

## Penerapan Internet Of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Rumah Tangga

Indra Gunawan<sup>1\*</sup>, Muhammad Wasil<sup>2</sup>, Mahpuz<sup>3</sup>, Misnawati<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Hamzanwadi

\*[artha\\_3119@yahoo.com](mailto:artha_3119@yahoo.com)

### Abstrak

Air merupakan sumber kehidupan yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup. Banyak masyarakat yang sudah beralih menggunakan air PDAM untuk memenuhi kehidupan air sehari-hari, sehingga dalam proses pendistribusian tersebut pihak PDAM membutuhkan proses pengecekan atau pencatatn oleh petugas dalam penggunaan jumlah penggunaan air yang dialirkan ke masing-masing pelanggan. Hal ini menimbulkan permasalahan yaitu sering terjadinya ketidak sesuaian antara banyaknya pemakaian air dan biaya yang harus dibayar dan dalam meter air yang digunakan PDAM juga masih bersifat analog sehingga data pemakaian air sulit diketahui oleh pelanggan. Hal ini menjadi salah satu faktor penyebab melonjaknya tagihan biaya yang harus dikeluarkan untuk kebutuhan air kepada pihak PDAM setiap bulan yang sering mengakibatkan terjadinya beberapa kemungkinan yaitu belum bayar, ada kebocoran atau ada kecurangan. Maka dibutuhkan sebuah alat untuk memudahkan pihak PDAM dan pelanggan air PDAM dalam melakukan monitoring penggunaan air sekaligus jumlah pembayarannya. Alat tersebut berupa sebuah Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM menggunakan teknologi Internet of Things dengan menggunakan water flow sensor yang akan mendeteksi penggunaan air yang digunakan, RTC untuk menentukan sebuah tanggal dan waktu dalam tampilan aplikasi BLYNK, diolah lewat Node MCU ESP32 dan ditampilkan pada LCD sebagai output pemakaian saat ini serta tagihan yang harus dibayar. Hasil data yang sudah diolah akan dikirim kedalam web server BLYNK dan dapat dilihat melalui aplikasi BLYNK pada smartphone android. Nilai eror dari hasil pembacaan water flow sensor 1% yang artinya tingkat akurasi sebesar 99%. Sedangkan data hasil pembacaan sistem penghitung biaya penggunaan air PDAM tidak terdapat eror sehingga akurasi datanya mencapai 100%.

**Kata kunci :** Air PDAM, Internet of Things, Monitoring

### Abstract

Water is a source of life that is needed by living things. Many people have switched to using PDAM water to fulfill their daily water needs so in the distribution process the PDAM requires a process of checking or recording by officials the amount of water used that is distributed to each customer. This raises a problem, namely that there is often a discrepancy between the amount of water used and the fees that must be paid and the water meters used by the PDAM are still analog in nature so the water usage data is difficult for customers to know. This is one of the factors causing the soaring bills of fees that must be paid for water needs to the PDAM every month which often results in several possibilities, namely non-payment, leaks, or fraud. So we need a tool to facilitate the PDAM and PDAM water customers in monitoring water use as well as the amount of payment. The tool is in the form of a PDAM Water Usage Monitoring System Design using Internet of Things technology using a water flow sensor that will detect the use of water used, RTC to determine a date and time in the BLYNK application display, processed via the ESP32 Node MCU and displayed on the LCD as the output of current usage and bills to be paid. The processed data results will be sent to the BLYNK web server and can be viewed through the BLYNK application on an Android smartphone. The error value from the reading of the water flow sensor is 1%, which means the accuracy level is 99%. Meanwhile, the data from the reading of the system for calculating the cost of using PDAM water does not contain errors so the accuracy of the data reaches 100%.

**Keywords :** *Water PDAM, Internet of Things, Monitoring*

## 1. Pendahuluan

Air merupakan sumber kehidupan yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup. Namun semakin bertambahnya penduduk maka semakin meningkat pula kebutuhan air yang harus dipenuhi. Akibat penurunan kualitas air tanah, menyebabkan banyak masyarakat yang beralih menggunakan air PDAM untuk memenuhi kehidupan sehari-hari[1].

Dalam mewujudkan pelayanan air, Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) hadir yang memiliki fungsi strategis yakni menyediakan air minum atau setidaknya air bersih untuk masyarakat. Namun penyediaan air untuk masyarakat Indonesia masih dihadapkan pada masalah yang sampai saat ini belum dapat diatasi sepenuhnya[2]. Sehingga dalam proses pendistribusian tersebut pihak PDAM membutuhkan proses pengecekan atau pemantauan penggunaan jumlah penggunaan air yang dialirkan ke masing-masing pelanggan. Hal ini menimbulkan permasalahan yaitu sering terjadinya ketidaksesuaian antara banyaknya pemakaian air dan biaya yang harus dibayar[3].

Dengan pengecekan air oleh pihak PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum), dibutuhkan proses pengecekan jumlah penggunaan air yang disalurkan ke masing-masing pelanggan setiap bulan. Cara yang digunakan masih manual yaitu mengirimkan petugas ke rumah-rumah pelanggan

dan mencatatnya satu persatu. Cara ini kurang efektif dan efisien dalam perhitungan jumlah air yang dihabiskan pelanggan, serta yang membutuhkan banyak tenaga kerja dan menghabiskan banyak waktu. Dalam meter air yang digunakan PDAM juga masih bersifat analog sehingga data pemakaian air sulit diketahui oleh pelanggan jika terjadi kebocoran[4]. Hal ini menjadi salah satu faktor penyebab melonjaknya tagihan air biaya yang harus dikeluarkan untuk kebutuhan air kepada pihak PDAM setiap bulan[5]. Mengakibatkan terjadinya beberapa kemungkinan yaitu belum bayar atau adanya kecurangan dalam menghitung jumlah yang dihabiskan air[6].

Dari permasalahan yang telah dijelaskan di atas maka dibutuhkan sebuah alat untuk memudahkan pihak PDAM dan pelanggan air PDAM dalam melakukan monitoring dalam penggunaan air dan pembayaran. Alat tersebut berupa sebuah rancang bangun sistem monitoring penggunaan air PDAM menggunakan teknologi *Internet of Things* dengan menggunakan *water flow sensor* yang akan mendeteksi penggunaan air yang digunakan dan RTC berfungsi untuk mengatur jam hingga tahun yang kemudian diolah menggunakan ESP32. Hasil data yang sudah diolah akan ditampilkan pada LCD serta data tersebut dikirim kedalam *web server blynk* dan dapat dilihat melalui aplikasi BLYNK pada

smartphone android[7].

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Penelitian Terkait

Dalam melakukan penelitian ini, penulis menggunakan beberapa acuan pada penelitian sebelumnya sebagai berikut:

- Penelitian tahun 2021 oleh J Noveliani, W Wildian dalam Jurnal Fisika Unand yang berjudul "Sistem Monitoring dan Notifikasi Penggunaan Air PDAM Berbasis Arduino dan Telegram" hasil penelitian ini yaitu debit air dan biaya penggunaan air secara real time yang dapat diakses dengan menggunakan aplikasi telegram[3].
- Penelitian tahun 2020 oleh YEE Paksi dkk, dalam Jurnal JIMP Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan yang berjudul "Sistem Monitoring Pemakaian Air PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda Berbasis Arduino" menghasilkan sebuah watermeter yang dapat mengirimkan data menggunakan konsep IoT untuk proses pencatatan atau pengiriman data ke server[8].
- Penelitian tahun 2021 oleh B Yannur dkk, dalam jurnal Pendidikan Informatika yang berjudul "Prototype System Water Level Reservoir untuk Pengendalian Kelebihan Air dengan Mikrokontroler Arduino Uno R3"[9].
- Penelitian tahun 2021 oleh Harlan Effendi, Riza Puspitaningrum dalam Jurnal

Ejurnal Eistn yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Monitoring Pemakaian Air PAM dan Mutu Air pada Komplek Perumahan dengan Jaringan Nirkabel Lora Berbasis A" hasil penelitian ini didapatkan teknologi LoRa melakukan pengiriman data dengan lebih efisien menggunakan jaringan nirkabel dengan kebutuhan daya yang rendah. Dari rancang bangun alat ini didapatkan keseksamaan pembacaan 100% dengan keakurasian sensor flow meter 99.33%, sensor pH 99.56%, sensor suhu 99,16%, TDS sensor 90.28%[10].

- Penelitian tahun 2022 oleh Hari Bangun, Agus Ulinuha dalam Jurnal Teknik Elektro yang berjudul "Rancang Bangun Alat Pencampur Desinfektan Otomatis (Studi Kasus Pencegahan Pandemi Covid-19)" Hasil pengujian alat ini, flow meter dapat membaca debit dan volume cairan yang mengalir, tetapi terdapat error pada kalibrasi sensor flow meter sebesar 0,21 sampai 1,8%[11].

### 2.2. Landasan Teori

#### 1. Pengertian PDAM

PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) merupakan salah satu unit usaha milik daerah, yang bergerak dalam distribusi air bersih bagi masyarakat umum. PDAM terdapat di setiap

provinsi, kabupaten, dan kotamadya di seluruh Indonesia.

## 2. Internet of Things

Internet of Things merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Internet Of Things (IoT) bisa dimanfaatkan pada gedung untuk mengendalikan peralatan elektronik seperti lampu ruangan yang dapat dioperasikan dari jarak jauh melalui jaringan komputer[12][13].

## 3. BLYNK



Gambar 1. Blynk

BLYNK adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (Ios dan Arduino) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui Internet. [7].

## 4. Water Flow Sensor



Gambar 2. Water Flow Sensor.

Sensor ini terdiri dari rotor air, ketup plastik, sensor hall efek[14].

## 5. Node MCU ESP32



Gambar 3. ESP32

NodeMCU ESP32 memiliki keunggulan yaitu sistem berbiaya rendah, dan juga berdaya rendah dengan modul WiFi yang terintegrasi dengan chip mikrokontroler serta memiliki bluetooth dengan mode ganda dan fitur hemat daya menjadikannya lebih fleksibel. NodeMCU ESP32 kompatibel dengan perangkat seluler dan aplikasi IoT (Internet Of Things)[15].

## 6. Real Time Clock (RTC)



Gambar 4. RTC

RTC (Real Time Clock) merupakan chip yang memiliki fungsi sebagai penyimpanan waktu dan tanggal[16]

## 3. Metode Penelitian

### 3.1. Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif menggunakan metode pengumpulan data Observasi dan Studi Pustaka.

#### 1. Observasi

Observasi merupakan kegiatan pengumpulan data yang dilakukan dengan pengamatan secara

langsung oleh peneliti terhadap suatu peristiwa yang disertakan dengan pencatatan secara sistematis untuk mendapatkan data yang berhubungan dengan objek penelitian.

## 2. Studi Pustaka

Dengan melakukan studi pustaka, peneliti dapat memanfaatkan semua informasi dan pemikiran-pemikiran yang relevan dengan penelitian yang dilakukan.

## 3.2. Tahapan Penelitian

### 1. Penelitian Awal

Pada penelitian ini, penulis melakukan pengumpulan informasi mengenai studi kasus yang berkaitan

### 2. Perancangan

Pada tahap perancangan ini penulis membuat rancangan sistem dan rancangan dari alat yang akan di buat.

### 3. Pembuatan Produk

Pada tahap ini penulis menyiapkan bahan dan alat yang diperlukan untuk melakukan pembuatan alat sistem monitoring penggunaan air PDAM berbasis *internet of things* (IOT).

### 4. Pengujian Produk

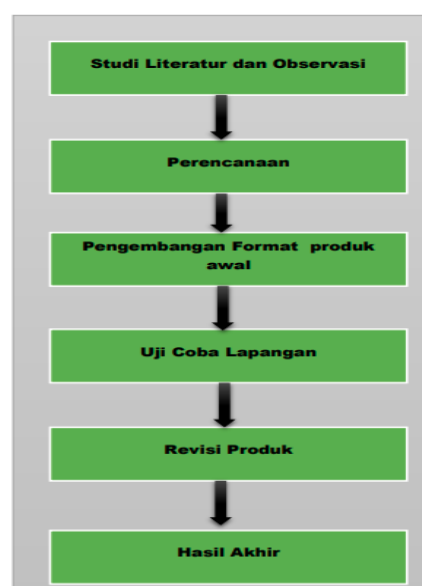
Pengujian produk ini dilakukan di lapangan, penulis dapat melihat apakah produk bekerja sesuai dengan perencanaan awal atau tidak.

### 5. Revisi Produk

Setelah dilakukan pengujian, maka bisa dilihat perbedaan dari hasil yang dilakukan sebelumnya dan dapat menyempurnakan produk dengan hasil uji coba di lapangan.

### 6. Hasil Akhir

Tahap ini produk sudah bisa di gunakan sesuai harapan penulis dan pihak terkait.



Gambar 5. Tahapan Penelitian

### 3.3. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dirumah pelanggan air PDAM yang berada di berbagai tempat seperti : Sumiatun yang berlokasi di Jln. Raya Masbagik Mataram, Dusun Kesaot, Amaq Kur yang berlokasi di Gubuk Darussalam, Dusun Montong Gedeng, dan Abdul Hayyi yang berlokasi di Jln. Pendidikan, Dusun Cengok, Desa Waringin, Kec. Suralaga, Kab. Lombok Timur, NTB. Penelitian akan dilakukan dari Maret minggu ke-3 sampa Juli minggu ke-3.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

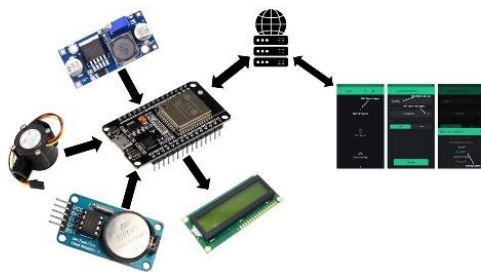
##### 4.1. Analisa Dan Perancangan

###### 1. Analisis System Yang Sedang Berjalan

Seperti yang sudah dipaparkan pada bab-bab sebelumnya bahwa saat ini monitoring penggunaan air PDAM masih dilakukan secara manual oleh petugas tanpa konsumen mengetahui berapa debit penggunaan air yang digunakan dan berapa total pembayaran yang akan dibayar pada pihak PDAM, sehingga konsumen kadang bingung atau kaget jika ada info terkait adanya besaran yang cukup besar dalam pembayaran tagihan PDAM.

###### 2. Analisis Rancangan

Berdasarkan masalah yang telah di paparkan sesuai sistem yang sedang berjalan, penulis ingin merancang/membuat sebuah alat Monitoring Penggunaan Air PDAM Berbasis *Internet of Things* dibuat.

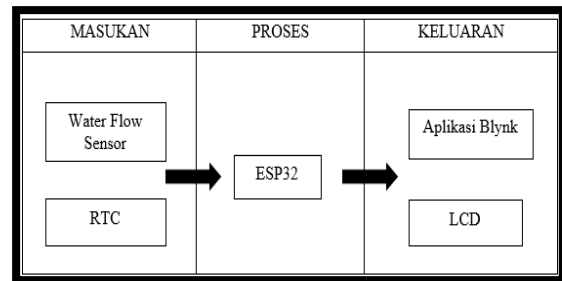


Gambar 2. Rancangan Sistem

##### 4.2. Perancangan Sistem

###### 1. Diagram Blok

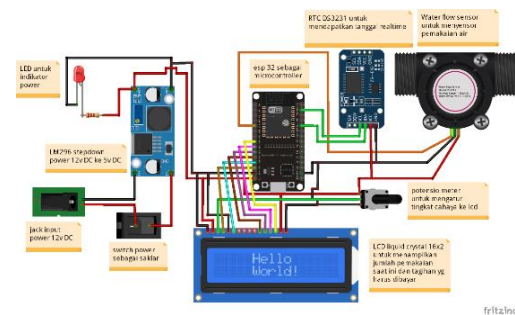
Diagram blok dalam penelitian ini dapat ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Blok

###### 2. Rancangan Skematik

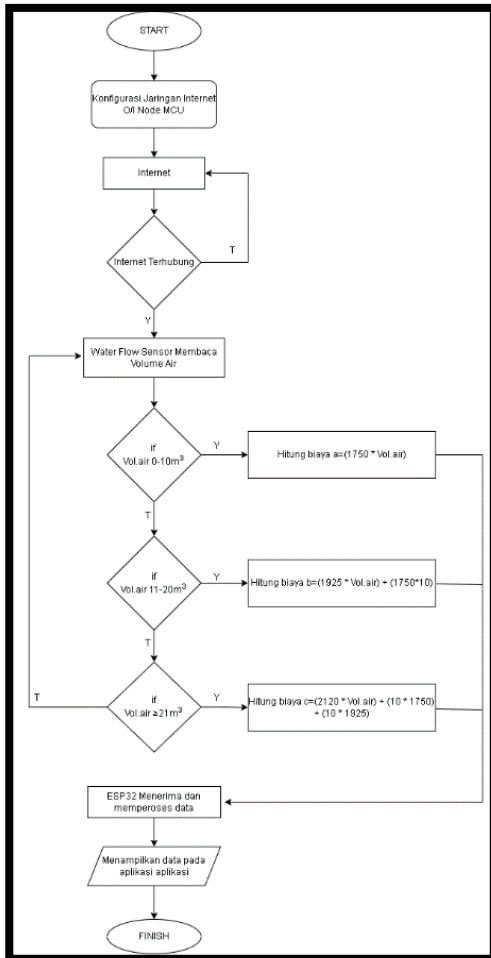
Rancangan Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Berbasis *Internet of Things* dapat dilihat pada gambar 4:



Gambar 4. Skematik rangkaian



### 3. Flowchart



Gambar 5. Flowchart

### 4.3. Tahap Perakitan Alat

#### 1. Pemasangan Body



Gambar 6. Pemasangan Body

### 2. Pemasangan Elektronik



Gambar 7. Tampilan Keseluruhan alat

### 4.4. Pembahasan

Pada bagian ini peneliti akan membahas pengujian dan hasil uji coba alat monitoring penggunaan air PDAM berbasis *Internet of Things* pada meteran PDAM pelanggan rumah tangga yang telah dilakukan sebelumnya.

#### 1. Pengujian Water Flow Sensor



Gambar 8. Pemasangan alat pada PDAM

Sistem pengujian Waterflow sensor adalah dengan cara memasang waterflow sensor pada pipa PDAM pelanggan gambar 8.

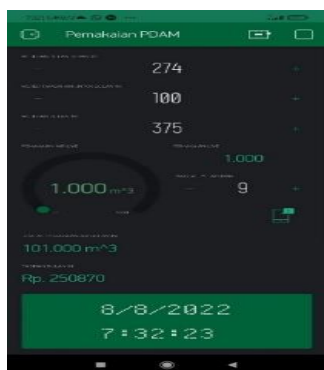
#### 2. Pengujian LCD



Gambar 9. Pengujian LCD

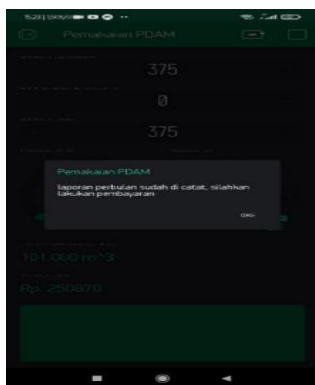
Pada saat pengujian, LCD dapat menampilkan penggunaan air dan jumlah pembayaran pelanggan PDAM pada saat sensor bekerja.

### 3. Tampilan Monitoring pada Aplikasi Blynk



Gambar 10. Tampilan Monitoring

### 4. Pengujian Notifikasi



Gambar 11. Pengujian Notifikasi

Alat dapat mengirimkan notifikasi pada saat tanggal masuk dibulan baru yang telah di setting.

### 5. Pengujian Alat

Pengujian dilakukan dengan memasang alat pada pipa PDAM pelanggan dan memasukkan nilai penggunaan pada bulan lalu serta selisih jarak dari kubikasi pemakaian, sehingga mendapatkan hasil akhir berupa jumlah pembayaran yang datanya dapat di tampilkan pada aplikasi BLYNK dan LCD[12].

Perancangan alat penggunaan air PDAM dapat dilihat pada gambar



Gambar 12. Alat yang sudah terpasang pada pipa PDAM pelanggan.

Berikut ini merupakan tabel hasil pengujian alat PDAM.

#### a. Hasil Pengujian Alat PDAM Pada Rumah Tangga

Hasil pengujian pada PDAM ibu Sumiatun yang berlokasi di Jln. Raya Masbagik Mataram, Dusun Kesaot, Desa Masbagik Selatan, Kec. Masbagik Kab.Lombok Timur, NTB. Dapat dilihat pada tabel 4.2.

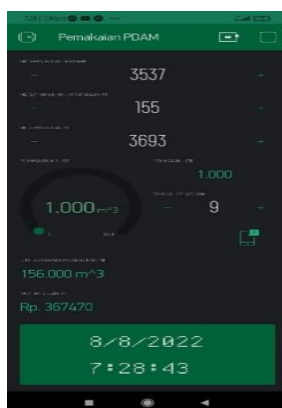
Tabel 1. Hasil Pengujian Alat PDAM Pada Rumah Tangga

Jumlah Volume air Bulan lalu (Meteran PDAM)	Jumlah Volume air Bulan ini (Meteran PDAM)	Nilai tagihan sebenarnya	Nilai tagihan hasil sensor waterflow	Error Pengukuran (%)
3537	3692	155 m <sup>3</sup> Rp. 365350	156 m <sup>3</sup> Rp. 367470	1%

Diketahui, pelanggan terakhir kali membayar delapan bulan yang lalu tepatnya di bulan mei 2022, dari kalkulasi manual Meter bulan ini dikurangi Bulan lalu, sehingga menghasilkan pemakaian yang lumayan banyak dengan digit



155m<sup>3</sup>. Dengan begitu, maka total tagihan yg seharusnya di bayar yaitu Rp. 365350 diluar denda, biaya dana meter dan admin. Setelah melakukan perhitungan manual tersebut, peneliti memasukkan angka Meter bulan lalu dan Meter bulan ini ke aplikasi BLYNK yang sudah terkoneksi dengan perangkat water flow sensor. Setelah itu pada tampilan total kubik pemakaian air terdapat angka 156m<sup>3</sup> dan tampilan total tagihan menunjukkan angka Rp. 367470. Bisa dilihat seperti tampilan aplikasi BLYNK pada gambar 19.



Gambar 13. Tampilan monitoring PDAM pelanggan ke-1 pada BLYNK.

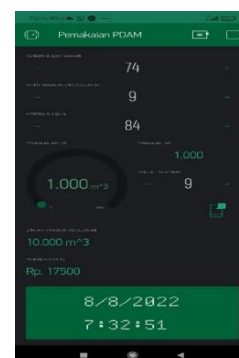
b. Hasil Pengujian Alat PDAM Pada Rumah Tangga

Hasil pengujian pada PDAM Bapak Kur yang berlokasi di Gubuk Darussalam, Dusun Montong Gedeng, Desa Ketangga Kec.Suela Kab.Lombok Timur, NTB. Dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Alat PDAM Pada Rumah Tangga

Jumlah Volume air Bulan lalu (Meteran PDAM)	Jumlah Volume air Bulan ini (Meteran PDAM)	Nilai tagihan sebenarnya	Nilai tagihan hasil sensor waterflow	Error Pengukuran (%)
74	83	9 m <sup>3</sup> Rp. 15750	10 m <sup>3</sup> Rp. 17500	1%

Diketahui pelanggan membayar pada bulan kemaren yaitu dibulan Juli 2022, dari nilai pada meteran bulan ini dikurangi dengan bulan kemaren. Sehingga menghasilkan nilai kubik yang begitu sedikit dalam pemakaian setiap bulannya yaitu 9m<sup>3</sup>, Dengan begitu, total tagihan yang seharusnya dibayar diluar biaya meter dan admin yaitu Rp. 15.750. Setelah melakukan perhitungan secara manual, peneliti memasukkan angka pada bulan kemaren dan bulan ini pada aplikasi BLYNK yang sudah terkoneksi pada perangkat water flow sensor. Setelah itu pada tampilan total kubik yang digunakan pada bulan ini terdapat 10m<sup>3</sup> dan tampilan total tagihan yang harus dibayar pada bulan ini senilai Rp. 17500.



Gambar 14. Tampilan monitoring PDAM pelanggan ke-2 pada BLYNK.

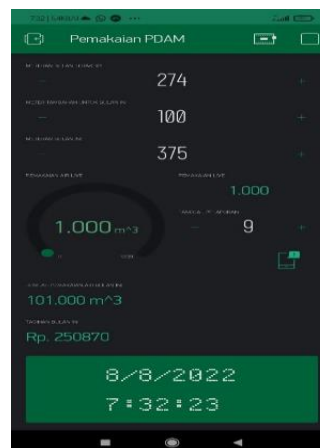
### c. Hasil Pengujian Alat PDAM Pada Rumah Tangga

Hasil pengujian pada PDAM Bapak Abdul Hayyi,S.Pd yang berlokasi di Jln. Pendidikan, Dusun Cengok, Desa Waringin, Kec. Suralaga, Kab. Lombok Timur, NTB. Dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Hasil Pengujian Alat PDAM Pada Rumah Tangga

Jumlah Volume air Bulan lalu (Meteran PDAM)	Jumlah Volume air Bulan ini (Meteran PDAM)	Nilai tagihan sebenarnya	Nilai tagihan hasil sensor waterflow	Error Pengukuran (%)
274	374	100 m <sup>3</sup> Rp. 248750	101 m <sup>3</sup> Rp. 250870	1%

Diketahui, pelanggan terakhir kali membayar delapan bulan yang lalu tepatnya di bulan november tahun 2021, dari kalkulasi manual Meter bulan ini dikurangi Bulan lalu, sehingga menghasilkan pemakaian yang lumayan banyak dengan digit 100m<sup>3</sup>. Dengan begitu, maka total tagihan yg seharusnya di bayar yaitu Rp. 248750 diluar denda, biaya dana meter dan admin. Setelah melakukan perhitungan manual tersebut, peneliti memasukkan angka Meter bulan lalu dan Meter bulan ini ke aplikasi BLYNK yang sudah terkoneksi dengan perangkat water flow sensor. Setelah itu pada tampilan total kubik pemakaian air terdapat angka 101m<sup>3</sup> dan tampilan total tagihan menunjukkan angka Rp. 250870. Bisa dilihat seperti tampilan aplikasi BLYNK



Gambar 15. Tampilan monitoring PDAM pelanggan pada BLYNK.

Dari hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa alat Monitoring Penggunaan Air PDAM berbasis Internet of Things dapat berfungsi dengan baik, Waterflow sensor dapat menghitung volume air yang digunakan dan dapat menghitung jumlah pembayaran setiap bulannya lumayan akurat, dengan tingkat error sekitar 1%. Selain itu juga pengguna akan mendapatkan notifikasi jika waktu pembayaran sudah jatuh tempo. Monitoring penggunaan air PDAM ini juga dapat dipantau dari jarak jauh dengan bantuan koneksi internet yang stabil.

### 5. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil analisis, perancangan, implementasi dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Berbasis *Internet of Things* dapat digunakan untuk membantu

pihak PDAM dalam monitoring penggunaan pelanggan rumah tangga.

2. Nilai akurasi dari pembacaan water flow sensor adalah sebesar 99% dengan eror sebesar 1%.
3. Sistem penghitung perkiraan biaya atas pemakaian air PDAM dapat bekerja dengan baik tanpa eror sehingga akurasinya mencapai 100%.

Efektivitas kecepatan pemeriksaan yang dilakukan dengan alat ini mampu menampilkan sesuai dengan metode manual yang dilakukan berdasarkan acuan hasil pengujian kecepatan sensor

## 6. Daftar Pustaka

- [1] C. Wideasari, S. St, and L. A. Zulkarnain, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Berbasis IoT," vol. 7, no. 2, pp. 153–162, 2021.
- [2] G. Indra, T. Akbar, and M. G. Ilham, "Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [3] J. Novelliani and W. Wildian, "Sistem Monitoring dan Notifikasi Penggunaan Air PDAM Berbasis Arduino dan Telegram," *J. Fis. Unand*, vol. 10, no. 2, pp. 219–224, 2021.
- [4] D. P. A. R. Hakim, A. Budijanto, and B. Widjanarko, "Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODEMCU Berbasis Smartphone ANDROID," *J. IPTEK*, vol. 22, no. 2, pp. 9–18, 2019, doi: 10.31284/j.ipitek.2018.v22i2.259.
- [5] A. A. Ramadhan and N. N. Fazila, "Sistem Kontrol Dan Monitoring Meteran Air Perusahaan Daerah Air Minum (Pdam) Berbasis Iot," 2021.
- [6] H. Sujadi and A. Mardiana, "Pengembangan Purwarupa Monitoring Tagihan Air Pdam Berbasis Internet of Things," *INFOTECH J.*, vol. 7, pp. 9–14, 2021, doi: 10.31949/infotech.v7i2.1251.
- [7] I. Gunawan, H. Ahmadi, and M. R. Said, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Pemberi Pakan Otomatis Ayam Anakan Berbasis Internet Of Things (IoT)," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, pp. 151–162, 2021, doi: 10.29408/jit.v4i2.3562.
- [8] Y. Erfani, E. Paksi, E. Prihartono, and A. V. Vitaningsih, "Sistem Monitoring Pemakaian Air PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda Berbasis Arduino," vol. 5, no. 3, pp. 35–44, 2020.
- [9] V. No, "Edumatic : Jurnal Pendidikan Informatika," vol. 5, no. 2, pp. 352–361, 2021, doi: 10.29408/edumatic.v5i2.4233.
- [10] H. Effendi, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Pemakaian Air Pam Dan Mutu Air Pada Komplek Perumahan Dengan Jaringan Nirkabel Lora Berbasis Arduino Uno," vol. XXIII, no. 1, pp. 50–60, 2021.
- [11] H. Bangun and A. Ulinuha, "Rancang Bangun Alat Pencampur Desinfektan Otomatis (Studi Kasus Pencegahan Pandemi Covid-19)," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 22, no. 1, pp. 92–98, 2022, doi: 10.23917/emit.v22i1.15710.
- [12] Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 19–26, 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i1.48.
- [13] M. Gunawan, Indra; Sudianto, Aris; Sadali, "Alat Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Internet of Things ( IoT ) Menggunakan ESP8266 dan Firebase Measuring Body Temperature Based Internet of Things ( IoT ) Using Esp8266 and Firebase," vol. 11, no. 1, pp. 91–100, 2021.

- [14] D. Sasmoko, "Sistem Monitoring aliran air dan Penyiraman Otomatis Pada Rumah Kaca Berbasis IoT dengan Esp8266 dan Blynk," *CIRCUIT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.22373/crc.v4i1.6128.
- [15] W. , D. T. , Uray Ristian, "APLIKASI SISTEM KONTROL PORTAL PARKIR MENGGUNAKAN METODE LOCK GPS BERBASIS INTERNET OF THINGS (Studi Kasus: Lahan Parkir Masjid Raya Mujahidin Pontianak)," *Coding J. Komput. dan Apl.*, vol. 8, no. 3, p. 40, 2020, doi: 10.26418/coding.v8i3.42956.
- [16] H. F. Simamora, "Implementasi Teknik Simplex pada Sistem Otomatis Pangan Kandang Ayam Boiler Menggunakan RTC ( Real Time Clock ) Berbasis Mikrokontroller yaitu " Implementasi Teknik Simplex Pada Sistem Otomatis Pangan Kandang Ayam Boiler," no. x, pp. 1–11, 2020.
- [17] I. Gunawan and H. Ahmadi, "Sistem Monitoring Dan Pengkabutan Otomatis Berbasis Internet Of Things (IoT) Pada Budidaya Jamur Tiram Menggunakan NodeMCU dan Blynk," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 4, no. 1, pp. 79–86, 2021, doi: 10.29408/jit.v4i1.2997.