

MONITORING PENGGUNAAN AIR BERSIH BERBASIS IOT**Sujono¹ Ahmad Alfian Taufani²**

Program Studi : Informatika

¹ Universitas KH. A. Wahab Hasbullah

Email: sujono@unwaha.ac.id

Program Studi : Informatika

² Universitas KH. A. Wahab Hasbullah

Email: alfiantaufani@gmail.com



©2019 –EPiC Universitas KH. A. Wahab Hasbullah Jombang ini adalah artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY-NC-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

ABSTRACT

Water is a very important source of life. As the population increases, the need to fulfill daily needs such as drinking, cooking, washing clothes, bathing, washing toilets (MCK) and so on also increases. This is not balanced by public awareness to save water. One way to save water is by monitoring the water discharge used. The current development of electronic technology can be used as a solution to reduce and even overcome water problems that exist in the surrounding community, by creating a monitoring system on water use. The monitoring system that will be built is by making modifications to each pipe in a house. The pipe is given a Flow Meter Sensor which has been set by NodeMCU and can calculate how much clean water is used. The water monitoring settings will be regulated by NodeMCU which can later be displayed on a Smartphone. The conclusion of this monitoring system is that it can help us to find out how much water is used in our homes.

Keywords: *IoT, Nodemcu ESP8266, Arduino ide, Water Flow Sensor, Hybird.*

ABSTRAK

Air merupakan salah satu sumber kehidupan yang sangat penting. Seiring meningkatnya populasi penduduk maka keperluan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti minum, memasak, mencuci pakaian, mandi cuci kakus (MCK) dan lain sebagainya juga meningkat. Masalah ini tidak diimbangi oleh kesadaran masyarakat untuk melakukan penghematan air. Salah satu cara untuk melakukan penghematan air yaitu dengan memonitoring debit air yang digunakan. Perkembangan teknologi elektronika yang ada sekarang dapat dimanfaatkan sebagai solusi untuk mengurangi bahkan mengatasi permasalahan air yang ada pada masyarakat sekitar, dengan membuat suatu sistem monitoring pada penggunaan air. Sistem monitoring yang akan dibangun yaitu dengan melakukan modifikasi pada tiap-tiap pipa yang berada di suatu rumah. Pipa tersebut diberikan Sensor Flow Meter yang telah diatur oleh NodeMCU dan dapat menghitung berapa banyak penggunaan air bersih tersebut. Pengaturan monitoring air tersebut akan diatur oleh NodeMCU yang nantinya bisa ditampilkan melalui Smartphone. Kesimpulan dari sistem monitoring tersebut ialah dapat membantu kita untuk mengetahui berapa banyak penggunaan air didalam rumah kita.

Kata Kunci: *IoT, Nodemcu ESP8266, Arduino ide, Water Flow Sensor, Hybird*

PENDAHULUAN

Air merupakan komponen kehidupan yang memiliki peranan penting terhadap kehidupan manusia. Banyak sekali manfaat serta kegunaan air,

mulai dari minum, memasak, cuci baju, mandi, dan masih banyak lagi. Problem ini tidak diimbangi oleh pemahaman masyarakat dalam melaksanakan penghematan air. Salah satu metode untuk

melaksanakan penghematan air ialah dengan memonitoring penggunaan air bersih (Putra Arief Rachman Hakim, 2018).

Menurut (Sutono, 2016) Perkembangan teknologi elektronika yang ada sekarang dapat dimanfaatkan sebagai solusi untuk mengurangi bahkan mengatasi permasalahan air yang ada pada masyarakat sekitar, salah satunya dengan cara membuat suatu alat monitoring pada penggunaan air bersih. Prototype Perancangan Sistem “Monitoring Penggunaan Air Bersih Berbasis IoT” dengan menggunakan NodeMCU, alat ukur tersebut dapat dikembangkan sebagai solusi untuk memonitoring penggunaan air.

Sistem monitoring yang akan dibuat yaitu dengan melakukan penambahan Sensor Flow pada tiap-tiap pipa yang berada di dalam rumah. Sensor Flow Meter tersebut telah diatur oleh NodeMCU dan dapat menghitung berapa banyak penggunaan air dalam sehari maupun dalam satu bulan. Pengaturan monitoring air tersebut akan diatur oleh NodeMCU yang nantinya bisa dibaca melalui aplikasi android. System ini akan diuji ditempat bak penampungan air atau tandon kecil yang terdapat beberapa kran untuk pengujian air, dimana nantinya kita akan memonitoring berapa banyak jumlah air yang dibutuhkan dalam sehari.

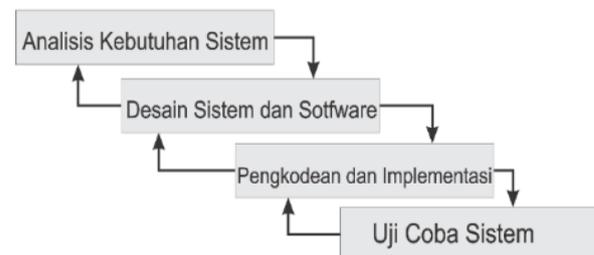
METODE

Dalam penelitian ini metode penelitian yang digunakan ialah metode penelitian kuantitatif. Metode Penelitian kuantitatif yang dilakukan adalah metode penelitian eksperimental. Dengan melakukan eksperimental terhadap variabel-variabel control (*input*) untuk menganalisis *output* yang dihasilkan.

METODE PENGEMBANGAN SISTEM

(Presman, 2010 dalam Wahyudi, dkk, 2019) menjelaskan bahwa metode waterfall merupakan sebuah metode dengan proses pengembangan aplikasi yang mana menekankan pada fase berurutan. Untuk model pengembangannya dapat dianalogikan seperti melewati tangga, dimana setiap tahapan dikerjakan secara berurutan mulai dari atas hingga ke bawah. Tahapan tersebut berupa proses perencanaan kebutuhan sistem, pemodelan

sistem dan software, implementasi dan pengkodean, yang terakhir tahapan pengujian .



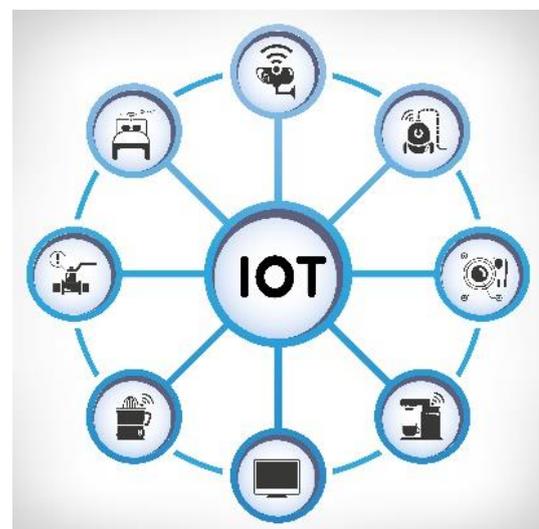
Gambar 1. Alur Metode SDLC dengan model Waterfall

DASAR TEORI

a) Internet of Things (IoT)

Internet of Things merupakan suatu sistem dimana barang atau peralatan yang digunakan oleh manusia dapat terhubung dengan internet, sehingga dengan sistem ini pengguna dari alat tersebut dapat memantau atau mengendalikan peralatan tersebut dari jarak jauh atau online.

Dengan adanya alat ini sudah pasti akan mempermudah pekerjaan yang di lakukan oleh manusia (Gunastuti, 2018).



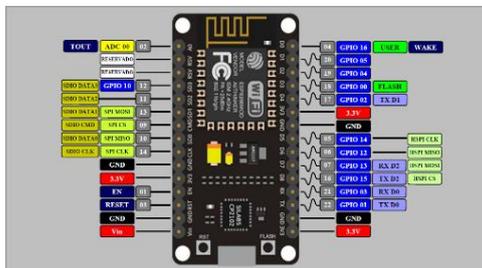
Gambar 2. Gambaran IoT

b) NodeMCU

NodeMCU merupakan suatu board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan keahlian menjalankan peran mikrokontroler serta koneksi internet (WiFi). Ada beberapa pin I/O sehingga bisa dikembangkan menjadi suatu aplikasi monitoring ataupun controlling pada proyek IOT. NodeMCU

ESP8266 bisa diprogram dengan menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP8266, terdapat port USB(mini USB) sehingga akan mempermudah dalam pengembangannya.

NodeMCU ialah platform Iot yang bersifat sumber terbuka atau bebas lisensi. NodeMCU ESP8266 salah satu turunan dari modul platform IoT(Internet of Things) keluarga dari ESP8266 jenis ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyamai dengan platform modul arduino, namun yang membedakan ialah dikhususkan untuk koneksi ke Internet. (Hidayati *et al.*, 2018).



Gambar 3. NodeMCU

c) Sensor Flow Meter

Sensor flow meter merupakan alat untuk menghitung debit air yang mengalir. Didalam sensor terdapat rotor dan sensor hall effect. Perputaran rotor akan mengikuti besar dari aliran air, semakin besar aliran air maka semakin cepat pula rotor berputar. Cara kerja dari Sensor flow ini adalah menghitung putaran kincir air didalam sensor flow ketika ada pergerakan dari aliran air. Dalam kincir air atau rotor tersebut terdapat magnet tetap dan ketika rotor itu berputar maka akan menghasilkan medan magnet. Kontruksi magnet pada rotor tidak sepenuhnya utuh, sehingga sensor hall effect akan membaca nilai TRUE dan FALSE di medan magnet, proses ini akan terus berulang mengikuti putaran kincir air sehingga menghasilkan sinyal pulsa. Sinyal pulsa inilah yang akan dihitung untuk menentukan berapa debit air yang mengalir. Sensor flow meter dengan efek hall yang dipakai adalah seperti gambar dibawah ini (Gunastuti, 2018).



Gambar 4. Sensor Flow Meter

d) Aplikasi Mobile

Aplikasi mobile atau sering juga disingkat dengan istilah Mobile Apps adalah aplikasi dari sebuah perangkat lunak yang dalam pengoperasiannya dapat berjalan diperangkat Smartphone, Tablet, iPad dan memiliki sistem operasi yang mendukung perangkat lunak secara standalone. (Putra Arief Rachman Hakim, 2018).

Secara garis besar aplikasi mobile berfungsi untuk pengguna agar bisa tersambung ke layanan internet yang pada umumnya hanya bisa diakses dari Komputer. Dengan demikian, aplikasi mobile bisa mampu menunjang pengguna agar lebih gampang mengakses layanan internet dengan menggunakan fitur dari aplikasi mobile mereka.

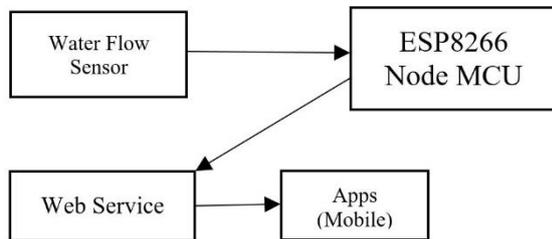
e) MySQL

Qodir, 2002 dalam Muslihudin, 2014 menerangkan MySQL merupakan suatu software database relasi atau Database Management System (DBMS) yang didistribusikan gratis di bawah lisensi GPL (General Public License). MySQL tersebut menggunakan bahasa atau perintah SQL (Structured Query Language) dimana banyak digunakan dalam pengembangan website.

PERANCANGAN SISTEM

Pada pembuatan sistem monitoring penggunaan air bersih berbasis IoT ini terdapat beberapa komponen yang nantinya saling terintegrasi. Perancangan alat dibuat untuk membantu dan mempermudah dalam mengerjakan alat yang akan dibuat. Pembuatan alat ini dimulai dari pembuatan blok diagram yang mana setiap blok tersebut mempunyai masing-masing fungsi

yang saling terkait sehingga membentuk suatu sistem dari alat yang akan dibuat.



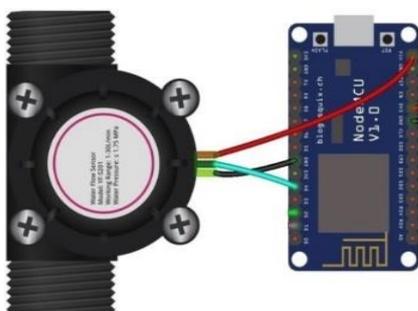
Gambar 5. Blok Diagram alur sistem.

a) Prinsip Kerja Alat

Berdasarkan blok diagram diatas dapat dideskripsikan bahwa prinsip kerja dari Monitoring Penggunaan Air Bersih berbasis IoT menggunakan Sensor Flow sebagai inputan atau mendeteksi banyaknya air mengalir dan setelah itu di tampilkan data akan dikirim ke database dengan menggunakan Wifi atau Internet lalu hasilnya akan ditampilkan di aplikasi Smartphon dengan output berupa tulisan agar pengguna dapat memonitoring dan mengetahui berapa banyak air yang digunakan.

b) Perancangan Jalur Sensor Flow

Sensor flow terhubung pada pin D1, GND dan menggunakan tagangan 3.3V. Komunikasi pada pin D1 yang merupakan pin interrupt. Setiap pulsa sinyal dari sensor akan di deteksi oleh pin interrupt. Fungsi tersebut akan melakukan counter atau perhitungan setiap terdapat sinyal pulsa lalu dikonversikan menjadi debit air. Adapun instalasi sensor flow yang akan di gunakan:

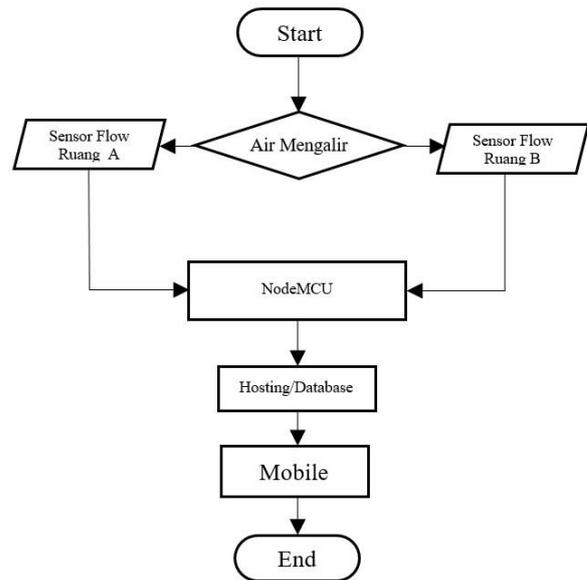


Gambar 6. Alur komponen

c) Perancangan Sistem

Agar sistem ini berjalan sebagai mana yang diinginkan oleh peneliti. Adapun flowcart dalam

pembentukan prototype monitoring penggunaan air bersih sebagai berikut :



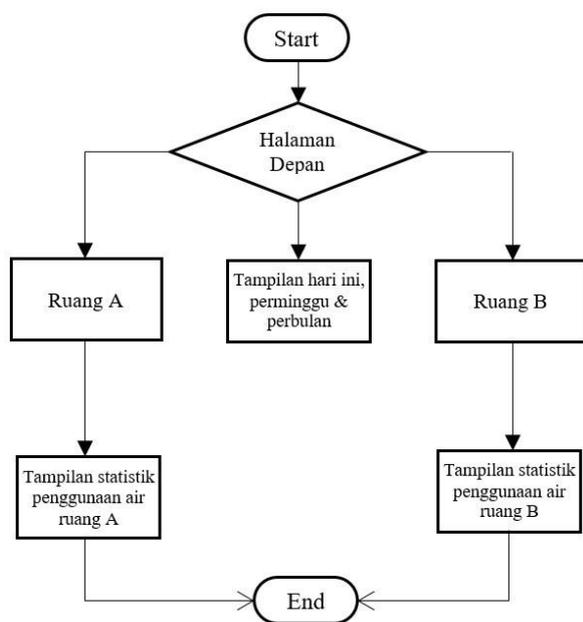
Gambar 7. Flowcart alur system

Secara umum fungsi dari setiap unit ialah sebagai berikut:

- a) Sensor Flow Meter berfungsi menghitung berapa banyak air yang mengalir ditiap ruangan kemudian dikirim ke Node MCU.
- b) Saat diterima Node MCU kemudian nilai sensor tersebut dikirim ke database dan ditampilkan di aplikasi mobile.
- c) Database ini menggunakan layanan hosting dengan MySQL yang berfungsi sebagai tempat menyimpan data nilai sensor.

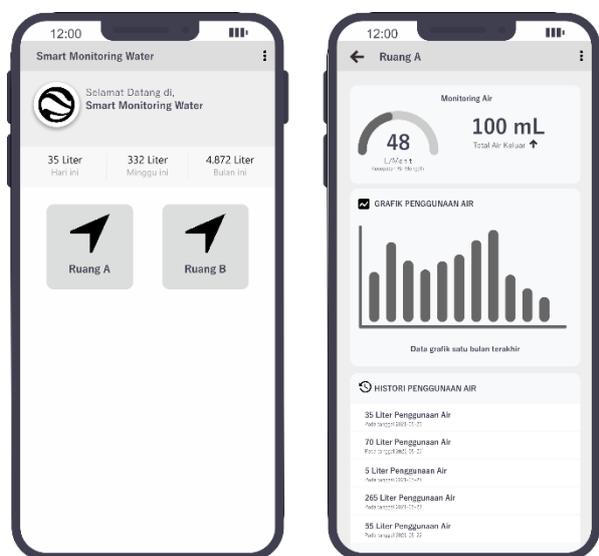
d) Perancangan Aplikasi Mobile

Halaman depan aplikasi menampilkan pengelompokan penggunaan air berdasarkan hari ini, minggu ini, bulan ini serta menampilkan menu kategori ruangan yang terdapat sensor flow. Ketika menu kategori di klik semua riwayat penggunaan air akan di tampilkan sesuai ruangan dan tanggal penggunaan. Adapun flowcart dalam perancangan aplikasi mobile sebagai berikut.



Gambar 8. Flowcart Alur aplikasi

Dan berikut adalah desain mockup aplikasi mobile nya :



Gambar 9. Mockup app mobile

e) Komponen pembangun aplikasi mobile

Aplikasi berbasis android yang nantinya dibuat menggunakan Bahasa HTML, CSS, dan Java Script atau bisa disebut Aplikasi Hybrid.

Aplikasi hybrid merupakan aplikasi yang dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman web dengan bantuan software development kit (SDK) native dari berbagai platform sistem operasi. Aplikasi hybrid tersebut

menggabungkan elemen aplikasi native dan web seperti HTML, CSS, dan Java Script. Dengan demikian pengambilan data dari database akan lebih mudah dipahami (Ilhami, 2017).

f) Perancangan database

Berikut adalah gambaran table database yang nantinya akan digunakan :

Tabel 1. Perancangan table nilai sensor

Kolom	Type
Id	Int (Primary Key)
Tanggal	Date
Data_flow	Varchar
History_flow	Varchar

Dari system monitoring penggunaan air ini kita menggunakan 2 tabel yang struktuk tabelnya sama. Karena kedua tabel tersebut digunakan untuk menyimpan data nilai dimasing-masing ruang yang terdapat Sensor Flow dab nantinya nilai tersebut dikirim ke database berdasarkan tanggal penggunaan atau inputan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab ini dijelaskan tentang implementasi dan pembahasan terhadap sistem. Tahapan ini dilakukan setelah perancangan selesai dilakukan, selanjutnya diimplementasikan pada bahasa pemrograman. Kemudian dilakukan pengujian terhadap sistem untuk memudahkan dalam pembangunan selanjutnya.

Implementasi

Setelah sistem dianalisa maka langkah selanjutnya adalah tahap implementasi. Tahapan untuk menggunakan fungsi sistem siap untuk dioperasikan, supaya pengguna memberikan kritik dan saran dimasa yang mendatang.

a) Hasil alat

Gambar dibawah ini merupakan rangkaian alat monitoring air. Terdapat dua kran air

dimana masing-masing kran tersebut terdapat Sensor Flow. Dari kedua kran tersebut diibaratkan terdapat dua monitoring air di tiap bagian ruangan rumah. Kran A ada di kamar mandi dan Kran B ada di ruang dapur. Bak penampung air kita isi dengan air sebanyak 5 liter. Dari 5 liter air kita gunakan untuk pengujian dimasing-masing kran atau ruangan.



Gambar 12. Rangkaian alat

Pada gambar diatas menunjukkan sistem kerjanya yaitu jika air tersebut mengalir di dalam pipa maka sensor flow akan mendeteksi berapa banyak air yang mengalir di tiap kran tersebut. Lalu data angka tersebut di kirim ke database melalui wifi untuk ditampilkan di mobile.

c) Pengujian alat

Pengujian alat sensor flow meter dapat dilakukan dengan data yang diperoleh dari masuknya air sebagai debit air dengan satuan (ml) dan data yang dihasilkan dari pengukuran sensor air yang keluar.

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa Sensor Flow bekerja sesuai dengan set point yang telah ditentukan. Hasil pengujian Sensor Flow dapat di lihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil kran berdasarkan volume tandon

No	Air ditandon	Kran A	Kran B	Hasil Kran A	Hasil Kran B	Waktu	Hasil error	Nilai sensor
5	3000 ml	Buka	Tutup	2990 ml	0	1,3 menit	10 ml	2961 ml
6	3000 ml	Tutup	Buka	0	2991 ml	1,4 menit	9 ml	2960 ml
1	5000 ml	Buka	Tutup	4993 ml	0	2,1 menit	7 ml	4994 ml
2	5000 ml	Tutup	Buka	0	4993 ml	2,1 menit	7 ml	4994 ml
3	6000 ml	Buka	Tutup	5996 ml	0	2,8 menit	4 ml	5997 ml
4	6000 ml	Tutup	Buka	0	5996 ml	2,8 menit	4 ml	5997 ml

Tabel 3. Hasil kran berdasarkan waktunya

No	Air Tandon	Kran A	Kran B	Waktu buka kran	Hasil Kran A	Hasil Kran B	Nilai sensor
1	3 liter	Buka	Tutup	2 detik	100 ml	0	109 ml
2	3 liter	Tutup	Buka	2 detik	0	100 ml	110 ml
3	3 liter	Buka	Tutup	10 detik	500 ml	0	536 ml
4	3 liter	Tutup	Buka	9,5 detik	0	500 ml	530 ml

Pada tabel 2 hasil pembacaan sensor dapat dilihat bahwa semakin besar volume air yang diukur maka semakin kecil hasil error nya. Begitu juga sebaliknya ketika semakin kecil volume air yang diukur maka semakin besar nilai errornya.

Hal ini diakibatkan gesekan yang terjadi pada rotor sensor dan momen inersia setelah air melewati sensor. Pada saat yang sama, ketika volumenya besar, momen tersebut dapat dikompensasi oleh lamanya waktu yang dibutuhkan oleh air untuk sepenuhnya melewati sensor.

Dalam sebuah penelitian yang dilakukan (Hakim, Budijanto and Widjanarko, 2019) mengatakan bahwa semakin besar volume air yang ada di tandon maka semakin kecil hasil errornya begitu juga sebaliknya semakin kecil volume air di tandon maka semakin besar hasil errornya. Hal ini dikarenakan gesekan yang terjadi pada bearing rotor sensor dan momen inersia setelah air melewati sensor.

d) Hasil Aplikasi

Dari pengiriman data ke database tersebut maka di aplikasi mendapatkan hasil seperti gambar dibawah ini :



Gambar 13. Hasil dari aplikasi mobile

Hasil pengiriman data tersebut akan muncul di menu ruangan masing-masing. Di bagian atas menampilkan pengiriman data sensor dengan satuan mililiter (ml) dan kecepatan aliran air dengan satuan liter permenit (L/menit). Lalu di bagian tengah menampilkan semua data penggunaan air dalam bentuk grafik. Artinya air akan dihitung berdasarkan tanggal penggunaan air. Di bagian bawah terdapat tampilan histori penggunaan berdasarkan tanggalnya. Jadi perhitungan air yang dari kemarin akan tetap ada dan tidak akan hilang kecuali di hapus.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pada Laporan Akhir ini, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. System bekerja dengan baik, terlihat dari table pengujian dimana sekitar 3000 ml – 6000ml air yang di tandon hanya menghasilkan error ≤ 10 ml saja.
2. Hasil presentase membuktikan bahwasannya semakin besar volume di tandon maka presentasi hasil error semakin sedikit. Terlihat pada tabel pengujian dimana sekitar 3000 -

6000 ml air yang dikeluarkan dari tandon presentase hasil errornya hanya $\leq 0,3\%$ saja.

3. Sistem bekerja dengan baik, ketika air kran yang dikeluarkan 100 ml hanya membutuhkan waktu kurang dari 3 detik.
4. Aplikasi berjalan dengan baik, terlihat bahwa ketika sensor menghasilkan nilai maka di aplikasi juga terlihat sama dengan pembacaan sensor. Hal ini di karenakan aplikasi mampu memperbarui data dengan cepat dan tepat.

Saran

Untuk pengembangan selanjutnya, diharapkan agar system lebih sempurna dan lebih baik lagi, penulis memberi beberapa saran diantaranya :

1. Penambahan fitur alarm ketika air melebihi limit atau batas tertentu.
2. Penambahan fitur pemberitahuan atau notifikasi pada aplikasi ketika penggunaan air terlalu boros.
3. Penambahan fitur mematikan kran otomatis ketika penggunaan air terlalu berlebihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Gunastuti, D. A. (2018) 'Pengukuran Debit Air Pelanggan Air Bersih Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi', *EPIC (Journal of Electrical Power, Instrumentation and Control)*, 1(2), pp. 167–175. Available at: <http://www.openjournal.unpam.ac.id/index.php/jit/article/view/1528>.
- Hakim, D. P. A. R., Budijanto, A. and Widjanarko, B. (2019) 'Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODEMCU Berbasis Smartphone ANDROID', *Jurnal IPTEK*, 22(2), pp. 9–18. doi: 10.31284/j.ipitek.2018.v22i2.259.
- Hidayati, N. *et al.* (2018) 'Prototype Smart Home Dengan Modul NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT)', *Teknik Informatika Universitas Islam Majapahit*, pp. 1–9.
- Ilhami, M. (2017) 'Pengenalan Google Firebase Untuk Hybrid Mobile Apps Berbasis Cordova', *Jurnal IT CIDA*, 3(1).
- Muslihudin, M. and Larasati, A. (2014) 'Perancangan Sistem Aplikasi Penerimaan

- Mahasiswa Baru Di Stmik Pringsewu Menggunakan Php Dan Mysql', *Jurnal TAM*, 3, pp. 32–39.
- Putra Arief Rachman Hakim, D. (2018) 'Jurnal Iptek Media Komunikasi Teknologi Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODEMCU Berbasis Smartphone ANDROID', *Jurnal IPTEK*, 22. doi: 10.31284/j.iptek.2018.v22i2.
- Sutono (2016) 'Monitoring Distribusi Air Bersih', *Jurnal Ilmiah SETRUM*, 5(1).
- Wahyudi, I., Bahri, S. and Handayani, P. (2019) 'Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Budaya Indonesia', V(1), pp. 135–138. doi: 10.31294/jtk.v4i2.