

Smart Water Fauced Internet of Things (IoT)

M Nicho Ardiwinata^{1*}, Donan Abdurahman¹, Yang Agita Rindri¹, Irwan¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

*E-mail : mna181102@gmail.com

Received: 10 Januari 2025; Received in revised form: 17 Januari 2025; Accepted: 17 Januari 2025

Abstract

Efficient and measurable water management is an important global issue in the modern era, especially with rapid population growth and urbanization. The use of conventional water taps often leads to waste, due to bad habits and lack of awareness of water consumption. This study developed the Smart Water Fauced system, an automatic tap equipped with a flow sensor to monitor water consumption in real time. This system is designed to help boarding house residents control water usage and provide boarding house owners with detailed data per room. The research method used is a prototype, which allows for the identification and correction of errors in the early stages of development. The survey results showed that two respondents were satisfied, one respondent was quite satisfied, and one respondent was very satisfied with this system. The implementation of the Smart Water Fauced is expected to reduce water waste, increase user awareness of efficient water use, and create a more equitable and sustainable water resource management system. This innovation contributes to water conservation efforts in the boarding house environment and supports better water resource management in the future.

Keywords: *Internet of Things (IoT); Prototype; Smart Water Fauced; Water Management; Website.*

Abstrak

Pengelolaan air yang efisien dan terukur menjadi isu global penting di era modern, terutama dengan pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang pesat. Penggunaan keran air konvensional sering menyebabkan pemborosan, akibat kebiasaan buruk dan kurangnya kesadaran akan konsumsi air. Penelitian ini mengembangkan sistem *Smart Water Fauced*, sebuah keran otomatis yang dilengkapi sensor aliran untuk memantau konsumsi air secara real-time. Sistem ini dirancang untuk membantu penghuni kos mengontrol penggunaan air dan memberikan pemilik kos data terperinci per kamar. Metode penelitian yang digunakan adalah prototipe, yang memungkinkan identifikasi dan perbaikan kesalahan pada tahap awal pengembangan. Hasil survei menunjukkan bahwa dua responden merasa puas, satu responden cukup puas, dan satu responden sangat puas dengan sistem ini. Implementasi *Smart Water Fauced* diharapkan dapat mengurangi pemborosan air, meningkatkan kesadaran pengguna akan efisiensi penggunaan air, serta menciptakan sistem pengelolaan sumber daya air yang lebih adil dan berkelanjutan. Inovasi ini berkontribusi pada upaya konservasi air di lingkungan kos-kosan dan mendukung pengelolaan sumber daya air yang lebih baik di masa depan.

Kata kunci: *Internet of Things (IoT); Pengelolaan Air; Prototype; Smart Water Fauced; Website.*

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan air secara efisien dan terukur telah menjadi salah satu isu global yang sangat penting di era modern [1]. Pertumbuhan populasi yang terus meningkat disertai dengan percepatan urbanisasi memicu kebutuhan mendesak untuk memanfaatkan sumber daya air secara lebih bijak dan berkelanjutan. Dalam banyak

kasus, penggunaan keran air konvensional menjadi salah satu penyebab utama pemborosan air. Kebiasaan buruk seperti membiarkan keran tetap mengalir tanpa alasan serta kurangnya kesadaran dan kemampuan untuk mengukur konsumsi air secara akurat membuat situasi semakin buruk [2]. Untuk itu, pengembangan teknologi yang inovatif dan efisien dalam memanfaatkan air menjadi suatu kebutuhan

mendesak, terutama di era digital. Saat ini teknologi telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari.

Isu ini semakin meningkat di berbagai lingkungan residensial, termasuk rumah-rumah indekos seperti kos Rimayuni di Gang Andalas III Desa Air Ruay dan kos Bapak Ahmad di Kelurahan Senang Hati Sungailiat. Di tempat-tempat tersebut, pemilik rumah indekos menghadapi tantangan besar dalam mengelola konsumsi air penghuni. Salah satu masalah utamanya adalah sulitnya memantau penggunaan air per kamar secara akurat. Sistem konvensional yang membagi biaya air secara merata tanpa mempertimbangkan tingkat konsumsi masing-masing penghuni sering kali menimbulkan ketidakadilan. Selain itu, pemborosan air akibat perilaku penghuni yang kurang bijak juga turut meningkatkan biaya operasional, sehingga menyulitkan pemilik dalam mengelola anggaran air secara efektif.

Oleh karena itu, dikembangkanlah solusi berupa sistem baru yang diberi nama *Smart Water Fauced*. Teknologi ini dirancang sebagai keran air otomatis yang dilengkapi dengan sensor aliran, sehingga memungkinkan pengguna untuk memantau dan mencatat konsumsi air secara *real-time*. Fitur ini tidak hanya memberikan kemudahan bagi penghuni dalam mengontrol penggunaan air, tetapi juga memberikan alat bagi pemilik rumah indekos untuk memonitor konsumsi air secara terperinci di setiap kamar. Dengan adanya sistem ini, diharapkan pemborosan air dapat diminimalkan, kesadaran penghuni akan pentingnya efisiensi penggunaan air dapat meningkat, serta tercipta lingkungan yang lebih berkontribusi pada upaya konservasi sumber daya air.

Inovasi seperti *Smart Water Fauced* bukan hanya bertujuan untuk mengurangi pemborosan, tetapi juga membangun sistem pengelolaan air yang lebih terstruktur dan adil. Penelitian sebelumnya mendukung pentingnya penerapan teknologi modern dalam pengelolaan sumber daya air. Pentingnya penerapan teknologi produksi bersih untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dalam industri kecil. Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menerapkan strategi 3R (*reuse, recycle, recovery*), industri dapat

mengurangi limbah dan meningkatkan efisiensi penggunaan air secara signifikan [3].

Ketidakmerataan distribusi air menyebabkan kehilangan signifikan akibat faktor-faktor seperti evaporasi dan kerusakan infrastruktur. Penelitian ini mencatat bahwa saluran dengan lining beton menunjukkan efisiensi tinggi dalam mengurangi kehilangan air dibandingkan dengan saluran tanah, yang mengalami kehilangan lebih besar. Penelitian ini memperkuat argumen bahwa penerapan teknologi cerdas sangat diperlukan untuk mengatasi tantangan global dalam pengelolaan sumber daya air, baik di skala lokal maupun global [4]. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa teknologi cerdas sangat diperlukan untuk mengatasi tantangan global dalam pengelolaan sumber daya air, baik di skala lokal maupun global.

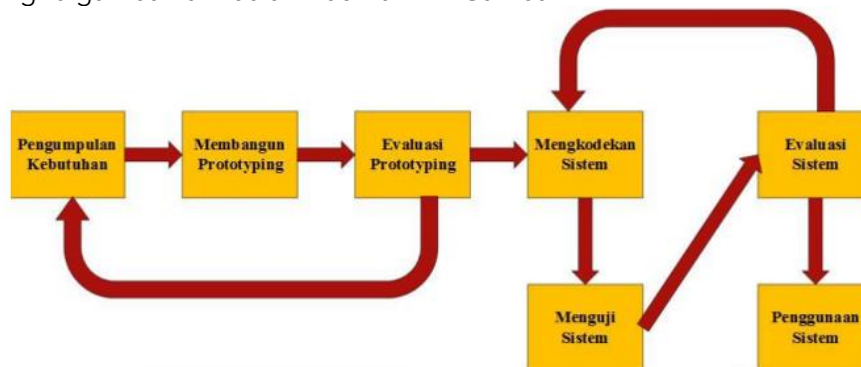
Dengan demikian, pengembangan teknologi seperti *Smart Water Fauced* menjadi langkah strategis yang tidak hanya menawarkan solusi terhadap masalah pemborosan air, tetapi juga mendukung terciptanya sistem pengelolaan air yang efisien, adil, dan berkelanjutan. Melalui integrasi teknologi modern, diharapkan inovasi ini dapat memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya konservasi air, sekaligus menjadi kontribusi nyata dalam menghadapi tantangan global terkait pengelolaan sumber daya air di masa depan.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode *prototype*. Metode *prototype* adalah pendekatan yang memungkinkan pengembang untuk menciptakan versi awal produk guna menguji konsep dan fungsi dasar yang dapat diperbaiki berdasarkan umpan balik dari pengguna [5]. Dengan menerapkan metode ini, peneliti dapat mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan serta kekurangan pada tahap awal pengembangan, sehingga dapat mengurangi risiko dan biaya yang mungkin muncul di tahap akhir [6]. *Prototype* berfungsi sebagai alat komunikasi yang efektif antara peneliti dan pengguna serta membantu memastikan bahwa persyaratan sistem dipahami dengan baik oleh kedua

belah pihak [7]. Terdapat beberapa tahapan penting yang digambarkan dalam bentuk

flowchart seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Penelitian Menggunakan Metode *Prototype*

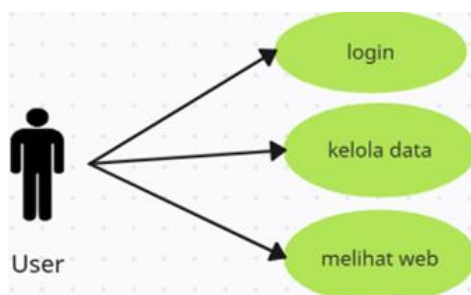
2.1. Pengumpulan Data/Analisa

Tahap pengumpulan kebutuhan bertujuan untuk menganalisis dan mengidentifikasi kebutuhan sistem yang akan dibangun, serta mengidentifikasi masalah dan kendala yang ada [8]. Dari analisis ini, data akan diperoleh untuk melanjutkan ke tahap pembuatan *prototype*. Dalam pengumpulan kebutuhan, peneliti menggunakan dua metode yaitu wawancara dan observasi. Melalui wawancara, peneliti berkomunikasi langsung dengan pemilik kos-kosan untuk mengumpulkan informasi. Dilanjutkan dengan melakukan observasi langsung terhadap masalah yang disampaikan oleh narasumber.

2.2. Membangun *Prototyping*

Tahap ini digunakan untuk merancang dan membangun *prototype*

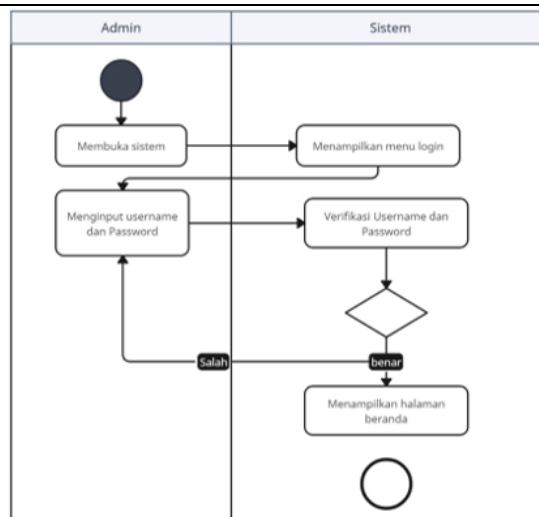
Sistem Pengelolaan Air yang sesuai dengan kebutuhan pengguna berdasarkan informasi yang diperoleh dari pemilik kos-kosan. Tahap ini melibatkan analisis mendalam terhadap data yang telah dikumpulkan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memenuhi kebutuhan dan harapan spesifik pengguna. Dalam proses perancangan *prototype*, berbagai aspek akan dipertimbangkan, termasuk fungsionalitas, kemudahan penggunaan, dan efisiensi sistem dalam pengelolaan sumber daya air [9]. Selain itu, desain *prototype* akan melalui beberapa iterasi berdasarkan umpan balik dari pengguna selama proses pengembangan, sehingga *prototype* akhir tidak hanya efektif tetapi juga ramah pengguna. Gambar 2 merupakan *prototype* sistem yang disajikan dalam bentuk *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*.



Gambar 2. *Use Case Diagram*

Gambar 2 menunjukkan bahwa pengguna dapat login, mengelola data, dan melihat informasi akan memiliki beberapa interaksi penting dengan sistem. Pertama, pengguna perlu melakukan login dengan memasukkan kredensial seperti nama

pengguna dan kata sandi. Setelah berhasil masuk, mereka akan diarahkan ke halaman utama atau *dashboard* yang memberikan akses ke berbagai fitur. Di halaman ini, pengguna dapat melihat data serta mereset tabel kamar.



Gambar 3. Activity Diagram

Diagram 3 menggambarkan bahwa Admin mengakses sistem, yang kemudian menampilkan menu *login*. Lalu, Admin memasukkan nama pengguna dan kata sandi. Sistem akan memeriksa kevalidan username dan *password* yang dimasukkan. Jika benar, Admin akan diarahkan ke halaman beranda. Namun, jika salah, Admin akan diminta untuk menginput *username* dan *password* yang benar.

2.3. Evaluasi *Prototyping*

Pada tahap ini, peneliti akan menyerahkan hasil *prototype* kepada pemilik kos-kosan untuk mendapatkan umpan balik. Proses evaluasi ini sangat penting sebab memungkinkan pemilik untuk memberikan masukan mengenai fungsionalitas dan efektivitas sistem dalam memenuhi kebutuhan mereka. Jika terdapat area yang memerlukan perbaikan, peneliti akan melakukan revisi terhadap *prototype* agar dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Sebaliknya, jika tidak ada perbaikan yang diperlukan, peneliti akan melanjutkan ke tahap pengkodean sistem sesuai dengan desain *prototype* yang telah dibangun. Melalui tahap ini, diharapkan sistem akhir tidak hanya dapat berfungsi dengan baik, tetapi juga benar-benar memenuhi ekspektasi pengguna dalam pengelolaan air di lingkungan kos-kosan.

2.4. Pengkodean Sistem

Setelah merancang dan mendapatkan persetujuan untuk *prototype*, tahap

selanjutnya adalah membangun sistem berdasarkan *prototype* tersebut. Pada tahap ini, sistem antarmuka akan dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai untuk menciptakan *website* yang diinginkan. Proses ini melibatkan penerapan prinsip-prinsip desain antarmuka yang baik agar pengguna dapat dengan mudah berinteraksi dengan sistem. Selain itu, peneliti juga akan memastikan bahwa semua fitur yang telah disepakati dalam *prototype* terintegrasi dengan baik ke dalam sistem akhir [10].

2.5. Pengujian Sistem

Penelitian ini menerapkan metode *User Acceptance Testing (UAT)* untuk menilai tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem yang telah dikembangkan. Proses ini dimulai dengan pengujian menggunakan kuesioner yang dirancang untuk mengumpulkan informasi mengenai pengalaman dan pandangan pengguna. Setelah data terkumpul melalui kuesioner, langkah berikutnya adalah menganalisis hasil kepuasan pengguna dengan menggunakan rumus yang ditetapkan dalam *UAT*. Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini memiliki skala jawaban empat poin, di mana setiap pilihan jawaban diberikan bobot tertentu yang mencerminkan tingkat kepuasan pengguna secara lebih tepat. Tabel 1 adalah skala yang digunakan dalam pengujian kuesioner tersebut.

Tabel 1. Skala *Likert* Jawaban Kuesioner

No	Pernyataan	Poin
1	SP : Sangat Puas	4
2	P : Puas	3
3	CP : Cukup Puas	2
4	STP : Sangat Tidak Puas	1

Metode penghitungan yang digunakan pada penelitian ini adalah skala Likert yang bertujuan untuk menganalisis data yang diperoleh dari tanggapan responden terhadap suatu pernyataan [11]. Nilai poin pada tabel skala Likert dihitung menggunakan persamaan (1). Selain itu,

terdapat dua variabel, yaitu T adalah total jumlah responden dan Pn adalah pilihan angka skor likert. Pada persamaan (2), variabel yang digunakan adalah Y yang artinya nilai tertinggi dan X yang artinya nilai terendah sesuai dengan persamaan (3).

$$\text{Nilai poin pada tabel skala likert} = T \times P_n \dots\dots\dots (1)$$

$$Y = \text{Skor nilai tertinggi} \times \text{jumlah total responden} \dots\dots\dots (2)$$

$$X = \text{Skor nilai terendah} \times \text{jumlah total responden} \dots\dots\dots (2)$$

Selain itu, terdapat juga rumus indeks pada persamaan (4) yang menggambarkan hasil interpretasi responden dalam bentuk persentase. Untuk mendapatkan hasil akhir penilaian, dilakukan perhitungan menggunakan persamaan (5), yaitu Interval skor dalam satuan persen. Nilai I pada

interval skor adalah 20 dengan hasil akhir yang kemudian akan disesuaikan dengan skor skala Likert yang terdapat pada Tabel 2.

$$\text{Rumus Index \%} = \frac{\text{Total skor}}{Y} \times 100 \% \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{Interval Skor (I)} = \frac{100}{\text{Jumlah Skor Likert}} \dots\dots\dots (5)$$

Tabel 2. Skor Skala *Likert Interval*

Jawaban	Keterangan
0% - 19.99%	Sangat (tidak puas, buruk, kurang sekali).
20% - 39.99%	Tidak puas atau kurang baik
40% - 59.99%	Cukup atau netral
60% - 79.99%	Puas, baik atau suka

2.6. Evaluasi Sistem

Tahap evaluasi sistem dilakukan untuk meninjau serta mengevaluasi hasil pengujian yang telah dilaksanakan. Apabila selama proses pengujian terdapat masukan atau permintaan penyesuaian dari pengguna, maka sistem akan kembali ke tahap perakitan dan pengkodean untuk dilakukan revisi. Sebaliknya, jika tidak ada masukan atau perubahan yang diperlukan, langkah berikutnya adalah meneruskan penggunaan sistem sebagaimana direncanakan.

2.7. Penggunaan Sistem

Tahap penggunaan sistem menjadi langkah akhir dalam proses penelitian yang dilakukan setelah memperoleh persetujuan dan memastikan bahwa sistem telah berfungsi dengan optimal serta memenuhi kebutuhan pemilik kos-kosan. Pada tahap ini,

sistem siap untuk diimplementasikan dan digunakan sesuai dengan tujuan dan fungsionalitas yang dirancang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

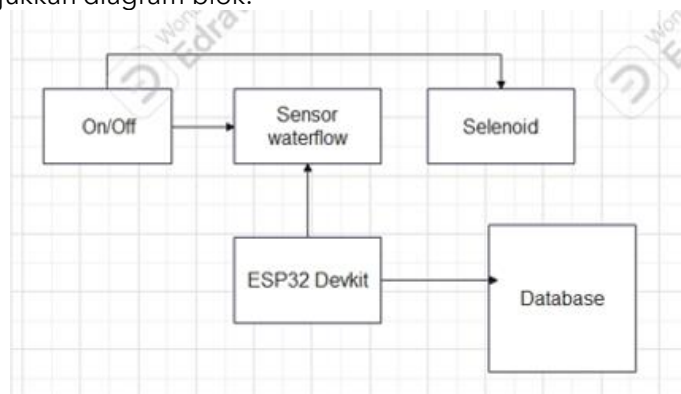
3.1. Pengumpulan Data/Analisa

Pada sub bab ini diberikan hasil dan analisis suatu variabel 1 terhadap sistem yang diteliti. Hasil pengolahan data penelitian dapat disajikan dalam tabel dan/atau grafik untuk mempermudah pembaca memahami hasil penelitian.

3.2. Membangun *Prototyping*

Pada sub bab ini diberikan hasil dan analisis suatu variabel 2 terhadap sistem yang diteliti. Hasil pengolahan data penelitian dapat disajikan dalam tabel dan/atau grafik untuk mempermudah

pembaca memahami hasil penelitian.
Gambar 4 menunjukkan diagram blok.



Gambar 4. Diagram Blok

Berikut merupakan fungsi dari masing-masing blok pada diagram blok di atas:

1. *On/Off* berfungsi sebagai sumber daya listrik yang mengaktifkan semua komponen.
2. Selenoid katup berfungsi untuk mengatur aliran cairan atau gas serta mekanisme pengunci pintu.
3. *Water flow Sensor* adalah alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan aliran air dalam suatu sistem.
4. *ESP32 Devkit* adalah modul pengembangan yang didasarkan pada mikrocontroller *ESP32* dari *Espressif Systems*.

Prinsip kerja dari blok kontrol dan monitoring di atas melibatkan komponen *ESP32 Dev Module* dan *Solenoid Valve*, yang

terhubung dengan sumber daya listrik. Ketika suplai air mengalir melalui saluran pipa dan melewati *solenoid valve* otomatis, valve ini akan berada dalam posisi terbuka (*on*) jika diberi tegangan. Kondisi selenoid valve ini dikendalikan oleh aliran listrik yang terhubung. Saat selenoid valve terbuka, air akan mengalir melalui *water flow sensor*. Sensor ini akan mendeteksi aliran air yang melewatinya, mencatat data mengenai volume dan debit aliran air. Data yang diperoleh dari *water flow sensor* kemudian akan dikirim dan diproses oleh *ESP32 DevKit*. Informasi ini dapat dimonitor melalui *database*, dan juga dapat diakses melalui *website*. Gambar 5 adalah rancangan alatnya.



Gambar 5. Rancangan Alat

3.3. Perancangan *Database*

Pada tahap perancangan database untuk sistem pengelolaan air PDAM, peneliti merancang *database SQL* yang bertujuan untuk mengelola dan mengakses data.

Database ini digunakan untuk menyimpan dan mengelola informasi mengenai admin serta pengguna sistem pengelolaan air di kos-kosan. Berikut adalah tampilan tabel dari *database*, tabel admin, dan tabel kamar yang dapat dilihat pada Gambar 6.

(a)

Tabel	Tindakan	Baris	Jenis	Penyortiran	Ukuran	Beban
☐ kamar1	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	0	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 KB	-
☐ kamar2	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	0	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 KB	-
☐ login	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	1	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 KB	-
3 tabel	Jumlah	1	InnoDB	utf8mb4_general_ci	48.0 KB	0 B

(b)

uid	username	password	email
1	niko	akunniko	penjarasell12345@gmail.com

(c)

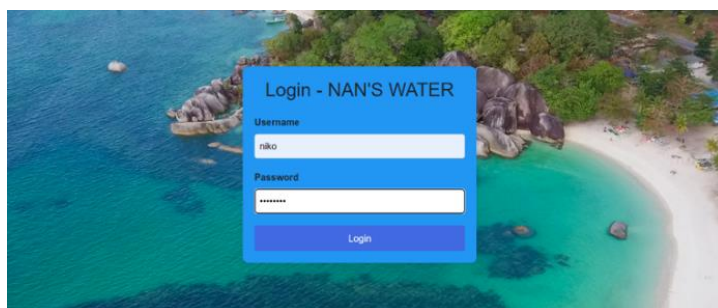
#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Terilai	Bawaan	Komentar Ekstra	Tindakan
1	id	int(10)			Tidak	Tidak ada	AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
2	tgl	date			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Lainnya
3	debit	double			Tidak	Tidak ada		Ubah Hapus Lainnya
4	jam	time			Ya	current_timestamp()		Ubah Hapus Lainnya

Gambar 6. (a) Tabel Keseluruhan Database, (b) Tabel Admin, dan (c) Tabel Kamar

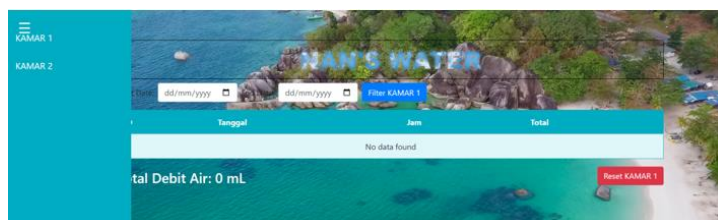
3.4. Tampilan User Interface (UI) Smart Water Fauced

Website *Smart Water Fauced* ini dilengkapi dengan fitur seperti halaman login, *dashboard*, dan halaman hasil pengujian. Halaman login berfungsi untuk memverifikasi data dengan menggunakan *username* dan *password* demi menjaga keamanan informasi. *Dashboard* berperan

sebagai halaman utama yang menampilkan berbagai informasi, termasuk data untuk setiap kamar. Sementara itu, halaman hasil pengujian menyajikan total debit air yang digunakan oleh setiap kamar setiap harinya. Berikut adalah tampilan antarmuka pengguna (UI) dari *website* tersebut. Gambar 7, 8, dan 9 menunjukkan halaman *login*, *dashboard*, dan hasil pengujian kamar kos 1 Rimayuni.



Gambar 7. Halaman Login



Gambar 8. Dashboard

ID	Tanggal	Jam	Total
1	2024-08-04	09:18:12	20.986
2	2024-08-04	21:26:55	10.639
3	2024-08-05	05:17:40	22.987
4	2024-08-05	18:40:40	13.646
5	2024-08-06	10:02:16	25.986
6	2024-08-06	17:52:16	8.697

Gambar 9. Hasil Pengujian Kamar Kos 1 Rimayuni

3.5. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan menggunakan kuesioner untuk menilai tingkat kepuasan pengguna terhadap

sistem, yang terdiri dari 5 pertanyaan. Tabel 3 dan 4 adalah hasil pengujian kelayakan yang diperoleh dari kuesioner yang diisi oleh 4 orang responden penghuni kos.

Tabel 3. Formulir Pertanyaan Kuesioner

No.	Pertanyaan	Skala Penilaian			
		STP	CP	P	SP
1	Apakah SWF berjalan sesuai instruksi user?				
2	Apakah SWF membantu mengelola penggunaan air?				
3	Apakah <i>website</i> menyediakan kebutuhan yang dibutuhkan user?				
4	Apakah data yang SWF ukur akurat?				
5	Seberapa puas anda dengan SWF?				

Tabel 4. Hasil Survei

Tanggal	Nama	Pertanyaan				
		1	2	3	4	5
25/07/2024	Rimayuni	Ya	Ya	Ya	Ya	P
25/07/2024	Riko	Ya	Ya	Ya	Ya	CP
25/07/2024	Zikri	Ya	Ya	Ya	Ya	SP
25/07/2024	Faisal	Ya	Ya	Ya	Ya	P

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan menggunakan kuesioner di kos-kosan Air Ruai, ditemukan bahwa dua responden menyatakan puas, satu responden merasa cukup puas, dan satu responden lainnya sangat puas dengan sistem ini. Temuan ini menunjukkan bahwa mayoritas pengguna merasakan manfaat dari implementasi sistem, yang berfungsi untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan air. Umpan balik positif ini juga mencerminkan bahwa sistem telah memenuhi harapan pengguna dalam hal kemudahan penggunaan dan fungsionalitas. Hal ini memberikan dorongan bagi pengembangan lebih lanjut dan perbaikan sistem untuk memastikan bahwa semua penghuni kos dapat merasakan manfaat yang sama.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan sistem *Smart Water Fauced* berbasis *Internet of Things* (IoT) ini, dapat disimpulkan bahwa sistem ini memungkinkan kost-kosan untuk memantau penggunaan air secara *real-time* dan dilengkapi dengan fitur yang memungkinkan pengguna untuk mereset data penggunaan air ketika ada informasi baru serta menyortir data sesuai dengan

tanggal yang diinginkan. Sehingga meningkatkan fleksibilitas dalam analisis pengeluaran air. Hasil survei di kos-kosan menunjukkan bahwa dua responden merasa puas, satu responden cukup puas, dan satu responden sangat puas dengan sistem ini, menandakan bahwa implementasi *Smart Water Fauced* telah memenuhi harapan pengguna dan meningkatkan kepuasan mereka dalam pengelolaan air. Dengan demikian, *Smart Water Fauced* tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan air tetapi juga memberikan transparansi dalam pengelolaan sumber daya air di lingkungan kos-kosan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh civitas akademika yang telah memberikan dukungan luar biasa dalam pelaksanaan penelitian ini, serta kepada pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan berharga selama proses penelitian. Penghargaan juga diberikan kepada rekan-rekan yang telah berpartisipasi aktif dan memberikan dukungan sepanjang penelitian ini. Tanpa bantuan dan dedikasi semua pihak, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik. Diharapkan temuan dan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat

bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan praktik di bidangnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Fransiska Et Al., "Krisis Air Menangani Penyediaan Air Bersih Di Dunia Yang Semakin Kekurangan Sumber Daya," *Jurnal Ilmiah Research Student*, Vol. 1, No. 5, Pp. 334-341, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.61722/Jirs.V1i5.1373>
- [2] R. F. F. A. Ramadhaningrum, Rahmat Hidayatullah, "Prototype Kran Wudhu Otomatis Berbasis Arduino Uno," *Journal Of Science And Technology*, Vol. 1, No. 2, Pp. 1-9, 2021.
- [3] A. T. Doddy A. Darmajana, Nok Afifah, Novrinaldi, Umi Hanifah, "Efisiensi Penggunaan Air Dan Energi Berbasis Produksi Bersih Pada Industri Kecil Tahu," *Pangan*, Vol. 22, No. 4, Pp. 373-383, 2013.
- [4] A. Kehilangan Air Dan Efisiensi Pada Saluran Sekunder Macan Di Daerah Irigasi Jatiluhur Et Al., "Journal Of Knowledge And Collaboration Analisis Kehilangan Air Dan Efisiensi Pada Saluran Sekunder Macan Di Daerah Irigasi Jatiluhur," Pp. 97-107, [Online]. Available: <https://ojs.arbain.co.id/index.php/jkc/index>
- [5] Ismai, "Penerapan Sistem Informasi Manajemen Dan Pengawasannya Di Kantor Pelayanan Pajak Pratama Manado," *Jurnal Emba*, Vol. 7, No. 1, Pp. 781-790, 2019.
- [6] N. Andini, R. Taufiq, D. Y. Priyanggodo, And Y. Sugiyani, "Penggunaan Metode Prototype Pada Pengembangan Sistem Informasi Imunisasi Posyandu," *Jika (Jurnal Informatika)*, Vol. 7, No. 4, P. 431, 2023, Doi: 10.31000/Jika.V7i4.9329.
- [7] K. C. Dewi, P. I. Ciptayani, And I. W. R. Wijaya, "Agile Project Management Pada Pengembangan E-Musrenbang Kelurahan Benoa Bali Agile Project Management on E-Musrenbang Development In Benoa Village Bali," *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (Jtiik)*, Vol. 5, No. 6, Pp. 723-730, 2018, Doi: 10.25126/Jtiik.201851143.
- [8] . S., R. Ginanjar, And A. Asnifatima, "Analisis Kebutuhan Sistem Tanggap Darurat Di Sekolah At Taufiq Kota Bogor Tahun 2019," *Promotor*, Vol. 3, No. 6, Pp. 614-623, 2021, Doi: 10.32832/Pro.V3i6.5568.
- [9] S. Suhardi, "Rancang Bangun Prototipe Saluran Irigasi Skala Laboratorium," *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, Vol. 8, No. 1, Pp. 58-70, 2020, Doi: 10.29303/Jrpb.V8i1.169.
- [10] Z. Zulhilmi And I. Idawati, "Pengelolaan Konsumsi Air Bersih Pada Rumah Tangga Di Kecamatan Peudada Kabupaten Bireun," *Jurnal Serambi Akademika*, Vol. 7, No. 5, P. 657, 2019, Doi: 10.32672/Jsa.V7i5.1523.
- [11] R. Satria And D. C. Imam, "Pengaruh Motivasi Dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada Pt Bahtera Adi Jaya Periode 2018-2022," *Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*, Vol. 6, No. 7, Pp. 5490-5500, 2024, Doi: 10.47467/Alkharaj.V6i7.3020.