakukan lebih cepat dan tepat sasaran.

Beberapa penelitian sebelumnya juga telah mengangkat topi yang sama, seperti penelitian oleh Astuti dkk (2022) [1], yang berjudul Rancang Bangun Instalasi Air Pada Sistem *Smart Building* Berbasis *IoT*, yang menjelaskan pemanfaatan *sensor* debit air untuk membandingkan aliran masuk dan keluar pada jaringan pipa. Selanjutnya Menurut Fauzi *and* Hermawan, (2022) [2], rancang bangun adalah suaatu *metode* yang digunakan untuk menciptakan suatu sistem atau alat baru yang dapat di implementasikan untuk kebutuhan tertentu dengan mempertimbangkan aspek teknis, fungsi dan efisiensi. Penelitian Menurut Nur Azizah et al., (2025) [3], rancang bangun dalam *teknologi IoT* mencakup perancangan sistem berbasis mikrokontroler seperti ESP32, pemilihan s*ensor* yang tepat (*flow sensor, dan pressure sensor)* serta implementasi sistem komunikasi nirkabel menggunakan *protokol* seperti *MQTT*. Penelitian oleh Kharisma dan Thaha, (2020),[4], Internet of Things (*IoT*) adalah teknologi yang memungkinkan perangkat fisik saling terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet secara otomatis tanpa campur tangan langsung manusia. Menurut Nuryadi et al., (2025) [5], merupakan solusi inovatif yang banyak diterapkan di berbagai sektor, termasuk pertanian.

Berdasarkan teori-teori yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa rancang bangun merupakan proses penting dalam menciptakan suatu sistem atau perangkat teknologi yang dirancang secara sistematis untuk menyelesaikan permasalahan tertentu. Sedangkan *IoT* adalah, teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan data secara *real-time* kapanpun dan dimanapun selama terhubung oleh *internet*.

Dengan demikian, tujuan utama penelitian ini adalah untuk merancang dan membangu sebuah Sistem Pendeteksi Kebocoran Pipa Air Berbasis *Internet of Things (IoT*)" diharapkan penelitian ini mampu mendukung PDAM kota Mamuju dalam melakukan pemantauan air secara efisien sehingga bisa dapat meminimalisir kehilangan air akibat kebocoran dan meningkatkan kendala layanan kepada pelanggan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

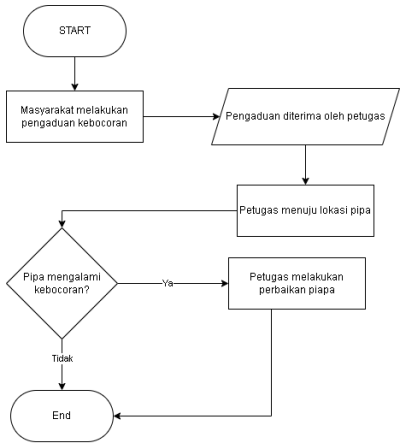
Penelitian ini menggunakan *metode Research and Development (R&D)* dengan tujuh tahapan, yaitu : potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, pembuatan produk awal, uji coba produk, revisi produk, dan hasil akhir. Penelitian di lakukan kantor PDAM Kota Mamuju, yang beralamat di Jl.kurungan bassi (Trans Sulawesi), dilaksanakan 3 bulan sejak bulan Juli sampai dengan bulan September tahun 2025.

Adapun penjelasan dari tahapan dari *metode R&D* sebagai berikut:

Jurnal Ilmiah INFINITY
Innovation in Informatics and Information System Technology
Vol. 2, No 1, (2026) Maret, Page 32-41
ISSN (Media Online): 3090-286X
Terbit Online: https://journalfikomunika.com/jfkum/index

a. Potensi dan Masalah, proses ini bertujuan untuk mengetahui masalah yang terjadi di lapangan, yaitu kebocoran pipa air dan kurangnya sistem *monitoring* yang efisien, selain itu tujuan dari tahapan ini adalah untuk menentukan pentingnya alat deteksi otomatis berbasis *IoT*.
b. Pengumpulan Data adalah proses pengumpulan informasi yang terkait dengan mendeteksi kebocoran air, *sensor water flow*, *Internet of Things*, dan juga *Mqtt*, selain itu proses observasi lapangan dan wawancara dengan pengguna atau teknisi untuk mengetahui kebutuhan sistem.
c. Desain produk adalah tahapan untuk merancang perangkat keras dan perangkat lunak sistem alat deteksi kebocoran, serta membuat skema sistem dan arsitektur jaringan *IoT*.
d. Pembuatan produk awal yaitu kegiatan merakit alat menggunakan *mikrokontroler* serta *sensor-sensor* yang digunakan pada alat yang akan dibuat.
e. Uji coba produk adalah tahapan untuk melakukan simulasi kebcoran guna mengetahui apakah sistem mampu mendeteksi adanya kebocoran pada pipa, serta melakukan pengukuran akurasi *sensor*, dan ke stabilan *koneksi IoT*.
f. Revisi produk adalah tahapan yang dilakukan ketika alat yang dibuat tidak mampu mendeteksi adanya kebocoran pipa, sehingga tahapan ini bisa dilewatkan ketika alat mampu berjalan sesuai apa yang diharapkan penulis.
g. Hasil akhir adalah tahapan terakhir dengan kegiatan menguji kembali produk hasil yang telah direvisi, serta melakukan dokumentasi atau laporan.

2.2 Analisis Sistem Berjalan



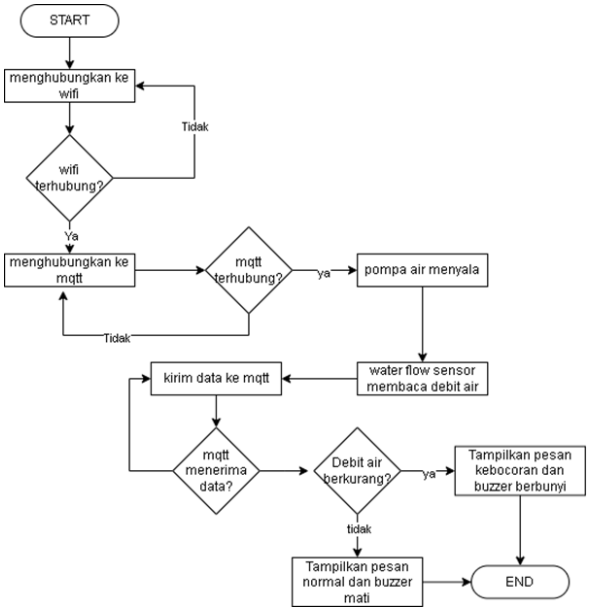
Gambar 1. Analisis sistem yang berjalan

Berikut hasil analisa sistem berjalan yang telah penulis dapatkan.

2.3 Rancangan Sistem Yang Diusulkan

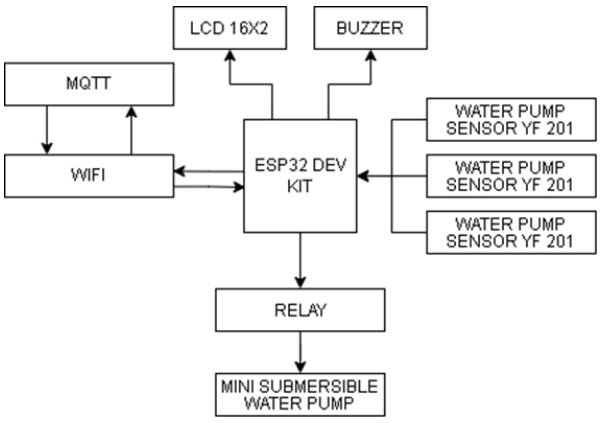
Rancangan sistem yang diusulkan merupakan rancangan yang akan membantu penulis mengembangkan alat pendeteksi kebocoran pipa berbasis *IoT*. Adapun rancangannya terdiri dari *Flowchart* Alat dan *Diagram Blok*.

Flowchart alat adalah rancangan yang penulis gunakan untuk menjalankan bagaimana logika dari alat ini berkerja.



Gambar 2. *Flowchar*t Alat

Selanjutnya *Diagram blok* merupakan diagram yang menggambarkan bagaimana m*odul serta sensor* akan terhubung, berikut hasil perancangannya.

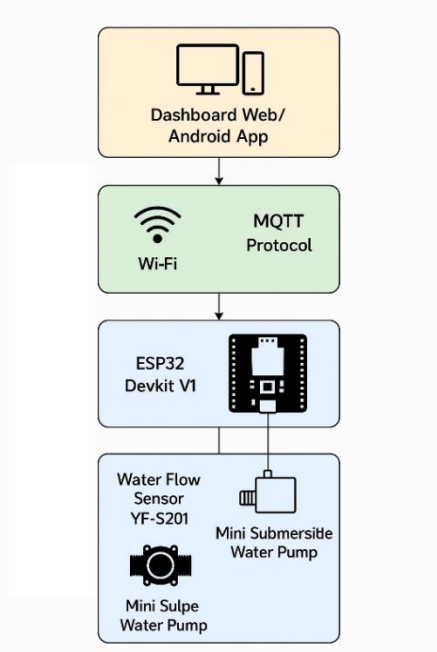


Gambar 3. Diagram Blok

Jurnal Ilmiah INFINITY
Innovation in Informatics and Information System Technology
Vol. 2, No 1, (2026) Maret, Page 32-41
ISSN (Media Online): 3090-286X
Terbit Online: https://journalfikomunika.com/jfkum/index

2.4 Arsitektur IoT

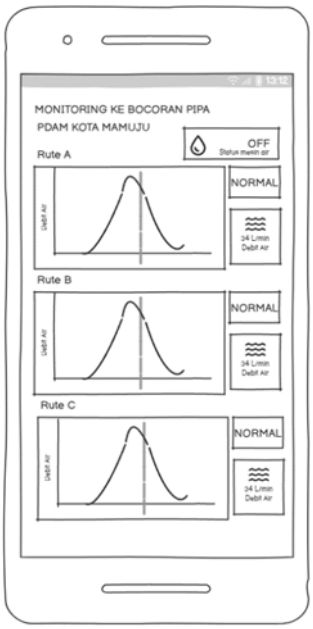
Rancangan *arsitektur IoT* yang penulis buat terdiri dari beberapa lapisan yaitu, lapisan persepsi dimana lapisan ini merupakan bagian yang langsung berinteraksi dengan lingkungan fisik, berfungsi untuk mendeteksi dan mengumpulkan data, lapisan kedua adalah lapisan jaringan dalam hal ini bertanggung jawab dalam mengirimkan data yang telah dikumpulkan ke *server atau cloud* menggunakan jaringan internet. Dan lapisan terakhir adalah *Aplication Layer*, lapisan ini menyediakan antarmuka bagi pengguna untuk memantau dan menganalisis data kebocoran air secara *real-time*.



Gambar 4. *Arsitektur Internet of Things*

2.5 User Interface

Rancangan *user interface* digunakan untuk tampilan data yang akan disajikan dan menganalisa data yang didapatkan oleh alat, berikut hasil rancangan *user interface.*



Gambar 5. Rancangan *User Interface*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan permasalah yang ada, dalam penelitian ini yaitu sistem pendeteksi kebocoran pipa air berbasis *internet of things (IoT)*, yang telah dirancang oleh penulis terdiri dari dua komponen utama, yaitu perangkat keras yang digunakan sebagai alat *prototipe* kebocoran dan perangkat lunak yang berfungsi sebagai aplikasi *monitoring* kebocoran. Sistem ini berfungsi sebagai *prototipe* pendeteksi kebocoran pada jaringan pipa air.



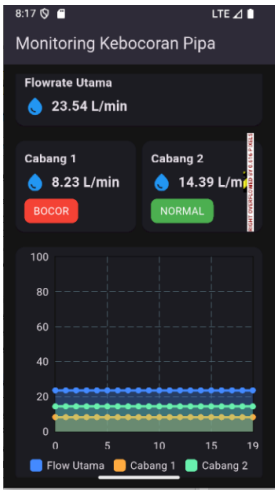
Gambar 6. Tampilan hasil perancangan alat

Gambar di atas, terlihat *prototipe* sistem pendeteksi kebocoran pipa yang dilengkapi dengan empat buah keran. Dua keran berfungsi sebagai keran utama tempat keluarnya aliran air, sementara dua keran lainnya digunakan untuk mensimulasikan kondisi kebocoran.Alat yang telah dibuat hanya mampu mendeteksi

Jurnal Ilmiah INFINITY
Innovation in Informatics and Information System Technology
Vol. 2, No 1, (2026) Maret, Page 32-41
ISSN (Media Online): 3090-286X
Terbit Online: https://journalfikomunika.com/jfkum/index

kebocoran air jika keran utama yang terdapat pada kedua cabang itu terbuka sehingga ada aliran air yang dibaca oleh *waterflow sensor*.

Selain dari pada alat *prototipe* yang telah dibuat, penulis juga membuat s*oftware* atau aplikasi yang digunakan untuk melihat dan memonitoring hasil pembacaan *sensor waterflow* yang telah dibuat, dimana aplikasi ini akan menampilkan data secara *real-time* karena telah terintegrasi dengan *protocol MQTT*, berikut hasil perancangan aplikasi monitoring yang telah dibuat.



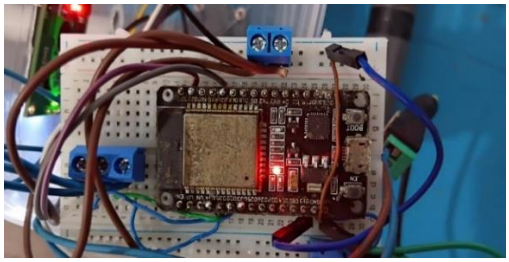
Gambar 7. Tampilan aplikasi monitoring

Aplikasi monitoring kebocoran ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman Flutter dan ditulis menggunakan *software Visual studio code*, serta telah diintegrasikan dengan teknologi *MQTT*, sehingga data pembacaan *sensor* yang telah didapatkan dari alat pendeteksi kebocoran pipa, bisa dapat dilihat secara langsung tanpa harus melakukan *refresh* atau menutup aplikasi.

3.1 Implementasi prototipe alat kebocoran

Tahap *implementasi prototipe* alat kebocoran, digunakan beberapa komponen utama yang saling terhubung dalam satu sistem. Adapun perangkat keras yang digunakan beserta fungsinya adalah sebagai berikut:

a. *ESP32* berfungsi sebagai *mikrokontroller* atau sebagai otak utama dari alat yang telah penulis buat, dimana *Esp32* akan menerima hasil pembacaan yang telah dilakukan oleh sensor yang kemudian dikirimkan ke *broker MQTT* untuk selanjutnya ditampilkan pada perangkat lunak yang telah penulis buat. Berikut gambar penggunaan *Esp32* penulis sertakan dibawah ini.



Gambar 8. Penggunaan *Esp32*

b. *Waterflow sensor YF-201* digunakan pada penelitian ini sebagai komponen utama dalam mendeteksi adanya kebocoran air.



Gambar 9. penggunaan *waterflow sensor yf-s201*

c. *Adaptor* digunakan sebagai sumber aliran listrik utama yang akan menghidupkan alat yang telah penulis buat, dan penulis menggunakan *adaptor* dengan tegangan *5V 2A* agar alat yang dibuat berjalan secara optimal tanpa adanya kerusakan.



Gambar 10. Penggunaan *Adaptor*

d. *LCD16x2* digunakan sebagai alat yang menampilkan informasi secara lokal kepada pengguna, seperti menampilkan pesan status *WiFi* terhubung, koneksi *MQTT*, dan juga hasil pembacaan aliran data, hal ini dimaksudkan untuk mengetahui secara langsung hasil koneksi, serta pembacaan

Jurnal Ilmiah INFINITY
Innovation in Informatics and Information System Technology
Vol. 2, No 1, (2026) Maret, Page 32-41
ISSN (Media Online): 3090-286X
Terbit Online: https://journalfikomunika.com/jfkum/index

data tanpa harus melihat serial monitor pada *software Arduino IDE*.

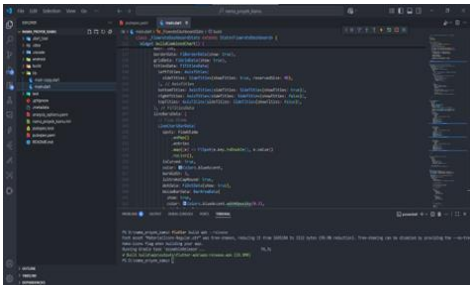


Gambar 11. Penggunaan *LCD16x2*

3.1.1 Impelemntasi Aplikasi Monitoring

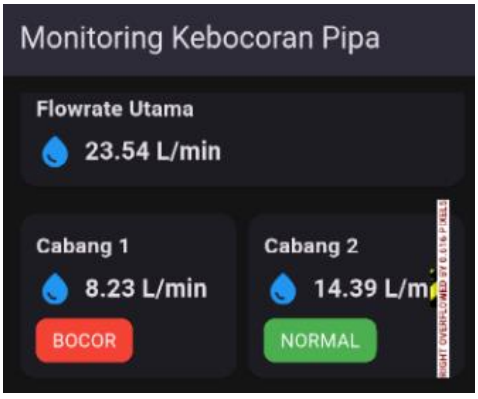
Perangkat lunak pada penelitian ini berupa aplikasi *Android* yang dibuat menggunakan *Flutter* sebagai bahasa *pemrograman* utama.

a. Aplikasi android yang telah penulis buat memiliki fungsi untuk menampilkan hasil pembacaan sensor yang dikirimkan oleh *ESP32* melalui *protokol MQTT*.



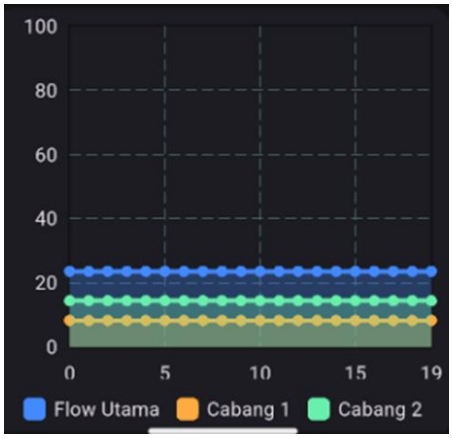
Gambar 12. Tampilan Kode *Program Android*

b. Aplikasi monitoring memiliki beberapa tampilan yang bisa dilihat untuk memantau hasil pembacaan *sensor* yang telah dikirimkan oleh alat *prototipe*.



Gambar 13. Tampilan Status Kebocoran

c. Tampilan grafik, dimana grafik ini akan menampilkan hasil pembacaan debit aliran air dari 3 *sensor waterflow* yang terdapat pada alat prototipe.



Gambar 14. Tampilan Grafik Pembacaan Aliran Debit Air

3.1 Implementasi/Pengujian *prototipe*

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah masih terdapat masalah dari alat *prototipe* ataupun aplikasi monitoring yang telah dibuat. Adapun pengujian yang penulis lakukan terdiri dari beberapa pengujian yaitu:

a. Pengujian *blackbox* merupakan pengujian yang dilakukan untuk menguji apakah alat *prototipe* serta aplikasi monitoring yang telah dibuat berjalan sesuai yang diharapkan.

Tabel 1. Pengujian *Blackbox*

No	Deskripsi pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang Didapatkan
1	Menguji koneksi wifi ESP32	Alat yang telah dibuat terhubung pada WiFi yang telah di atur pada kode program	Sesuai
2	Menguji koneksi ESP32 dan Mqtt	Alat yang telah dibuat terhubug pada broker MQTT yang telah diatur pada kode program	Sesuai

Jurnal Ilmiah INFINITY
Innovation in Informatics and Information System Technology
Vol. 2, No 1, (2026) Maret, Page 32-41
ISSN (Media Online): 3090-286X
Terbit Online: https://journalfikomunika.com/jfkum/index

3	Menguji pembacaan aliran debit air, dan menguji pengiriman data melalui broker MQTT	Tampilan aplikasi monitoring berubah sesuai dengan hasil pembacaan aliran debit air	Sesuai

Debit Air Cabang Utama	Debit Air Cabang 1	Debit Air Cabang 2	Selisih CU-(C1+C2)	Ket
4.73	2.65	1.12	1.96	Pipa 2 Bocor
4.83	2.75	1.27	1.81	Pipa 2 Bocor
5.34	2.83	1.82	1.69	Pipa 2 Bocor
4.36	1.92	1.78	1.58	Pipa 2 Bocor
4.74	1.23	1.83	1.68	Pipa 2 Bocor
3.87	1.34	1.23	1.30	Pipa 2 Bocor
3.67	1.76	1.12	1.59	Pipa 2 Bocor
3.89	1.67	1.17	1.72	Pipa 2 Bocor

b. Pengujian Simulasi Kebocoran dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat mampu mendeteksi adanya kebocoran yang terjadi pada setiap cabang yang ada.

Tabel 2. Pengujian simulasi kebocoran cabang 1

Debit Air Cabang Utama	Debit Air Cabang 1	Debit Air Cabang 2	Selisih CU – (C1+C2)	Ket
4.75	2.12	0.00	2.63	Pipa 1 Bocor
4.62	1.89	0.00	2.73	Pipa 1 Bocor
4.43	2.01	0.00	2.42	Pipa 1 Bocor
4.68	2.30	0.00	2.38	Pipa 1 Bocor
4.29	1.84	0.00	2.45	Pipa 1 Bocor
4.80	2.25	0.00	2.55	Pipa 1 Bocor
4.38	1.70	0.00	2.68	Pipa 1 Bocor
4.56	2.00	0.00	2.56	Pipa 1 Bocor

Dari hasil pengujian kebocoran pada Cabang 1, dapat disimpulkan bahwa alat yang digunakan efektif dalam mendeteksi kebocoran. Selisih antara debit air cabang utama dan debit air cabang 1 selalu lebih besar dari 1.00, yang menunjukkan bahwa adanya aliran tambahan pada Cabang 1 yang disebabkan oleh kebocoran. Selain itu, nilai Debit Air Cabang 2 selalu 0.00 karena keran pada Cabang 2 ditutup, memastikan tidak ada aliran yang mengalir ke cabang tersebut.

Tabel 3. Pengujian simulasi kebocoran cabang 2

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, alat ini berhasil mendeteksi kebocoran pada Cabang 2 dengan efektif. Pada pengujian ini, keran utama dan keran simulasi kebocoran pada Cabang 2 dibuka, sementara keran simulasi kebocoran pada Cabang 1 ditutup. Deteksi kebocoran pada Cabang 2 dilakukan berdasarkan selisih lebih dari 1.00 antara Debit Air Cabang Utama dan jumlah dari Debit Air Cabang 1 dan Debit Air Cabang 2. Selain itu, kebocoran juga terdeteksi jika Debit Air Cabang 2 lebih kecil dibandingkan dengan Debit Air Cabang 1.

Tabel 4. Pengujian Kedua Cabang Normal

Debit Air Cabang Utama	Debit Air Cabang 1	Debit Air Cabang 2	Selisih CU – (C1+C2)	Ket
0.00	0.00	0.00	0.00	Pipa Aman
0.00	0.00	0.00	0.00	Pipa Aman
0.00	0.00	0.00	0.00	Pipa Aman
0.00	0.00	0.00	0.00	Pipa Aman
0.00	0.00	0.00	0.00	Pipa Aman
0.00	0.00	0.00	0.00	Pipa Aman

Jurnal Ilmiah INFINITY
Innovation in Informatics and Information System Technology
Vol. 2, No 1, (2026) Maret, Page 32-41
ISSN (Media Online): 3090-286X
Terbit Online: https://journalfikomunika.com/jfkum/index

0.00	0.00	0.00	0.00	Pipa Aman
0.00	0.00	0.00	0.00	Pipa Aman

Berdasarkan hasil pengujian di atas, alat ini dapat dengan efektif mendeteksi kondisi normal pada cabang 2, yang tidak menunjukkan adanya kebocoran. Hal ini tercermin dari nilai pembacaan debit air pada setiap cabang yang semuanya bernilai 0.00. Kondisi tersebut terjadi karena tidak ada aliran air pada masing-masing cabang, yang disebabkan oleh keran-keran yang tertutup. Alat ini berhasil mendeteksi bahwa dalam kondisi ini, tidak terjadi kebocoran pada pipa.

c. Pengujian *Latency MQTT*, tahap pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat prototipe serta aplikasi monitoring yang telah dibuat mampu berkomunikasi melalui *MQTT broker* dengan baik, selain itu pengujian ini bertujuan juga untuk mengevaluasi performa pengiriman data antar prangkat melalui *protokol MQTT*. Dalam pengujian ini penulis hanya berfokus menampilkan hasil pembacaan debit aliran air utama yang akan dikirimkan melalui *protokol MQTT*.

Tabel 5. Pengujian *Latency MQTT*

No	Pembacaan Debit Air Utama	Timestamp pengiriman	Timestamp Penerimaan	Selisih Waktu	Pesan Diterima
1	10,24	15:23:51	15:23:51	00:00:00	Ya
2	11,75	15:23:55	15:24:58	00:00:03	Ya
3	10,28	15:24:06	15:24:06	00:00:00	Ya
4	10,36	15:25:11	15:24:11	00:00:00	Ya
5	10,27	15:25:16	15:25:17	00:00:01	Ya
6	09,87	15:25:21	15:25:23	00:00:02	Ya
7	09,43	15:25:26	15:25:27	00:00:01	Ya
8	11,27	15:25:31	15:25:31	00:00:00	Ya
9	11,29	15:25:36	15:25:36	00:00:00	Ya
10	11,87	15:25:41	15:25:41	00:00:00	Ya

3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, penulis dapat menyimpulkan bahwa alat *prototipe* dan aplikasi monitoring yang telah dibuat berjalan sesua yang diharapkan oleh penulis, dimana pengiriman data hasil pembacaan alat ke aplikasi monitoring melalui protokol *MQTT* mampu diterima dengan respon yang cukup cepat dan baik tanpa adanya kehilangan data.

Selain dari pada itu alat *prototipe* yang telah dibuat mampu mendeteksi adanya kebocoran yang terjadi pada setiap pipa cabang dengan cara menghitung selisih debit aliran air yang mengalir dari pipa utama menuju pipa cabang, serta hasil dari pembacaan tersebut bisa tampil pada *layar LCD16x2* dan juga pada aplikasi monitoring.

Dan kebocoran yang terjadi dapat dilihat melalui Aplikasi Android yang telah penulis buat secara *real-time*, dan terdapat pula grafik yang menampilkan hasil pembacaan debit air dari ketiga cabang yang ada pada alat yang telah penulis buat, hal ini bisa menjadi bahan pertimbangan apakah memang terjadi kebocoran atau tidak.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, rancang bangun sistem pendeteksi kebocoran pipa air berbasis *internet of things* (iot) dibuat menggunakan perangkat keras *ESP32*, sebagai *mikrokontroler* utama, 3 buah *wateflow YF-S201* sebagai alat yang menghitung debit aliran air, serta *LCD16x2* yang berfungsi untuk menampilkan pesan status alat, baik dari segi konektifitas ataupun dari segi tampilan status kebocoran. Selain itu alat yang dibuat menerapkan teknologi *MQTT* sebagai basis *Internet Of Things* utama, serta Perangkat lunak yang dibuat menggunakan *Visual Studio Code* dan bahasa *pemrograman Flutter*.

Selain itu, implementasi rancang bangun sistem pendeteksi kebocoran pipa air berbasis *internet of things (iot*) memiliki hasil pembacaan sensor yang baik, sehingga alat mampu mendeteksi adanya kebocoran yang terjadi pada cabang-cabang yang terdapat pada alat yang telah dibuat. Selain itu komunikasi *MQTT* yang terjadi antara alat prototipe yang telah dibuat maupun aplikasi monitoring juga mampu berkomunikasi dengan baik, sehingga hasil pembacaan debit air pada 3 *wateflow* bisa

langsung dilihat pada tampilan Aplikasi *Android* secara *real-time* tanpa harus melakukan *refresh* terlebih dahulu.

REFERENCES

[1.] A Kaunang, P.E., U A Sompie, S.R. and M Lumenta, A.S. (2023) 'Implementasi Google Internet of Things Core pada Monitoring Volume Ban Angin Mobil', Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, 9, pp. 163–170.

[2.] Astuti, F.Y., Setiani, Y., Widodo, S., dan Nyrsyahid, A. (2022). Rancang Bangun Instalasi Air Pada Sistem Smart Building Berbasis Iot. Jurnal Teknologi Terapan.

[3.] Chuzaini, F. and Dzulkiflih (2022) 'IoT Monitoring Kualitas Air dengan Menggunakan Sensor Suhu , pH , dan Total Dissolved Solids (TDS)', Jurnal Inovasi Fisika Indonesia, 11(3), pp. 46–56.

[4.] Dwi Prasetya, A. et al. (2020) Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Pendeteksi Lokasi Kebocoran Pipa Berdasarkan Analisis Debit Air Berbasis IoT, Tahun.

[5.] Fauzi, A.M. and Hermawan, R. (2022) 'Sistem Pendeteksi Tekanan Air Berbasis Internet Of Thing (IoT) Di PDAM Tirta Galuh Kabupaten Ciamis', T eknol ogi dan R ekayasa, 2.

[6.] Haryanto, D. and Wijaya, R.I. (2022) 'Tempat Sampah Membuka dan Menutup Otomatis Menggunakan Sensor Inframerah Berbasis Arduino Uno', Jumantaka: Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika, 03(1), pp. 151–160.

[7.] Sumarlina, S., Arda, A. L., Wardi, W., & Munawirah, M. (2025). Home-based Waste Monitoring System using Internet of Things with Fuzzy Logic Method. *Journal of System and Computer Engineering*, *6*(1), 10-24.

[8.] Ihza, M.Y., Rohman, M.G. and Bettaliyah, A.A. (2022) 'Perancangan Sistem Controller Lighting and Air Conditioner Di Unisla Dengan Konsep Internet of Things (Iot) Berbasis Web', Generation Journal, 6(1), pp. 37–44. Available at: https://doi.org/10.29407/gj.v6i1.16295.

[9.] Kharisma, R. and Thaha, S. (2020) Rancang Bangun Alat Monitoring Dan Penanganan Kualitas Air Pada Akuarium Ikan Hias Berbasis Internet Of Things (IOT).

[10.] Mahfudi, I., Syirajuddin, M., Ihza Syahputra, R., Dan Wirayuda, D. (2023) Optimasi Sistem Deteksi Kebocoran Pipa Distribusi Air Bersih Secara Real-Time Mengguna Lora Ebyte E220-400t22d Dan Visualisasi Webserver. Jurnal Eltek, 23(2). Availableat:http://doi.org/10.33795/eltek.v23i2.8683.

[11.] Mulyono, S., Farisa, S. and Haviana, C. (2020) Implementasi MQTT untuk Pemantauan Suhu dan Kelembaban pada Laboratorium, Jurnal Transistor Elektro dan Informatika (Transistor Ei).

[12.] Nur Azizah, F. et al. (2025) Perancangan Sistem Deteksi Kebocoran Pipa Berbasis Internet of Things.

[13.] Nurhapsari, N., Paembonan, S. and Suppa, R. (2025) 'Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis IoT', Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan,13(1).Availableat:https://doi.org/10.23960/jitet.v13i1.5594.

[14.] Nuryadi, F. et al. (2025) Implementasi Esp32 Untuk Sistem Pemantauan Kesuburan Tanah Berbasis IoT.

[15.] Raharja, W.K. and Ramadhon, R. (2021) 'Purwarupa Alat Pendeteksi Kebakaran Jarak Jauh Menggunakan Platform Thinger.Io', Jurnal Elektro Luceat, 7(2), pp. 188–206.

[16.] Sahrori, M., Notosudjono, D. and Machdi, A.R. (2021) 'Prototype Pembuang Asap Rokok Menggunakan Exhaust Fan Dengan Plts Sebagai Back Up Daya Program Studi Teknik Elektro Universitas Pakuan Program Studi Teknik Elektro Universitas Pakuan', pp. 1–15.

[17.] Supriyanto, H. et al. (2021) 'Analisis Kontrol Aliran Fluida Bervikositas Tinggi dengan Sensor Flow YF-S201 pada Otomatisasi Dispenser Minyak Goreng', Jurnal Teknologi Terapan) |, 7(1).

[18.] Tullah, R., Sutarman, S. and Setyawan, A.H. (2021) 'Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi', Jurnal Sisfotek Global, 9(1). Available at: https://doi.org/10.38101/sisfotek.v9i1.219.

[19.] Ulum, M.B., Lutfi, M. And Faizin, A. (2022) Otomatisasi Pompa Air Menggunakan Nodemcu ESP8266 Berbasis internet of Thingss(IoT), Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika).