

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING WATER FLOW DAN KONTROL VALVE JARAK JAUH DENGAN TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS BERBASIS ANDROID

Zainoel Rozikhin, Arif Faizin

Teknik Informatika, Universitas Yudharta Pasuruan

Jalan Yudharta No. 07, Kembangkuning, Sengonagung, Purwosari, Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia

zainoelrozikhin01.09.2000@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan air sangat penting bagi masyarakat sehingga di sebagian wilayah Indonesia distribusi air menggunakan teknologi meteran air. Namun, meteran air masih manual sehingga petugas harus mendatangi lokasi untuk mengontrol debit air setiap warga. Permasalahan lain adanya oknum yang merugikan warga dengan mematikan ball valve yang bukan miliknya. Hal tersebut diketahui adanya kecurangan yang menyebabkan tagihan air membengkak. Maka penelitian ini merancang sebuah rancang bangun sistem monitoring water flow dan kontrol valve jarak jauh. Sistem ini dirancang menggunakan teknologi Internet of Things, arduino uno wifi R3, sensor water flow, dan motor servo dalam pengontrolan valve. Dari hasil pengujian ditemukan jumlah debit awal 1.68L/s dan debit akhir 9.36L/s sehingga ditemukan selisih meter sebesar 7.68L yang mempunyai rata-rata 1.5L. Hasil jumlah selisih paling tinggi dengan nilai 2.00L dan paling rendah 1.20L. Maka didapatkan akurasi tertinggi sebesar 98% dan terendah 81% sehingga di dapatkan jumlah total akurasi 99% yang menyatakan sistem akurat. Adapun pengujian motor servo didapatkan kecepatan membaca 10s dengan jarak wifi 5m sehingga jarak wifi mempengaruhi dalam pembacaan data.

Kata Kunci : *Sistem monitoring dan kontrol, Arduino uno wifi R3, Water flow, Motor servo, Valve, Internet of Things.*

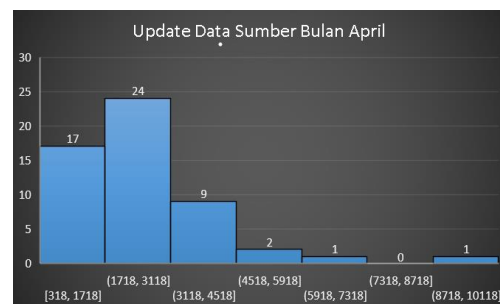
1. PENDAHULUAN

Kebutuhan air dalam kehidupan masyarakat Indonesia sangatlah penting karena sebagai sumber kebutuhan semua makhluk hidup. Beberapa daerah memanfaatkan tandon sebagai penampungan air bersih yang disalurkan ke rumah warga. Air tersebut disalurkan menggunakan meteran air sehingga kebutuhan air di desa menjadi lebih tercukupi dan terkontrol [1]. Dibeberapa wilayah penggunaan air diatur oleh petugas desa setempat. Namun dari hasil observasi, meteran yang digunakan di desa tersebut masih manual sehingga pemantauan penggunaan air setiap bulannya kelompok rt harus mendatangi langsung satu persatu rumah warga untuk mengecek meteran air dan membutuhkan banyak waktu serta tenaga. Hal tersebut biasanya membuat banyak kesalahan dalam proses pencatatan. Catatan yang ditulis dimasukkan ke dalam excel seperti pada gambar dibawah ini sehingga sebagian petugas pengelola air bersih kelompok rt kebingungan dalam proses penghitungan biaya tagihan pelanggan yang harus dibayarkan.

Internet of Things (IoT) merupakan suatu sketsa dalam sebuah target yang mempunyai keunggulan dalam berkomunikasi, dan mengendalikan sistem melalui jaringan internet teknologi yang erat kaitannya dengan revolusi industri 4.0 [2]. Pada penelitian yang sudah dilakukan mengenai meteran air (*smart water*) diantaranya yang pertama oleh [3] yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Real Time Water Meter Berbasis *Internet Of Things* (Iot)”. Penelitian kedua oleh [4] dengan judul “Sistem Monitoring Pemakaian

Air PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda Berbasis Arduino”. Penelitian ketiga oleh [5] yang berjudul “Implementasi Sensor *Water Flow* Untuk Sistem Monitoring Pemakaian Debit Air Hippiam Berbasis Android”. Dari ketiga jurnal dan review diatas masih belum ada sistem yang bisa mengontrol *ball valve* meteran dari jarak jauh tanpa harus memutar langsung ketempat meteran berada sehingga membutuhkan teknologi *Internet of Things*.

Oleh karena itu, dengan adanya (IoT) maka dari permasalahan tersebut perlu dirancang sebuah alat monitoring dan kontrol yang bertujuan untuk membantu dan memantau masyarakat setempat dalam penggunaan air serta pemutaran *ball valve* dari mana saja dan kapan saja meskipun dari jarak jauh. Petugas bisa melakukan pengecekan dalam memonitoring data-data pengeluaran atau pembayaran tagihan biaya air yang digunakan oleh warga secara akurat. Adapun alat yang digunakan berbasis *Internet of Things* dan aplikasi android.



Gambar 1. Data Pelanggan

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Pada penelitian AHS Budi [3] ini membangun sebuah sistem *water meter* dalam pemantauan penggunaan volume air dan harga yang harus dibayarkan dapat ditampilkan melalui website secara *realtime*. Dengan teknologi IoT, sistem RTWm ini dapat memberikan umpan balik (*feedback*) jika pelanggan bermasalah dalam melakukan pembayaran. Menurut [4] penelitiannya mereka menggunakan sensor *water flow* dalam mendeteksi debit air dengan dukungan teknologi arduino sehingga menghasilkan sebuah *water meter* yang dapat mengelola data yang sudah dikirimkan server menggunakan konsep IoT. Sehingga memudahkan dalam memonitoring data.

Penelitian [5] penggunaan dapat mengirim data pemakaian debit aliran air pada mikrokontroler dan biaya ke platform aplikasi dengan memanfaatkan NodeMCU dan sensor *water flow* sistem. Dalam proses pengolahan data tergantung pada kekuatan signal dari hotspot atau Wi-Fi tetapi dalam proses pengujian masih manual.

2.2. Debit Air

Pada (tahun 2018 oleh Gunastuti) menjelaskan bahwa debit air adalah banyaknya volume zat air yang mengalir pada tiap satuan waktu, hal tersebut biasanya dijelaskan pada satuan liter/detik atau dalam satuan L/detik. [5]. Adapun rumus dalam menghitung debit air sebagai berikut:

$$\text{Debit} = \frac{\text{Volume}}{\text{Waktu}} = \frac{\text{liter}}{\text{Detik}}$$

2.3. Sensor Water Flow

Water flow sensor termasuk sebagai salah satu sensor dalam mendeteksi dan mengetahui jumlah total debit air yang mengalir di dalam pipa atau sambungan terbuka serta akan memutar sebuah rotor dalam satuan liter. Rotor akan bergerak berputar sesuai dengan cepatnya laju aliran air ketika air melewati rotor. Cara kerja dari sensor ini yaitu menerapkan interaksi efek *hall* yang akan mengeluarkan *pulse signal* yang sesuai dari sensor ini kemudian akan dibaca oleh mikrokontroler [6].

2.4. Motor Servo

Motor servo merupakan motor dengan sistem *close loop* yang berarti informasi dari posisi akhir dari motor servo akan dikirim ke rangkaian kontrol pada motor servo. Menurut [7] pada penelitiannya menjelaskan bahwa motor servo terdapat beberapa bagian penting didalamnya seperti sebuah motor, dan beberapa rangkaian *control*.

2.5. Arduino Uno Wifi R3

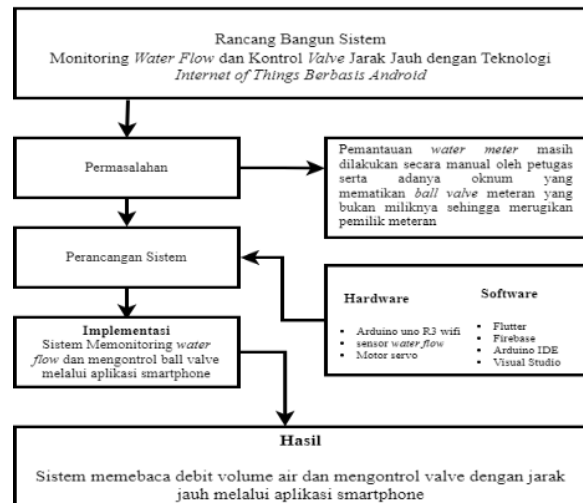
Arduino uno wifi R3 ini adalah sebuah arduino uno R3 klasik yang di modifikasi secara khusus. Integrasi antara mikrokontroler Atmel ATmega328P dan IC Wi-Fi ESP8266 dengan memori flash 8 MB,

dan konverter USB-TTL CH340G yang berada dalam satu papan (board) elektronik [8].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Kerangka Pemikiran

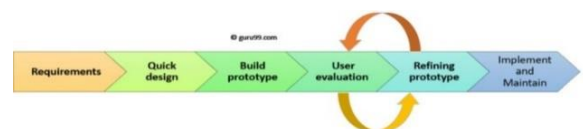
Pada penelitian ini dapat diilustrasikan pada gambar 2 Kerangka Pemikiran.



Gambar 2. Kerangka Pemikiran

3.2. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini penerapan metode pengembang membangun perancangan sistem dengan menggunakan pemrograman berorientasi objek maka menggunakan metode *prototype*.



Gambar 3. Metodologi Prototyping

Tahapan-Tahapan Metode *Prototyping* [9]:

- a. Analisis Kebutuhan
Tahapan sistem akan menganalisa dan studi kelayakan komponen apa saja yang akan dibuat atau dikembangkan, baik meliputi *flowchart* sistem, kebutuhan *hardware* maupun *software* serta susunan database dari sistem yang akan dikembangkan.
- b. Desain Sistem
Tahap selanjutnya dari metode *prototype* adalah desain sistem. Kemudian, membuat gambaran singkat dari rancangan sistem meliputi rancangan *interface*, *hardware* serta database yang akan dikembangkan.
- c. Bangun *Prototyping*
Pada tahapan ini peneliti mendesain sebuah rangkaian secara cepat, tepat, membuat aplikasi atau *software* sesuai analisis yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan konsumen atau *user*.

- d. **Evaluasi Pengguna**
Sistem yang sudah dibuat dalam bentuk *prototype* dipaparkan pada *user* untuk di evaluasi. Maka, pengguna akan memberikan sebuah komentar dan saran terhadap apa yang telah dibuat. Pengujian meliputi pengujian aplikasi, dan sistem. Evaluasi ini mengukur dari kepuasan sistem yang diujikan.
- e. **Memperbaiki *Prototype***
Setelah evaluasi oleh pengguna, *user* mempunyai catatan revisi pembuat, pengembang, memperbaiki sistem yang memiliki beberapa tingkat kesalahan dan kurang kepuasan user. Jika *user* memiliki saran untuk memperbaiki suatu sistem, maka fase 4-5 akan terus berulang sehingga *user* merasa aplikasi tersebut sudah sesuai dengan keinginan.
- f. **Implementasi dan Pemeliharaan**
Pada fase terakhir, hasil akan segera dibuat oleh *programmer* sesuai dengan *prototype* akhir, Sistem akan masuk ke dalam tahap pengujian dan diberikan kepada *client*. Tahap implementasi dan maintenance sistem berjalan lancar tanpa kendala.

3.3. Studi Literature

Peneliti mengkaji beberapa referensi dari buku, jurnal ilmiah dan lainnya. Proses pengumpulan data terkait objek *water meter*, *water flow*, motor servo, *valve*. Selain itu mengkaji metode yang digunakan penelitian metode *prototype*.

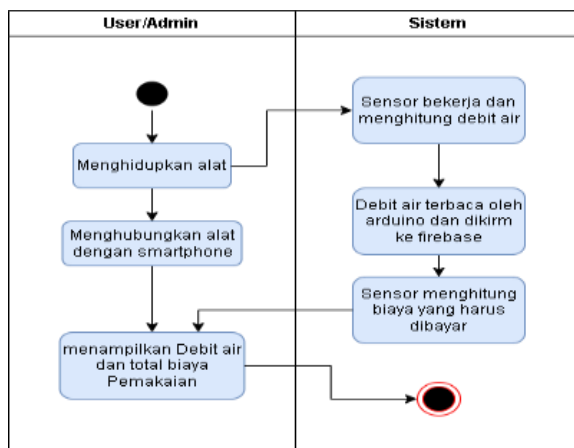
3.4. Observasi

Observasi dilakukan dengan pengamatan dan pencatatan lapangan kendala dan masalah yang akan ditemukan pada objek yang diteliti.

3.5. Wawancara

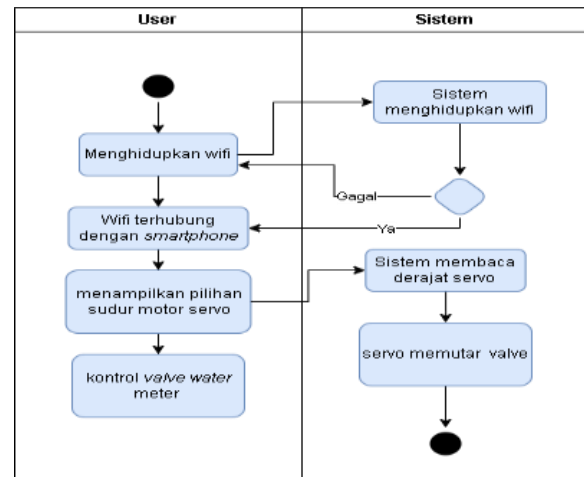
Proses pengumpulan data yang didapatkan dengan sesi tanya jawab secara langsung dari *user* dan admin pengguna *water meter*.

3.6. Analisis Sistem



Gambar 4. Analisis Sistem Monitoring

Sistem terdiri dari pembacaan sensor dari *water flow sensor*, kontrol *valve*, motor servo, dengan wifi yang selanjutnya akan dikirimkan ke server firebase sebagai data *realtime* bagi pengguna. Data disimpan dalam database MySQL sebagai data riwayat penggunaan air.



Gambar 5. Analisis Sistem Kontrol

3.7. Analisis Kebutuhan Sistem

Adapun kebutuhan perangkat yang akan dipakai pada penelitian ini terbagi menjadi dua bagian yaitu *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak).

3.8. Analisis Kebutuhan Hardware

Analisis perangkat keras biasanya suatu keperluan dalam menyusun sebuah spesifikasi alat dan bahan yang akan digunakan dalam membangun suatu aplikasi.

Table 1. Analisis Kebutuhan Hardware

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi
1.	Laptop	Lenovo
2.	Processor	AMD Ryzen 3 3250U With Radeon graphics
3.	RAM	8 GB
4.	SSD	250 GB
5.	Mikrokontroler	Arduino Uno wifi R3
6.	Valve	Motor servo

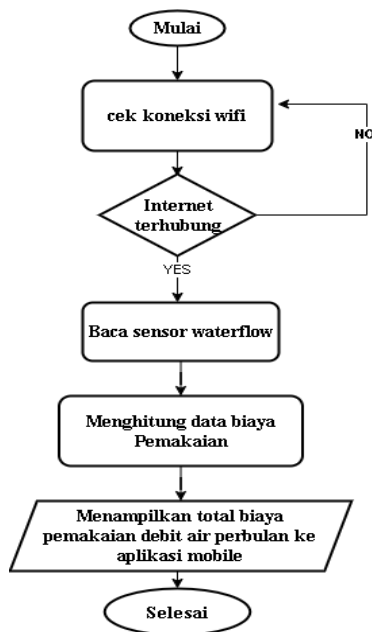
3.9. Analisis Kebutuhan Software

Adapun beberapa kebutuhan perangkat lunak yang difungsikan pada penelitian ini yaitu seperti pada tabel berikut:

Table 2. Analisis Kebutuhan Software

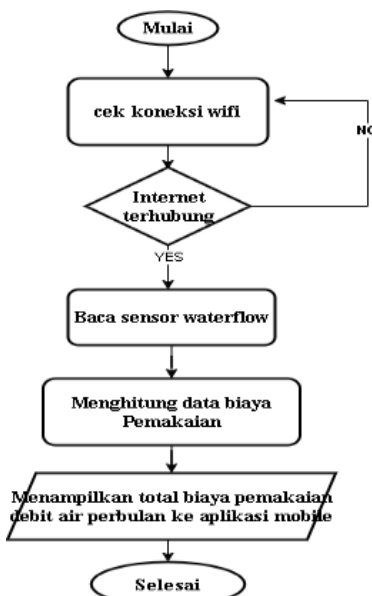
No.	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1.	Sistem Operasi	Windows 11
2.	Editor IDE Arduino	Arduino IDE
3.	Editor IDE Aplikasi Mobile	Visual Studio Code
4.	Perancangan UML	Draw.io
5.	Perancangan UI	Balsamiq, Figma
6.	Realtime Database	Firebase

3.10. Flowchart monitoring admin



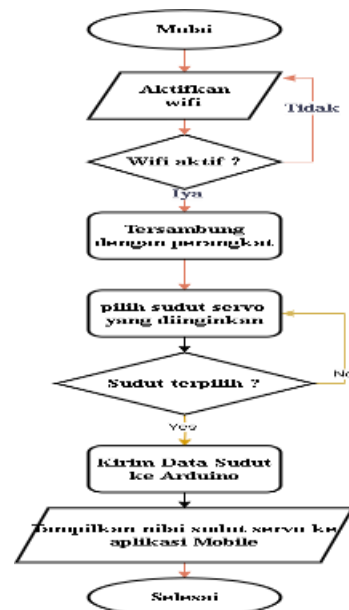
Gambar 6. Flowchart Monitoring Water Flow Admin

3.11. Flowchart monitoring user



Gambar 7. Flowchart Monitoring Water Flow User

3.12. Sistem kontrol valve user



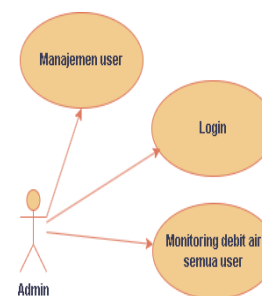
Gambar 8. Flowchart Kontrol Motor Servo

3.13. Use Case Diagram

Use case diagram termasuk desain interaksi antara *user* dan *action* apa saja yang bisa dilakukan oleh *user*/ pengguna [10]. Dari hasil analisis berbagai kebutuhan oleh peneliti maka digambarkan *use case* dari sistem yang akan di buat adalah seperti dibawah ini

3.14. Use case admin

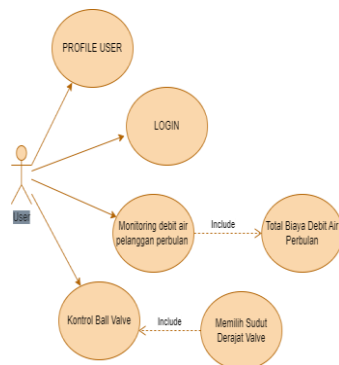
Dalam aplikasi ini seorang admin bisa melakukan login, manajemen setiap *user*, serta memonitoring berapa banyak penggunaan debit air semua *user*, untuk mengetahui biaya yang perlu dibayarkan setiap *user*. Adapun *use case* admin:



Gambar 9. Use Case Diagram Admin

3.15. Use case user

Seorang *user* bisa melakukan login ke dalam aplikasi, memonitoring debit air setiap bulan, berapa banyak debit air yang di keluarkan dan biaya, serta kontrol *ball valve* dengan memilih berapa besar sudut derajat *valve* yang di inginkan.

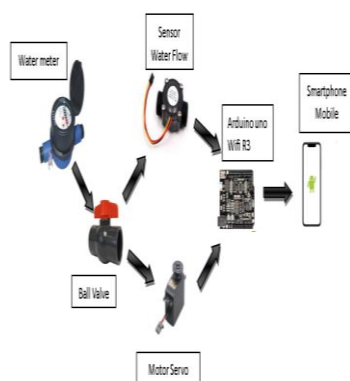


Gambar 10. Use Case Diagram User

Gambar *use case* diatas menjelaskan bahwa ada dua actor yaitu admin dan *user* yang mana masing-masing bisa login pada aplikasi. Admin dan user dapat melakukan monitoring debit air dan tagihan dari setiap pengguna. *User* bisa mengontrol sebuah *ball valve* melalui perangkat *smartphone*.

3.16. Rancangan Alur Kerja Sistem

Pada rancangan alur kerja sistem yang akan dirancang yaitu untuk melakukan sebuah monitoring dan kontrol dalam pengecekan volume debit air dan motor servo untuk pengendalian *ball valve*, melalui aplikasi *smartphone* dengan teknologi *Internet of Things* pada alat motor servo yang di koneksikan dengan arduino uno wifi R3.

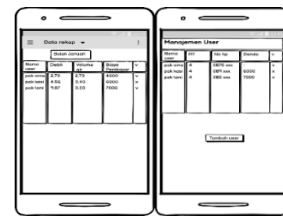


Gambar 11. Alur Kerja Sistem

3.17. Prototype Interface Aplikasi

Prototype termasuk sebuah model pertama dari produk yang akan dimuat untuk *men-testing* gambaran atau konsep dari ide kita. *Prototype* dari rancangan aplikasi terdapat login, dashboard, profile, kontrol *valve* dan histori.

3.18. Prototype interface aplikasi admin



Gambar 12. Prototype Interface Aplikasi Admin

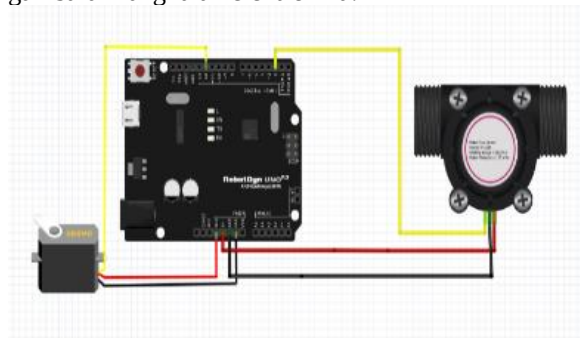
3.19. Prototype interface aplikasi user



Gambar 13. Prototype Interface Aplikasi User

3.20. Rangkaian Elektronika

Rangkaian elektronika merupakan rangkaian listrik yang menggunakan sebuah rangkaian dari komponen aktif dan komponen pasif elektronik seperti transistor. Rangkaian listrik bersifat sangat kompleks. Walaupun rangkaian elektronika ini menggunakan prinsip dasar tidak jauh beda dengan rangkaian elektronika biasa. Berikut dibawah ini adalah gambaran rangkaian elektronika:

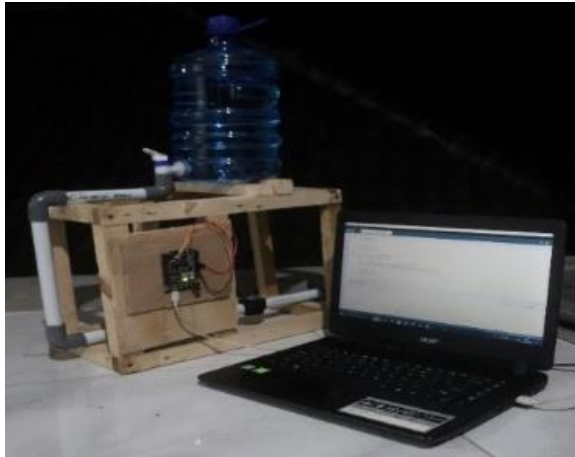


Gambar 14. Rangkaian Elektronika

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Rancangan Alat

Dalam tahapan ini menjelaskan bagaimana sebuah perangkat arduino uno wifi R3, *water flow*, motor servo pada *ball valve* dapat bekerja sesuai dengan kegunaan atau fungsinya masing-masing yang sudah dirangkai akan dilakukan pemasangan pada alat simulasi dan melakukan testing atau uji coba (demo).



Gambar 15. Rancangan Alat

4.2. Tampilan Aplikasi Admin

Halaman detail user Admin melakukan pengecekan debit air dengan menekan tombol cek.



Gambar 16. Halaman Detail User

4.3. Cek Histori Pembayaran

Setelah melakukan pengecekan debit air. Admin bisa melihat histori pembayaran di halaman histori.



Gambar 17. Cek Histori Pembayaran

4.4. Tampilan Aplikasi User

Halaman Histori Water Flow

User memantau volume dari debit air yang terbaca dari sensor water flow setiap detiknya. Sehingga user bisa terus mengetahui debit air yang dikonsumsi.



Gambar 18. Histori Water Flow

4.5. Halaman Payment User

Di dalam dashboard user terdapat menu payment untuk melihat detail pembayaran meteran air setiap bulan.



Gambar 19. Halaman Payment User

4.6. Halaman Setting Motor Servo

User bisa memilih sudut valve yang di inginkan di halaman menu derajat valve.



Gambar 20. Halaman Setting Motor Servo

4.7. Pengujian Sensor Water Flow

Pengujian pada water flow dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi sensor. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor water flow dapat bekerja sesuai yang diharapkan atau belum, yaitu membaca atau mengeluarkan output otomatis debit aliran air dengan jarak jauh dan bisa ditampilkan pada aplikasi.

Table 3. Pengujian water flow

Uji Coba	Air (ml)	Delay (S)	Debit Akhir (L/s)	Debit Awal (L/s)	Selisih (L)
1	5000ml	1 s	1.68 L/s	0.24 L/s	1.44L
2	5000ml	1 s	1.84 L/s	0.24 L/s	1.60L
3	5000ml	1 s	2.96 L/s	0.96 L/s	2.00L
4	5000ml	1 s	1.52 L/s	0.08 L/s	1.44L
5	5000ml	1 s	1.36 L/s	0.16 L/s	1.20L
Jumlah			9.36 L/s	1.68 L/s	7.68L
Rata-Rata			1.8 L/s	0.3 L/s	1.5L

Dari hasil pengujian sensor *water flow* dengan kapasitas air 5000 ml dengan 5 kali percobaan terdapat hasil ukur sensor yang berbeda. Kecepatan membaca nilai debit aliran air dihitung dengan waktu 1 detik dengan rumus mencari debit air.

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{1.68}{1} = 1.68 \frac{L}{s}$$

Jadi, volume air berpengaruh terhadap hasil jumlah debit air yang didapatkan. Dari percobaan diatas ditemukan jumlah debit air awal 1.68 L/s dan debit air akhir 9.36 L/s sehingga ditemukan selisih meter sebesar 7.68 L yang mempunyai rata-rata 1.5 L. Hasil nilai selisih rata-rata dari pengujian yang

dilakukan menghasilkan jumlah selisih paling tinggi 2.00 L dan paling rendah 1.20 L.

Table 4. Perbandingan pengujian water flow

Uji Coba	Air (ml)	Delay (S)	Debit Analog (L/s)	Debit Digital (L/s)	Persen (%)
1	5000ml	1 s	0.015 L/s	0.24 L/s	93%
2	5000ml	1 s	0.015 L/s	0.24 L/s	98%
3	5000ml	1 s	0.015 L/s	0.96 L/s	81%
4	5000ml	1 s	0.015 L/s	0.08 L/s	90%
5	5000ml	1 s	0.015 L/s	0.16 L/s	98%
Total			0.075 L/s	1.68 L/s	99%

Presentase akurasi yang didapatkan dari pengujian manual dengan pengujian menggunakan sensor *water flow* dapat dibuktikan dengan rumus:

$$\text{Akurasi (\%)} = \frac{Q_{analog} - V_{digital}}{Q_{analog}} \times 100$$

Dari hasil pengujian yang sudah dilakukan. Maka di dapatkan akurasi tertinggi dari perbandingan pengujian manual tanpa alat dengan menggunakan sensor *water flow* dengan 98% dan paling rendah 81%, sehingga di dapatkan jumlah total akurasi 99% sehingga dinyatakan akurat.

4.8. Pengujian Motor Servo

Pengujian motor servo dilakukan untuk mengontrol *ball valve* pada saluran meteran air. Pengujian ini bertujuan agar kinerja motor servo sesuai dengan input yang dilakukan oleh *user*, sehingga *valve* bisa terkontrol secara jauh melalui aplikasi *smartphone*.

Table 5. Pengujian Motor Servo

Uji Coba	Intruksi Sudut	Jarak Wifi (M)	Waktu (Second)	Kondisi Valve
1.	0°	1	2 s	Valve 0°
2.	20°	1	2 s	Valve 20°
3.	100°	1	2 s	Valve 100°
4.	180°	1	2 s	Valve 180°
5.	0°	5	5 s	Valve 0°
6.	20°	5	5 s	Valve 20°
7.	100°	5	7 s	Valve 100°
8.	180°	5	10 s	Valve 180°
9.	0°	10	15 s	Valve 0°
10.	180°	10	18 s	Valve 180°

Dari pengujian motor servo diatas dapat diketahui bahwa jarak arduino uno wifi R3 dengan wifi bisa mempengaruhi kecepatan respon dari motor servo.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh penulis terkait “Rancang Bangun *Prototype* Sistem Monitoring *Water Flow* dan Kontrol Valve Jarak Jauh dengan Teknologi *Internet of Things* Berbasis Android”. Pemantauan debit air pada *water flow* bisa dilakukan melalui *smartphone* android oleh admin dan *user*. Sehingga admin bisa melakukan pengecekan pemakaian air setiap bulan. Sedangkan *user* lebih mudah mengetahui pengeluaran setiap bulannya melalui aplikasi *user* yang telah di kelola admin. Pengujian yang dihasilkan berdasarkan nilai rata-rata debit air dengan jumlah selisih paling tinggi 2.00 L dan paling rendah 1.20 L. sehingga pengujian mendapatkan akurasi tertinggi dari perbandingan pengujian manual tanpa alat dengan menggunakan memakai alat *sensor water flow* dengan 98% dan paling rendah 81%, sehingga di dapatkan jumlah total akurasi sebesar 99%. Untuk pengujian motor servo dilakukan dengan jarak 5 M membutuhkan waktu selama 10 S. Sehingga kecepatan respon motor servo dipengaruhi oleh jarak wifi maupun hotspot.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Febrianti, S. Adi Wibowo, and N. Vendyansyah, “IMPLEMENTASI IoT(Internet Of Things) MONITORING KUALITAS AIR DAN SISTEM ADMINISTRASI PADA PENGELOLA AIR BERSIH SKALA KECIL,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 5, no. 1, pp. 171–178, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3249.
- [2] F. A. Wibowo, Y. A. Pranoto, and R. Primaswara, “RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PULSA AIR PRABAYAR BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS),” 2021.
- [3] Dkk. AHS Budi*, “Rancang Bangun Sistem Real Time Watermeter Berbasis Internet of Things (Iot),” *Journal of Industrial & Quality Engineering*, vol. 1, no. 1, pp. 1–46, 2020.
- [4] Y. E. E. Paksi, E. Prihartono, and A. V. Vitianingsih, “Sistem Monitoring Pemakaian Air PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda Berbasis Arduino,” *J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, vol. 5, no. 3, pp. 35–44, 2021, doi: 10.37438/jimp.v5i3.320.
- [5] A. gita rizqi Ilma, “IMPLEMENTASI SENSOR WATER FLOW UNTUK SISTEM MONITORING PEMAKAIAN DEBIT AIR HIPAM BERBASIS ANDROID,” 2022.
- [6] A. B. Ramadhan, S. Sumaryo, and R. A. Priramadhi, “DESAIN DAN IMPLEMENTASI PENGUKURAN DEBIT AIR MENGGUNAKAN SENSOR WATER FLOW BERBASIS IoT,” *e-Proceeding of Engineering*, vol. 6, no. 2, pp. 1–8, 2019.
- [7] R. Khuzzai, “Prototipe Sistem Kendali Kran Elektrik Pada Meteran Air Pdam Berbasis Aplikasi Android,” 2018.
- [8] T. Suryana, “Mengirim Data Hasil Pengukuran Humidity dan Temperature Sensor DHT11 dengan Arduino UNO WiFi R3 ATmega328P ESP8266,” 2017.
- [9] R. S. Lugina, “RANCANG BANGUN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN DENGAN BERBANTU METODE EXPLICIT INSTRUCTIONUNTUK MATA PELAJARAN ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN DASAR PADA MATERI SORTING,” 2015.
- [10] S. T. BayuKurniawan, “PERANCANGAN SISTEM APLIKASI PEMESANANMAKANANDAN MINUMAN PADA CAFETARIA NO CAFFEDI TANJUNG BALAIKARIMUNMENGUNAKANBAHAS A PEMOGRAMAN PHP DAN MYSQL”.