

Rancang Bangun Prototipe Monitoring Dan Controlling Penggunaan Air Di Perumahan Berbasis IoT

Adlian Tsaltsa Arbian ^{1*}, Azwar Mudzzakir Ridwan ²⁾, Rin Rin Nurmalasari ³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Elektro

UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Indonesia

^{*}Korespondensi : 1187070005@student.uinsgd.ac.id

Abstrak

Sistem monitoring dan controlling penggunaan air pada saat ini masih menggunakan alat konvensional, dimana pengguna tidak dapat mengecek dan mengontrol air yang digunakan secara jarak jauh. Era teknologi yang berkembang semakin pesat menuntut manusia untuk melakukan berbagai inovasi yang bisa mempermudah suatu pekerjaan tanpa mengurangi keakuratan hasil. Penelitian ini telah membuat sistem yang dapat melakukan pengambilan data debit air dan total penggunaan air. Selain itu, sistem ini juga dapat melakukan control penggunaan air secara otomatis. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP32 karena dapat dikoneksikan ke internet. Platform IoT yang digunakan adalah Ubidots sebagai penampil pada sistem monitoring. Alat yang dibuat dapat berjalan dengan baik dengan hasil uji didapatkan Pada pengujian ini didapatkan hasil pada bukaan keran 100 didapatkan debit air sebesar 0,006 Liter/detik dan pada bukaan keran 80o didapatkan nilai 0,216 Liter/detik. Nilai pada bukaan keran ini sama dengan posisi 60o dan 70o. alasan didapat nilai berikut karena pada bukaan 60o tekanan air yang mengalir sudah full sehingga Ketika diposisi 70o dan 80o masih memiliki debit yang sama. Selanjutnya pengujian dilakukan dengan membandingkan antara nilai yang dihasilkan oleh serial monitor dan hasil pengukuran manual menggunakan gelas ukur. Dari hasil pengujian ini didapatkan nilai selisih rata – rata pada 0,188 Liter. Selisih ini didapat dari adanya kebocoran pada selang yang masuk ke penampungan sehingga ikut terukur. Cloud ubidots mampu menampilkan data debit, volume total penggunaan dan grafik pemakaian.

Kata kunci : ESP32, IoT, water flow Sensor, Ubidots

Abstract

The system for monitoring and controlling water use still uses conventional tools, where users cannot check and control the water used remotely. The era of technology that is developing increasingly rapidly requires humans to carry out various innovations that can make work easier without reducing the accuracy of the results. This research has created a system to collect data on water discharge and total water use. Apart from that, this system can also control water use automatically. The microcontroller used is ESP32 because it can be connected to the internet. The IoT platform used is Ubidots as a display in the monitoring system. The tool that was made can run well with the test results obtained. In this test, the results were obtained at a tap opening of 100, where the water flow was 0.006 liters/second, and at a tap opening of 80o, the value was 0.216 liters/second. The value at this tap opening is the same as the 60o and 70o positions. The following value is obtained because, at the 60o opening, the flowing water pressure is full so when it is positioned 70o and 80o it still has the same flow. Next, the test compares the values produced by the serial monitor and the results of manual measurements using a measuring cup. From the results of this test, the average difference value was 0.188 liters. This difference was obtained from a leak in the hose entering the reservoir, so it was also measured. Ubidots Cloud can display debit data, total usage volume, and graphs.

Keywords : ESP32, IoT, water flow Sensor, Ubidots

I. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang esensial dan sangat penting dalam kehidupan manusia. Fungsi air sangatlah beragam, dari memenuhi kebutuhan dasar manusia seperti minum, mandi, dan memasak hingga mendukung berbagai aktivitas manusia lainnya [2]. Di perumahan, air adalah kebutuhan penting bagi para penghuninya. Penggunaan air di perumahan mencakup berbagai kegiatan sehari-hari, seperti mencuci pakaian, mencuci piring, mandi, dan menggunakan air untuk keperluan rumah tangga lainnya.

Info Makalah:

Dikirim : 15-12-2023;
Revisi 1 : 11-01-2024;
Revisi 2 : dd-mm-yy;
Diterima : 12-01-2024.

Penulis Korespondensi:

Telp : +62-xxx-xxxx-xxxx
e-mail :
1187070005@student.uinsgd.ac.id

Karena itu, penting bagi penghuni perumahan untuk memiliki akses yang memadai dan berkelanjutan terhadap pasokan air [3].

Ketidakpedulian dan pemborosan dalam penggunaan air dapat menyebabkan peningkatan permintaan air yang berlebihan, sehingga mengakibatkan penurunan pasokan air yang memadai dan berpotensi menyebabkan krisis air. Dilapangan sistem monitoring dan controlling penggunaan air pada saat ini masih menggunakan alat konvensional, dimana pengguna tidak dapat mengecek dan mengontrol air yang digunakan secara jarak jauh. Teknologi berkembang semakin pesat menuntut manusia untuk melakukan

berbagai inovasi yang bisa mempermudah suatu pekerjaan tanpa mengurangi keakuratan hasil. Selain mempermudah pekerjaan manusia, kemajuan teknologi bisa juga digunakan sebagai alat kontrol kebutuhan manusia [4].

Pada penelitian [1] telah dilakukan penelitian mengenai sistem monitoring penggunaan air pada rumah kos berbasis IoT. Pada penelitian ini digunakan aplikasi Blynk digunakan sebagai platform penampil data sensor. Data yang ditampilkan adalah debit air dan volume air yang telah digunakan. Penelitian ini menyimpan sebuah sensor debit air sehingga data dapat terukur secara otomatis. Dengan menggunakan metode IoT, data yang didapat dari sensor dapat diakses secara real-time. Namun pada penelitian ini, sistem hanya terfokus pada sistem pemantauan penggunaan air saja. Pengguna tidak mendapat notifikasi ketika penggunaan air telah mencapai batas. Selain itu, controlling juga belum dilakukan sehingga ketika penggunaan air sudah berlebihan tidak ada pemutusan sementara.

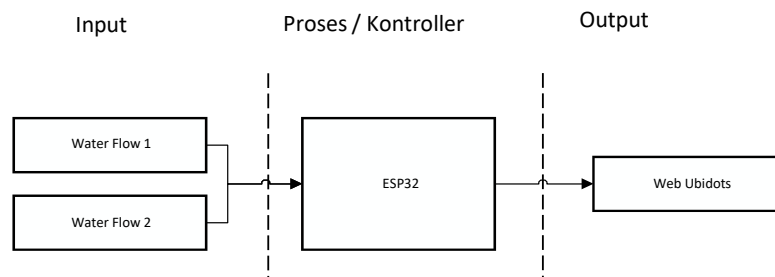
Pada penelitian Tugas Akhir dilakukan sensor waterflow akan digunakan untuk mengambil data berupa flow rate dan volume air. Sensor akan dipasang pada perusahaan penyedia air yang melakukan supply air ke perumahan. Data sensor akan dikirimkan secara real-time ke cloud ubidots sebagai penampil. Selain itu, sebagai himbauan penghematan air pada range tertentu akan dikirimkan notifikasi pada pengguna ketika penggunaan air telah mendekati batas yang telah disediakan dan jika melebihi batas maka akan dilakukan pemutusan sementara.

Maka berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan sebelumnya, judul yang diambil pada skripsi ini adalah —Rancang Bangun Prototipe Monitoring Dan Controlling Penggunaan Air Di Perumahan Berbasis IoT.

II. METODE

A. Perancangan Sistem Monitoring Penggunaan Air

Perancangan Sistem Monitoring Penggunaan Air dilakukan pembuatan perancangan sistem monitoring penggunaan air. Fungsi dari sistem ini adalah untuk dapat menampilkan data konsumsi penggunaan air menggunakan sensor- sensor yang telah dipasang. Sensor adalah sebuah transduser yang dapat mengubah besaran fisik ke besaran listrik. Adapun komponen yang dipakai pada sistem ini yaitu sensor water flow dan ESP32.



Gambar 1. Rangkaian Sistem Monitoring Penggunaan Air

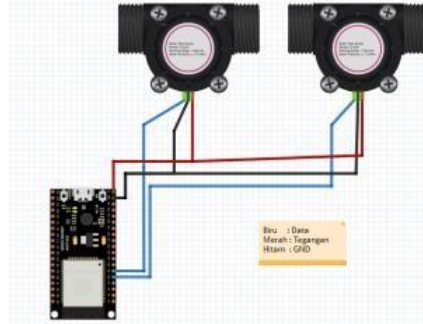
Cara kerja alat ini yaitu sensor water flow akan membaca kuat arus air yang mengalir yang kemudian akan diubah menjadi debit air. Selanjutnya data sensor akan diproses pada esp32 dan data akan dikirimkan ke web ubidots sebagai penampil. Pada sistem ini digunakan 2 sensor sebagai input dengan keterangan water flow 1 digunakan untuk mengukur pada rumah 1 dan water flow 2 digunakan untuk mengukur rumah 2.

Rancang Bangun Prototipe Monitoring Dan Controlling Penggunaan Air Di Perumahan Berbasis IoT

(Adlian Tsaltsa A, Azwar Mudzzakir Ridwan, Rin Rin Nurmalasari. : Halaman 95 - 103)

B. Perancangan Sensor Water Flow

Sensor ini merupakan sensor yang mempunyai fungsi sebagai penghitung debit air yang mengalir yang dimana pada sensor water flow terjadi pergerakan motor yang akan dikonversi kedalam nilai satuan Liter. Sensor ini terdiri dari beberapa bagian yaitu katup plastik, rotor air, dan sensor hall efek. Motor yang ada di modul akan bergerak dengan kecepatan yang berubah-ubah sesuai dengan kecepatan aliran air yang mengalir. Sedangkan pada sensor hall efek yang terdapat pada sensor ini akan membaca sinyal yang berupa tegangan yang diubah menjadi pulsa dan dikirim ke mikrokontroler, yang terlihat pada Gambar 2.

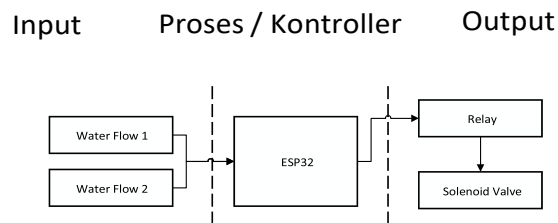


Gambar 2. Pengkabelan Sensor Water Flow

Sensor water flow memiliki 3 kaki utama yaitu positif/vcc, ground dan data. Untuk positif direpresentasikan dengan garis merah yang terhubung ke 5 V kemudian untuk Ground direpresentasikan dengan warna hitam yang terhubung ke bagian GND sedangkan untuk data di sambungkan ke GPIO34 untuk sensor 1 dan GPIO35 untuk sensor 2.

C. Perancangan Sistem Otomatisasi Penggunaan Air

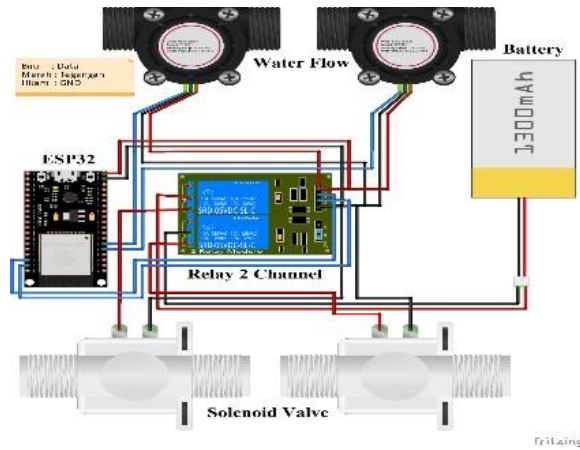
Tujuan dari sistem ini adalah untuk dapat melakukan penghentian secara otomatis *supply* air ketika penggunaan sudah lebih dari batas yang ditentukan. Pada tahap ini perancangan meliputi sensor *water flow* untuk mengetahui debit air yang telah terpakai, ESP32 digunakan untuk memproses data, modul *Relay* digunakan sebagai saklar otomatis dan *Solenoid valve* digunakan sebagai keran otomatis. Pada gambar 3 dijelaskan bahwa input dari sistem adalah sensor water flow. Sensor ini memiliki 2 fungsi yaitu sebagai pemberi informasi ke sistem monitoring dan sebagai trigger ketika penggunaan air sudah lebih dari batas yang ditentukan, selanjutnya data dari sensor dilanjutkan ke ESP32 sebagai controller selanjutnya ke output untuk menghidupkan relay. Relay digunakan untuk saklar otomatis yang akan mematikan solenoid.



Gambar 3. Diagram blok sistem otomatisasi penggunaan air

D. Perancangan Hardware Keseluruhan

Perancangan dibuat perbagian sistem kerja selanjutnya akan dilakukan pengintegrasian semua sistem menjadi satu. Pada tahap ini rangkaian sistem akan dibuat pada software Fritzing sedangkan skematik akan dibuat pada software Eagle. seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian *Hardware* keseluruhan

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Pengujian

Setelah dilakukan perancangan dan implementasi selanjutnya akan dilakukan pengujian. Pada tahap ini pengujian akan dilakukan meliputi pengujian sensor, sistem otomatis penggunaan air dan pengujian sistem monitoring. Tujuan dilakukan pengujian adalah untuk mengetahui tingkat kepekaan dan kelayakan sensor yang akan digunakan pada sistem. Sensor water flow mempunyai fungsi sebagai penghitung debit air yang mengalir dimana terjadi pergerakan motor yang akan dikonversi kedalam nilai satuan liter, motor akan bergerak dengan kecepatan yang berubah-ubah sesuai kecepatan aliran air yang mengalir.

Sebelum dilakukan pengujian terlebih dahulu dilakukan kalibrasi sensor pada sensor water flow. Prosedur kalibrasi yaitu dengan cara mengaliri sensor water flow dengan arus air dengan besar perubahan per 10 derajat putaran keran. Penentuan derajat keran dibantu oleh busur derajat. Pengujian ini dilakukan sebanyak 8 variasi percobaan. Tujuan dilakukan pengujian ini adalah agar mengetahui apakah sensor mampu bekerja dalam arus air yang berbeda-beda.



Gambar 5. Kalibrasi Sensor Water Flow

Teknis pengujian sensor water flow yaitu sensor water flow dihubungkan pada pin digital 34 pada ESP32 sebagai transfer data dari Arduino Uno ke sensor water flow. Kemudian ground pada sensor water flow dihubungkan pada pin ground. Selanjutnya tegangan pada sensor water flow dihubungkan pada tegangan ESP32 sebesar 5 VDC. Air yang mengalir akan melewati katup dan akan membuat rotor berputar dengan kecepatan tertentu, medan magnet yang terdapat dari rotor akan memberikan efek hall dan akan menghasilkan sebuah sinyal yang berupa tegangan. Output dari sensor ini adalah debit air Tabel I, Hasil Pengujian sensor waterflow.

Tabel. I. Hasil pengujian sensor waterflow.

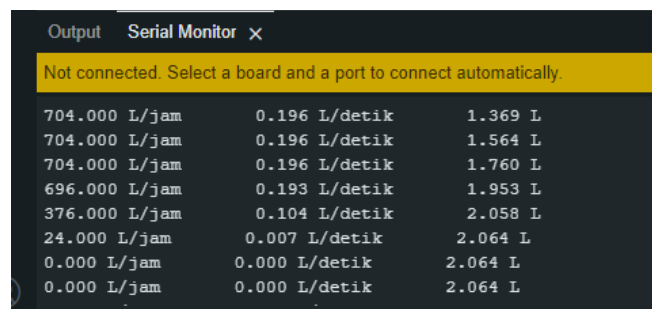
No	Derajat keran °	Debit air (L/Jam)	Debit air (L/detik)
1	10	6	0,001
2	20	88	0,024
3	30	232	0,064

Rancang Bangun Prototipe Monitoring Dan Controlling Penggunaan Air Di Perumahan Berbasis IoT

(Adlian Tsaltsa A, Azwar Mudzzakir Ridwan, Rin Rin Nurmalasari. : Halaman 95 - 103)

4	40	560	0,156
5	50	704	0,196
6	60	776	0,216
7	70	776	0,216
8	80	776	0,216

Setelah pengujian debit air selanjutnya dilakukan pengujian akurasi pembacaan sensor. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengaliri air konstan selama 10 detik. Dapat dilihat pada Gambar 6. Gambar 6. merupakan hasil tampilan serial monitor pengukuran debit air pada besar keran 30°. didapatkan total penggunaan 2,064 Liter. Selanjutnya hasil volume yang didapat pada serial monitor akan dibandingkan dengan hasil pengukuran manual dengan gelas ukur.



Gambar 6. Pengujian Akurasi

Tabel. 2. Total penggunaan air

No.	Derajat keran	Debit air (L/detik)	Volume Serial Monitor (L)	Volume Gelas Ukur (L)	Selisih
1	10	0,006	0,060	0,130	0,070
2	20	0,024	0,287	0,450	0,163
3	30	0,064	0,560	0,600	0,040
4	40	0,156	1,707	1,900	0,193
5	50	0,196	1,982	2,200	0,218
6	60	0,216	2,064	2,300	0,236
7	70	0,216	2,133	2,430	0,297
8	80	0,216	2,211	2,500	0,289
Selisih rata-rata					0,188

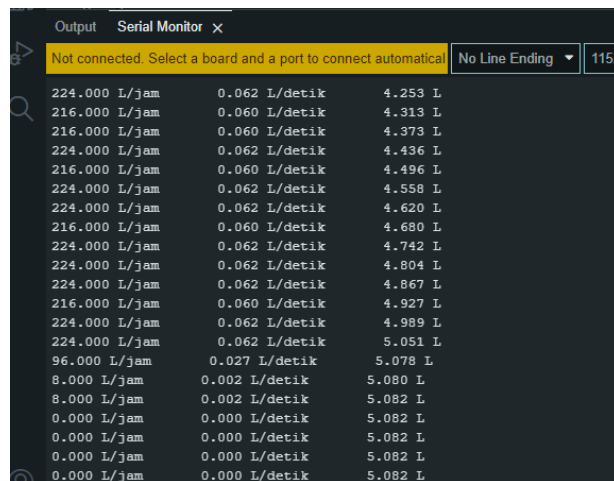
Setelah pengujian debit dan volume selesai dilakukan selanjutnya pengujian dilakukan pada sistem controlling penggunaan air. Sistem ini dibuat untuk memutus aliran air ketika telah mencapai set point yang telah ditentukan. Mekanisme pengujian sistem ini adalah dengan melihat kondisi relay. Pada penelitian [21] didapatkan data penggunaan air pada kota Manado kelompok A sebanyak 181 Liter/hari/orang. Jika di asumsikan dalam 1 rumah berisi 4 orang maka penggunaan dalam 1 hari pemakaian air sebanyak 724 Liter. Limit penggunaan air yang digunakan dalam 30 hari sebanyak 21720 Liter, jadi untuk set point nya di atur pada 21720 Liter. Dikarenakan untuk mencapai 21720 membutuhkan waktu yang lama maka dari itu, set point yang diambil adalah 5 Liter. Selain itu, tujuan dilakukan pengujian ini adalah untuk mengutahui apakah sistem yang dibuat mampu melakukan pemutusan aliran air secara otomatis atau tidak. Tabel III Merupakan hasil pengujian controlling otomatis penggunaan air.

Table 3. hasil pengujian controlling otomatis penggunaan air.

No	Debit air (L/Detik)	Volume (Liter)	Kondisi Relay
1	0,062	4,253	Hidup
2	0,060	4,313	Hidup

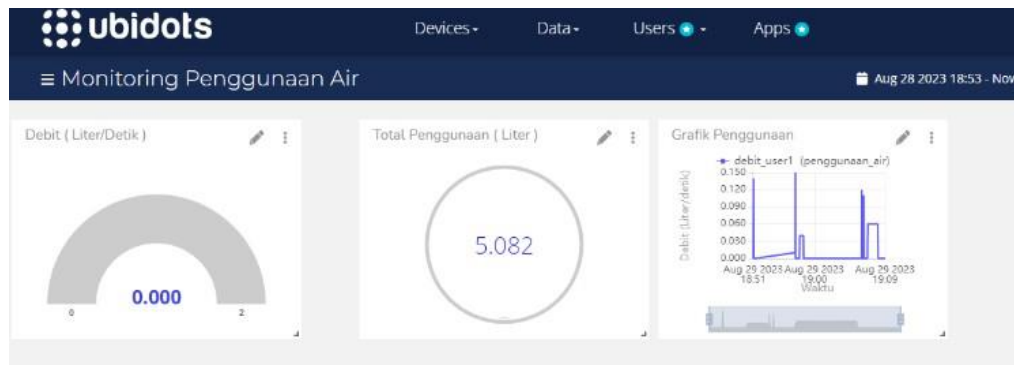
3	0,060	4,373	Hidup
4	0,062	4,436	Hidup
5	0,060	4,496	Hidup
6	0,062	4,558	Hidup
7	0,062	4,620	Hidup
8	0,060	4,680	Hidup
9	0,062	4,742	Hidup
10	0,062	4,804	Hidup
11	0,062	4,867	Hidup
12	0,060	4,927	Hidup
13	0,062	4,989	Hidup
14	0,062	5,051	Mati
15	0,027	5,078	Mati
16	0,002	5,080	Mati
17	0,002	5,082	Mati
18	0,000	5,082	Mati
19	0,000	5,082	Mati
20	0,000	5,082	Mati

Berdasarkan tabel diatas pada kondisi kurang dari 5 Liter relay masih hidup dibuktikan dengan selalu bertambahnya nilai volume. Sedangkan Ketika volume lebih dari 5 Liter relay akan mati dibuktikan dengan nilai debit yang menurun dan volume yang mulai tidak berubah. Gambar 7 merupakan hasil tampilan controlling pada serial monitor.



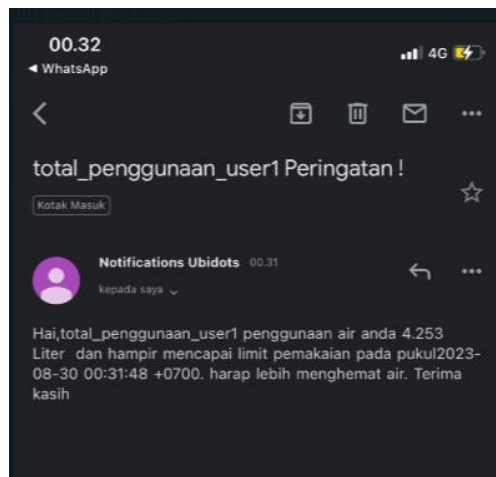
Gambar 7. Tampilan Controlling Serial Monitor

Setelah sistem controlling selesai selanjutnya dilakukan pengujian pada sistem monitoring. Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan cara menampilkan hasil tampilan dashboard yang telah dibuat. Gambar 8 adalah tampilan dashboard dari sistem monitoring penggunaan air.



Gambar 8. Tampilan dashboard dari sistem penggunaan air

Selanjutnya pengujian dilakukan pada sistem notifikasi. Pada tahap ini setting pada cloud di set pada nilai 4 Liter dengan tujuan untuk mempercepat trigger dari cloud. Notifikasi ini berbentuk pemberitahuan email dengan nilai total penggunaan air. Gambar 9 merupakan hasil notifikasi email.



Gambar 9. Hasil Notifikasi email.

B. Analisis

Pengujian Sistem monitoring dan otomatisasi penggunaan air telah selesai dilakukan baik pada sensor water flow, controlling dan monitoring pada aplikasi. Pengujian dilakukan baik melakukan pengukuran dengan alat ukur, sensor dan pengujian respon perangkat telah selesai dilakukan selanjutnya ke tahapan akhir dalam penelitian tugas akhir ini yaitu akan dilakukan analisis data hasil pengujian. Analisis ini akan dilakukan dengan cara membandingkan hasil pembacaan sensor dengan alat ukur.

Pertama analisis dilakukan pada respon sensor pada pengujian pertama sensor diberikan beragam kuat arus air berdasarkan besar bukaan keran. Pada pengujian ini didapatkan hasil pada bukaan keran 10o didapatkan debit air sebesar 0,001 Liter/detik dan pada bukaan keran 80o didapatkan nilai 0,216 Liter/detik. Nilai pada bukaan keran ini sama dengan posisi 60o dan 70o. alasan didapat nilai berikut karena pada bukaan 60o tekanan air yang mengalir sudah full sehingga Ketika diposisi 70o dan 80o masih memiliki debit yang sama. Selanjutnya pengujian dilakukan dengan membandingkan antara nilai yang dihasilkan oleh serial monitor dan hasil pengukuran manual menggunakan gelas ukur. Dari hasil pengujian ini didapatkan nilai selisih rata – rata pada 0,188 Liter. Selisih ini didapat dari adanya kebocoran pada selang yang masuk ke penampungan sehingga ikut terukur.

Selanjutnya pengujian dilakukan pada sistem controlling. Pada sistem ini pengujian dilakukan untuk melihat kondisi relay pada setpoint yang telah ditentukan. Pada kondisi kurang dari 5 Liter relay masih hidup dibuktikan dengan selalu bertambahnya nilai volume. Sedangkan Ketika volume lebih dari 5 Liter relay akan mati dibuktikan dengan nilai debit yang menurun dan volume yang mulai tidak berubah.

Selanjutnya analisis dilakukan pada sistem monitoring. Data dapat ditampilkan dalam display cloud dari web ubidots.com. sistem monitoring menampilkan data data debit air, total volume air yang digunakan dan grafik penggunaan air. Setelah itu dibuat juga sistem notifikasi dengan tujuan sebagai pengingat ketika penggunaan air sudah mendekati batas akhir pemakaian.

IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini perancangan dan implementasi telah dilakukan. Sensor yang digunakan adalah sensor arus air dengan parameter ukur adalah debit air. Satuan debit air yang dipilih adalah liter/detik dengan tujuan mempermudah perhitungan total pemakaian. pada sistem *controlling* digunakan relay sebagai saklar otomatis untuk menghidupkan atau mematikan *solenoid valve*. Pada sistem monitoring data yang ditampilkan adalah debit air, total penggunaan dan grafik pemakaian.

Alat yang dibuat dapat berjalan dengan baik dengan hasil uji didapatkan Pada pengujian ini didapatkan hasil pada bukaan keran 10° didapatkan debit air sebesar 0,006 Liter/detik dan pada bukaan keran 80° didapatkan nilai 0,216 Liter/detik. Nilai pada bukaan keran ini sama dengan posisi 60° dan 70°. alasan didapat nilai berikut karena pada bukaan 60° tekanan air yang mengalir sudah full sehingga Ketika diposisi 70° dan 80° masih memiliki debit yang sama. Selanjutnya pengujian dilakukan dengan membandingkan antara nilai yang dihasilkan oleh serial monitor dan hasil pengukuran manual menggunakan gelas ukur. Dari hasil pengujian ini didapatkan nilai selisih rata – rata pada 0,188 Liter. Selisih ini didapat dari adanya kebocoran pada selang yang masuk ke penampungan sehingga ikut terukur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin, Doni Pradana Wira Ambara, et al. Boarding House Water Usage Monitoring System Using Ineternet of Things-Based Application. In: 2022 16th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA). IEEE, 2022. p. 1-5.
- [2] Risno, Dandi, Fuad Azis, and Rimba Arief. "Strategi Peningkatan Pelayanan Air Minum Di Kelurahan Buntusu Kota Makassar." *Journal of Urban Planning Studies* 3.1 (2022): 68-77.
- [3] H. Effendi And R. Puspitaningrum, —Rancang Bangun Sistem Monitoring Pemakaian Air Pam Dan Mutu Air Pada Komplek Perumahan Dengan Jaringan Nirkabel Lora Berbasis Arduino Uno,| *Sinusoida*, Vol. Xxiii, No. 1, Pp. 50–60, 2021.
- [4] Y. Efendi, —Internet Of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile,| *J. Ilm. Ilmu Komput.*, Vol. 4, No. 2, Pp. 21–27, 2018, Doi: 10.35329/Jiik.V4i2.41.
- [5] Setyawan, Hendy, Maharani Yuniar, and Mia Rosmiati. "Sistem Pengukuran Debit Air Rumah Tangga Berbasis Website Dengan Menggunakan Alat Smart Metering." *eProceedings of Applied Science* 7.3 (2021).
- [6] García, Laura, et al. "IoT-based smart irrigation systems: An overview on the recent trends on sensors and IoT systems for irrigation in precision agriculture." *Sensors* 20.4 (2020): 1042.
- [7] Ramdani, Ramdani, and Ariyan Zubaidi. "Rancang bangun smart meter system untuk penggunaan air pada rumah tangga berbasis internet of things." *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)* 4.2 (2020): 149-160.
- [8] Naim, Nidar Nadrotan, Riza Fajar Mohammad, and Imam Taufiqurrahman. "Sistem Monitoring Penggunaan Debit Air Konsumen Di Perusahaan Daerah Air Minum Secara Real Time Berbasis Arduino Uno." *Journal of Energy and Electrical Engineering (JEEE)* 2.1 (2020).
- [9] R. Shaputra, —Kran Air Otomatis Pada Tempat Berwudhu Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno,| *Sigma Tek.*, Vol. 2, No. 2, P. 192, 2019, Doi: 10.33373/Sigma.V2i2.2085.
- [10] G. T. Mardiani, —Sistem Monitoring Data Aset Dan Inventaris Pt Telkom Cianjur Berbasis Web,| *Komputa J. Ilm. Komput. Dan Inform.*, Vol. 2, No. 1, Pp. 1–6, 2013, Doi: 10.34010/Komputa.V2i1.78.
- [11] A. Triwiyatno, —Konsep Umum Sistem Kontrol,| *Buku Ajar Sist. Kontrol Semarang Univ. Diponegoro*, Pp. 1–11, 2011.
- [12] M. A. Ashari And L. Lidyawati, —Iot Berbasis Sistem Smart Home Menggunakan Nodemcu V3,| *J. Kaji. Tek. Elektro*, Vol. 3, No. 2, Pp. 138–149, 2018.
- [13] F. T. Wahyuningsih, Y. Al Hakim, And A. Ashari,—Pengembangan Alat Peraga Pengukur Debit Air Menggunakan Sensor Flow Berbasis Arduino Sebagai Media Pembelajaran Fluida,| *Radiasi J. Berk. Pendidik. Fis.*, Vol. 12, No. 1, Pp. 38– 45, 2019, Doi: 10.37729/Radiasi.V12i1.31.
- [14] Y. Triafandy, A. B. Pulungan, And H. Hamdani, —Kendali Solar Tracker Menggunakan Selenoid Valve Sebagai Pengendali Aliran Fluida,| *Jtein J. Tek. Elektro Indones.*, Vol. 1, No. 2, Pp. 174– 178, 2020, Doi: 10.24036/Jtein.V1i2.66.

Rancang Bangun Prototipe Monitoring Dan Controlling Penggunaan Air Di Perumahan Berbasis IoT

(Adlian Tsaltsa A, Azwar Mudzzakir Ridwan, Rin Rin Nurmalasari. : Halaman 95 - 103)

- [15] C. Scott, P. Wolfe, M. Erwin, And A. Tunnel, Virtual Private Networks , Second Edition.
- [16] F. Rahmat, R. Z. A. Syam, And M. Igiriza, —Manajemen Data Pada Asean Youth Friendshipnetwork (Ayfn): Praktek Kerangka Operasionalmanajemen Data Dalam Knowledge Management, J. Inf. Libr. Stud., Vol. 1, No. 1, 2018.
- [17] W. N. Suliyanti, —Studi Literatur Basis Data Sql Dan Nosql, Kilat, Vol. 8, No. 1, Pp. 48–51, 2019, Doi:10.33322/Kilat.V8i1.460.
- [18] Rindra, Aruna Karunika, Et Al. "Sistem Monitoring Level Ketinggian Air Pada Tandon Rumah Tangga Berbasis Iot (Internet Of Things)." Jurnal Teknik Elektro 11.1 (2022): 17-22.
- [19] Safitri, Habibi Ramdani. "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Dan Pengganti Air Aquarium Otomatis Berbasis Arduino UNO." JiTEKH 7.1 (2019): 29-33.
- [20] Putri, Fajriati Amalia, Sarjono Wahyu Jadmiko, and Sofian Yahya. "Rancang Bangun Internet of Things (IoT) pada Pengendalian Tegangan Simulator Input Output Berbasis PLC- ESP32." Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar. Vol. 12. 2021.
- [21] Aronggear, Tigris Efrat, Cindy J. Supit, and Jeffry D. Mamoto. "Analisis kualitas dan kuantitas penggunaan air bersih PT. Air Manado Kecamatan Wenang." Jurnal Sipil Statik 7.12 (2019).