

## **SISTEM PENGGUNAAN AIR BERSIH KE RUMAH MASYARAKAT BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

**Ariastuti Rahman<sup>1</sup>, Akhmad Qashlim<sup>2</sup>, Sugeng Swarno<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> **Sistem Informasi Universitas Al Asyariah Mandar**

[<sup>1</sup>ariastuti.rahman@mail.unasman.ac.id](mailto:ariastuti.rahman@mail.unasman.ac.id), [<sup>2</sup>qashlim@mail.unasman.ac.id](mailto:qashlim@mail.unasman.ac.id), [<sup>3</sup>sugenswarno6@gmail.com](mailto:sugenswarno6@gmail.com)

---

### **ABSTRAK**

Pembagian air bersih ke rumah masyarakat yang tidak terkontrol dapat menyebabkan penggunaan air yang berlebihan oleh beberapa masyarakat, sehingga membuat pemerintah setempat sering mengecek langsung ke setiap rumah. Hal ini membuat petugas sangat kewalahan dalam setiap mengecek ke lokasi, karena tidak ada data atau catatan yang bisa dijadikan sebagai bukti untuk mengetahui seberapa banyak air yang digunakan oleh setiap rumah masyarakat. Maka salah satu solusi yang bisa dilakukan dengan mengikuti perkembangan zaman adalah membuat sebuah sistem yang bisa mengontrol penggunaan air bersih. Hasil yang ingin dicapai adalah memudahkan pemerintah dalam mengecek penggunaan air bersih hanya dengan menggunakan alat yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti Smartphone maupun Laptop.

**Kata kunci:** *Mikrokontroler, Smartphone, Laptop, Teknologi, Internet of Things*

### **ABSTRACT**

*The uncontrolled distribution of clean water to people's homes can lead to excessive use by some communities, resulting in the local government often checking directly at each house. This makes officers very overwhelmed every time they check the location, because there is no data or records that can be used as evidence to find out how much water is used by each community's house. So one solution that can be done by keeping up with the times is to create a system that can control the use of clean water. The desired result is to make it easier for the government to check the use of clean water only by using tools commonly used in everyday life such as smartphones or laptops.*

**Keywords:** *Mikrokontroler, Smartphone, Laptop, Technology, Internet of Things*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air adalah senyawa yang penting bagi semua makhluk hidup, tidak ada makhluk hidup di dunia yang tidak membutuhkan air. Di negara-negara berkembang seperti di Indonesia, tiap orang memerlukan air 90 hingga 140 liter per hari. Air dibutuhkan oleh manusia untuk memenuhi berbagai keperluan primer antara lain: untuk minum, masak, mandi, mencuci dan pertanian. Selain itu penyediaan air bersih untuk masyarakat mempunyai peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kesehatan lingkungan atau masyarakat. Semakin hari diiringi dengan pertambahan penduduk, kebutuhan akan air juga semakin meningkat [1] Namun kebutuhan air bersih ini sangat sulit di penuhi di daerah yang jauh dari sumber mata air, terlebih lagi sumur-sumur milik pribadi. Kebanyakan sumber air yang diperoleh dari sumur sering sekali keruh dan pH airnya tidak sesuai dari batas normal [2]

Salah satu permasalahan yang sering muncul dalam penggunaan air bersih yang masuk ke rumah-rumah penduduk di Desa Kirak, Kecamatan Rantebuluhan Timur, Kabupaten Mamasa adalah belum adanya sistem yang mengatur penggunaan air bersih ke setiap rumah, yang menyebabkan banyaknya penggunaan air yang berlebihan. Pemerintah setempat sering meminta masyarakat untuk tidak menggunakan air bersih secara berlebihan, baik pada pertemuan-pertemuan publik maupun individu namun masih sering diabaikan. Dan jika kejadian seperti ini terjadi secara terus-menerus, maka hal-hal yang tidak diinginkan bisa saja terjadi didalam lingkungan masyarakat.

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat saat ini, telah berpengaruh pada kehidupan manusia, dan salah satu perkembangan teknologi yang pesat terlihat pada bidang *Internet of Thing* (IoT)[3] Menurut Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 yang melibatkan pemerintah daerah, Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan salah satunya yang tugas utamanya adalah mengelola dan memberikan pelayanan air bersih untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat.[4] Pemanfaatan smartphone android sebagai alat komunikasi dan telepon cerdas telah banyak mengalami perkembangan saat ini, seperti sebagai alat pengontrol pendistribusian air bersih pada suatu instalasi jaringan air pada perumahan. Air bersih merupakan kebutuhan utama sehari-hari masyarakat, air semakin sulit didapatkan terutama

di kota-kota besar karena pencemaran air tanah, pencemaran dari industri, dan lain-lain.[5]

Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka penelitian ini akan dirancang dengan judul “Sistem Penggunaan Air Bersih Ke Rumah Masyarakat Berbasis *Internet of Things* (IoT)”.

### 1.2 Rumusan Masalah

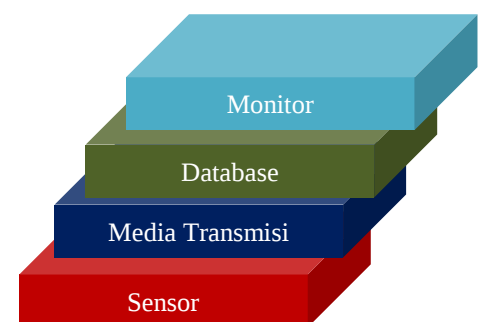
- Bagaimana cara agar semua masyarakat bisa menggunakan air bersih dari bak penampungan tersebut secara merata sesuai kebutuhan ?
- Bagaimana cara agar dapat mengetahui siapa yang menggunakan air secara berlebihan tanpa harus mengecek secara langsung ke rumah masyarakat ?

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. *Internet of Things* (IoT)

Internet of Things adalah suatu konsep dimana objek tertentu punya kemampuan untuk mentransfer data lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia ataupun dari manusia ke perangkat computer.[6] Istilah Internet of Things (IoT) pertama kali disarankan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 dan mulai populer melalui Auto-ID Center di MIT. [1]

Perangkat IoT terdiri dari empat lapisan utama dan merupakan satu kesatuan yang saling berkaitan dan tidak boleh dipisahkan. Empat lapisan utama saling terhubung dan saling mendukung fungsional masing-masing akan memberikan kinerja yang baik pada perangkat IoT [7] Adapun lapisan utama perangkat IoT terdapat pada gambar berikut.



Gambar Lapisan IoT

Gambar diatas adalah empat lapisan utama perangkat IoT yang saling berkaitan satu sama lain. Dari lapisan pertama paling bawah adalah sensor yang berfungsi untuk mengidentifikasi atau mengumpulkan data, kemudian lapisan kedua adalah jaringan atau media transmisi yang berfungsi untuk mengirim data, lapisan ketiga adalah database yang diproses menjadi sebuah informasi dan lapisan keempat merupakan monitor yang berfungsi untuk

menampilkan informasi yang diidentifikasi oleh sensor.

## 2.2 NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah *Platform IoT* yang bersifat *Opensource* yang terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan *Esperessif* Sistem[8]



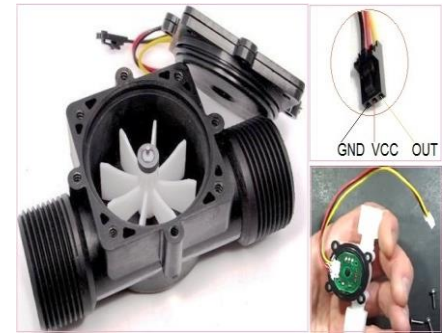
Gambar NodeMCU ESP8266

NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board Arduino yang terkoneksi dengan ESP8266. NodeMCU telah me-package ESP8266 kedalam sebuah board yang sudah terintegrasi dengan berbagai feature selayaknya mikrokontroler dan kapasitas akses terhadap wifi dan juga chip komunikasi yang berupa USB to serial. Sehingga dalam pemrograman hanya dibutuhkan kabel data USB.

## 2.3 Sensor Flow Meter

Water Flow Sensor merupakan sebuah perangkat sensor yang digunakan untuk mengukur debit fluida[9]. Sebagaimana pada semua sensor, keakuratan absolut dari pengukuran membutuhkan pengkalibrasian sensor. Pada perancangan penelitian ini tipe water flow sensor yang digunakan merupakan mechanical water flow sensor. Sensor tipe ini memiliki rotor dan transducer hall effect didalamnya untuk mendeteksi putaran rotor ketika fluida melewatinya. Putaran tersebut akan menghasilkan pulsa digital yang banyaknya sebanding dengan banyaknya fluida yang mengalir melewatinya.[1]

*Sensor flow meter* terdiri dari katup plastic, rotor air dan sensor Hall. Ketika air mengalir melalui rotor, maka kecepatan rotor berubah sesuai dengan laju kecepatan air yang mengalir melewati rotor tersebut. *Sensor flow meter* terdiri dari kontak Vcc berwarna merah, ground berwarna hitam dan sinyal keluaran berwarna kuning.



Gambar Sensor Flow Meter YF-S201

## 2.4 Penelitian Terkait

1. Fitri Febrianti, 2021, melakukan penelitian tentang implementasi IoT (*Internet of Things*) monitoring kualitas air dan sistem administrasi pada pengelola air bersih skala kecil yang menampilkan keadaan secara visual pada fitur monitoring dapat dikendalikan secara efisien dengan media wireless melalui website. Disamping itu dengan ditambahkannya sebuah sensor untuk mendeteksi kadar pH air dan penyaringannya dapat membantu penduduk yang sulit mendapatkan air bersih maupun menentukan bahwa air tersebut layak tidaknya untuk di konsumsi. Serta menampilkan biaya penggunaan PDAM dalam kurun waktu bulanan pada website monitoring yang didapatkan dari data sensor flow meter.
2. Hani Dewi Ariessanti, 2020, melakukan penelitian tentang prototype sistem monitoring penggunaan air berbasis *Internet of Things* pada PDAM Tirta Benteng Kota Tangerang yang dapat memonitoring penggunaan volume air sekaligus harga yang dikeluarkan dari penggunaan dan data pelanggan dapat terkirim secara otomatis kepada perusahaan, sehingga pelanggan dapat secara langsung melihat penggunaan air mereka dan petugas secara otomatis mendapatkan data pelanggan tanpa harus mengunjungi pelanggan satu per satu, Mikrokontroler yang digunakan pada sistem monitoring ini adalah VEMOS D1 Mini yang berbasis ESP8266.
3. Julian Anggara, 2023, melakukan penelitian tentang rancang bangun sistem monitoring dan kontrol penggunaan air PDAM berbasis *Internet of Things* yang dapat mengukur penggunaan air secara real time dan dapat di monitoring dengan mudah oleh konsumen, kelebihan alat ini konsumen juga dapat mengakses pemakaian air perbulan secara online. Selain itu petugas juga dapat mengakses data penggunaan air pada pelanggan tanpa harus mengecek ke rumah pelanggan satu persatu. Sehingga dengan metode ini terhindar dari

kecurigaan antara konsumen dengan pihak penyedia layanan air bersih PDAM mengenai jumlah pemakaian air yang dilakukan oleh konsumen sehingga terciptanya sistem transparansi antara konsumen dengan PDAM sebagai pihak penyedia air.

4. Muhammad Debby Yusuf, 2019, melakukan penelitian tentang perancangan sistem pengontrolan distribusi aliran air ke rumah berbasis Android yang membuat suatu sistem pengontrolan distribusi air ke rumah yang berbasis pada android untuk mempermudah pekerjaan distribusi air ke masing-masing rumah. Kelebihan aplikasi ini nantinya akan dapat mempermudah pendistribusian air ke rumah-rumah tanpa harus membuka dan menunggu untuk menutup bukaan kran air nantinya karena sistem di kontrol melalui android.
5. Nidar Nadrotan Naim, 2020, melakukan penelitian tentang sistem monitoring penggunaan debit air konsumen di perusahaan daerah air minum secara real time berbasis arduino uno yang dapat memonitoring debit air secara real time dengan menggunakan alat yang akan dibuat dalam penelitian ini, alat tersebut dapat membaca volume air dan tegangan baterai yang nantinya akan ditampilkan secara langsung pada display di lokasi pengukuran maupun di luar lokasi.
6. Harun Sujadi, 2021, melakukan penelitian tentang Pengembangan Purwarupa Alat Monitoring Tagihan Air Berbasis *Internet of Things* yang dapat memberikan kemudahan bagi para petugas PDAM dalam mempermudah dan mengawasi pendistribusian air bersih bagi pelanggan.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Teknik Pengumpulan Data

##### 1) Teknik Observasi

Teknik Observasi adalah suatu langkah yang dilakukan untuk mengumpulkan data dengan cara turun ke lokasi penelitian untuk melihat dan mencatat secara langsung terhadap objek yang sedang diteliti.

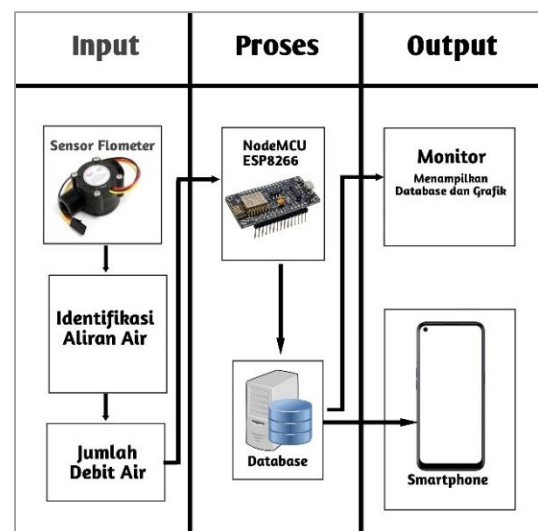
##### 2) Sudi Pustaka

Studi Pustaka adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang menjadi obyek suatu penelitian. Informasi tersebut dapat diperoleh dari Buku-buku, Karya Ilmiah, Tesis, Disertasi, Ensiklopedia, Internet, dan sumber-sumber lain.

##### 3) Teknik Wawancara

Teknik wawancara adalah salah satu langkah yang dilakukan dalam mengumpulkan data dengan cara mengajukan pertanyaan terhadap narasumber atau informan dari lokasi penelitian dan jawaban dari narasumber dapat direkam melalui alat tulis, ingatan, atau boleh juga menggunakan bantuan dari teknologi seperti alat perekam.

#### 3.2. Kerangka Sistem



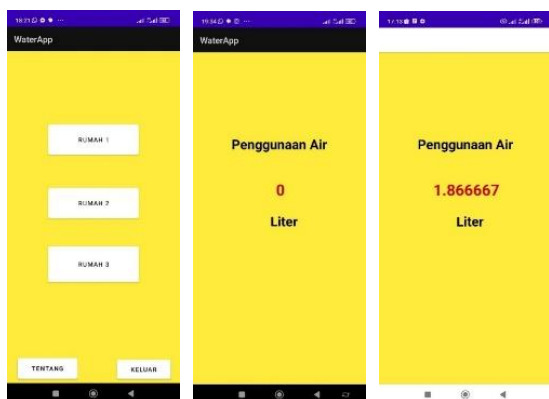
Gambar Kerangka Sistem

Alur kerja pada gambar Kerangka Sistem diatas dimulai dari *Sensor Flow Meter* mengidentifikasi sekaligus menghitung jumlah aliran air yang mengalir. kemudian melalui *Sensor Flow Meter* ini, jumlah debit air yang mengalir akan dihitung. Kemudian setelah *Sensor Flow Meter* menghitung berapa jumlah debit air, maka akan langsung diproses di NodeMCU sebagai alat transmisi sekaligus sebagai penghubung antara komponen yang satu ke komponen yang lain. Selanjutnya hasil yang diproses NodeMCU akan ditampilkan melalui layar monitor seperti *Smartphone* atau Laptop yang berupa Database.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Penelitian

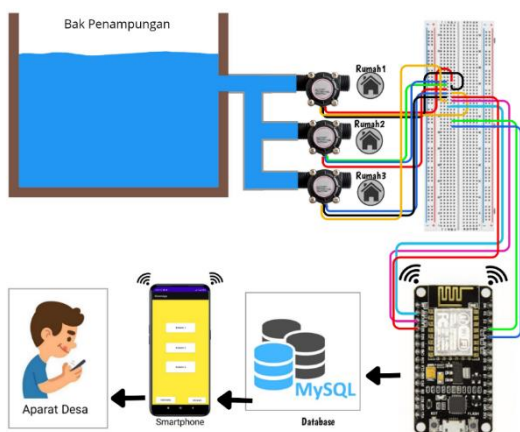
Sistem penggunaan air bersih yang akan digunakan oleh pemerintah instansi yang terkait berfungsi sebagai alat pemantau penggunaan air bersih yang mengalir ke rumah Masyarakat yang berfungsi untuk mengetahui siapa saja Masyarakat yang menggunakan air bersih pada waktu tertentu.



Gambar 4.1 Tampilan Output pada Smartphone

Gambar 4.1 menampilkan tampilan *Output* pada *Smartphone* hasil dari perangkat *IoT* yang dipasang pada masing-masing pipa yang menghubungkan antara bak penampungan dengan rumah masyarakat. Aparat Desa yang bertugas untuk memantau penggunaan air bersih yang mengalir ke rumah Masyarakat akan lebih mudah melakukan pekerjaannya karena cukup dengan menggunakan *Smartphone* sebagai alat pemantau. Dengan demikian, maka aparat desa yang bertugas sebagai pemantau penggunaan air akan sangat terbantu.

Gambar pertama merupakan tampilan paling awal yang menyediakan berbagai menu pilihan seperti tombol rumah 1, rumah 2 dan lainnya. Sedangkan gambar ke dua menampilkan bahwa penggunaan air pada salah satu rumah masih belum ada atau sama sekali belum membuka keran air pada rumahnya. Dan gambar yang ketiga merupakan gambar pada saat penggunaan air sedang berjalan, dimana kecepatannya berada pada angka 1.86666 liter per menit.

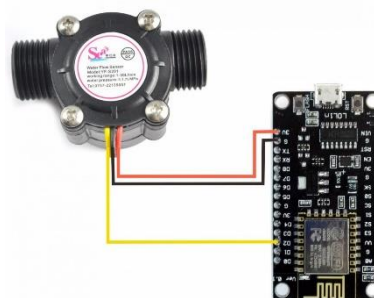


Gambar 4.2 Infrastruktur perangkat *IoT*

Infrastruktur perangkat *IoT* pada gambar 4.2

adalah tampilan tahapan kerja yang dimulai dari bak penampungan air bersih yang dipasang pipa yang terhubung langsung ke rumah masyarakat dimana pipa tersebut akan dipasang *Sensor Flow Meter* yang dapat mengukur jumlah debit air yang mengalir ke setiap rumah. Kemudian dari masing-masing *Sensor flow meter* itu akan dihubungkan ke *NodeMCU* sebagai media transmisi yang berfungsi mengirim hasil pengukuran dari *Sensor Flow Meter* ke layar monitor. Hasil yang dikirim oleh *NodeMCU* itu berupa Database, sedangkan Monitor yang disiapkan adalah *Smartphone*.

Blok diagram digunakan untuk memudahkan perancangan hardware yang akan digunakan[10] Blok Diagram menampilkan komponen-komponen yang digunakan serta koneksi antar dokumen. Blok Diagram system perangkat *IoT* disajikan pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Blok Diagram Sistem *IoT*

Gambar 4.3 menunjukkan blok diagram system perangkat *IoT* yang memiliki 4 alat utama yaitu *sensor flow meter YF-S201*, *nodeMCU ESP8266*, *MySQL* dan *Smartphone*. Untuk menghubungkan sensor flow meter dengan *nodeMCU* digunakan 3 jenis kabel, yaitu kabel *GND* warna merah, kabel transmisi data berwarna kuning dan kabel *VCC* berwarna hitam, sedangkan untuk dihubungkan ke *smartphone* menggunakan internet. Adapun perangkat yang telah dirancang disajikan pada gambar 4.4.



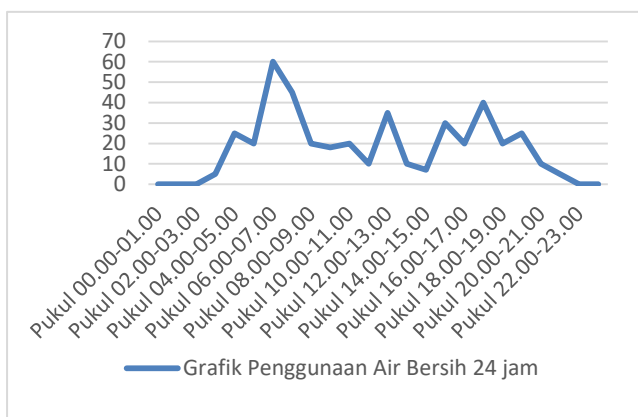
*Gambar 4.4 Rangkaian Hardware*

Gambar 4.4 diatas adalah rangkaian hardware perangkat IoT yang dirancang sekaligus sebagai alat pengujian dari penelitian. Gambar kotak berwarna putih pada gambar diatas merupakan ilustrasi dari bak penampungan, kemudian ada tiga pipa yang terhubung langsung ke bak penampungan tersebut masing-masing sudah dipasang *sensor flow meter* sebagai alat penghitung jumlah debit air yang akan mengalir melalui pipa itu. Kemudian ada NodeMCU yang sudah terhubung dengan adaptor dan sekaligus terhubung dengan *sensor flow meter* menggunakan kabel jumper yang berfungsi untuk memproses hasil pengukuran *sensor flow meter*, dan selanjutnya ada smartphone yang berfungsi untuk menampilkan hasil dari pengukuran sekaligus sebagai *Outputnya*.

## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1. Grafik Penggunaan Air

Grafik adalah salah satu alat yang memvisualisasikan perubahan data selama periode waktu tertentu atau untuk membandingkan Kumpulan data yang berbeda [8]. Dari grafik penggunaan air bersih pada penelitian ini periodenya selama 24 Jam. Adapun grafiknya terdapat pada gambar 4.5 berikut.



*Gambar 4.5 Grafik Penggunaan air bersih*

Pada gambar grafik 4.5 menjelaskan bahwa penggunaan air bersih selama 24 jam ternyata tidak tetap. Puncak tertinggi penggunaan air bersih paling banyak digunakan pada pukul 06.00-07.00 dan penggunaan air bersih terendah adalah pada pukul 23.00-03.00. Jadi jumlah penggunaan air bersih dalam satu hari adalah sekitar 425 Liter.

Memanfaatkan teknologi yang sekarang ini sudah menjadi salah satu kebutuhan yang sangat penting dalam melakukan suatu pekerjaan, maka *Internet of Things* (IoT) adalah salah satu solusi yang sangat cocok digunakan untuk menjawab tentang cara kontrol penggunaan air bersih sekaligus mencegah terjadinya kecurangan dalam penggunaan air bersih.

Menerapkan *Internet of Things* (IoT), pada pipa yang terhubung dari bak penampungan ke rumah masyarakat, maka jumlah penggunaan air yang mengalir kesetiap rumah Masyarakat akan diketahui serta rumah siapa saja yang menggunakan air bersih secara berlebihan tanpa harus mengecek secara langsung ke rumah Masyarakat satu per satu.

Sistem Penggunaan Air Bersih ke Rumah Masyarakat Berbasis *Internet of Things* (IoT) adalah Judul dari Skripsi ini yang mampu menyelesaikan berbagai masalah yang terjadi di lingkungan Masyarakat Desa Kirak, Kecamatan Rantebulahan Timur, Kabupaten Mamasa khususnya dalam penggunaan air bersih yang mengalir ke setiap rumah penduduk.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Dheanna Asuma, Rizki Ardianto Priramadhi S.T.,M.T., Ir. Porman Pangaribuan M.T. (2021) Smart Metering Berbasis Iot Untuk Perhitungan Biaya Penggunaan Air Iot-Based Smart Metering For Calculating Water Use Cost. Universitas Telkom. E-Proceeding of Engineering : Vol. 8, No.2. 1-12
2. Fitri Febrianti, Suryo Adi Wibowo, Nurlailly Vendyansyah. (2021) Implementasi IoT (Internet of Things) Monitoring Kualitas Air Dan Sistem Administrasi Pada Pengelola Air Bersih Skala Kecil. Institut Teknologi Nasional Malang. Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika) Vol. 5 No. 1. 171-178
3. Harun Sujadi, Ardi Mardiana, Aji Permana. (2021) Pengembangan Purwarupa Monitoring Tagihan Air Pdam Berbasis Internet Of Things. Universitas Kuningan. Volume 7 Nomor 2.9-14
4. Julian Anggara, Nehru, Yosi Riduas Hais. (2023) Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontrol Penggunaan Air PDAM Berbasis Internet of Things. Universitas Jambi. Physics And Science Education Journal (Psej) Volume 3 Nomor 2, 88-104
5. Muhammad Debby Yusuf, Edy Victor Haryanto, Ratih Adinda Destari. (2019) Perancangan Sistem Pengontrolan Distribusi Aliran Air Kerumah Berbasis Android. Universitas Potensi Utama, K.L. Yos Sudarso KM 6,5 No. 3A Tj. MuliaMedan. 729-738
6. Nidar Nadrotan Naim, Imam Taufiqurrahman. (2020) Sistem Monitoring Penggunaan Debit Air Konsumen Di Perusahaan Daerah Air Minum Secara Real Time

## 5. KESIMPULAN

Berbasis Arduino Uno. Universitas Siliwangi. Vol. 02, No. 01. Journal of Energy And Electrical Engineering (Jeee). 31-39

7. Rahman, A., Achmad, A., Arda, A. L., & Qashlim, A. (2023). Sistem Monitoring Pergerakan Kapal Nelayan Tradisional Menggunakan Internet Of Things. Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar, 9(2), 137-145
8. Basri, B., & Qashlim, A. (2021). Relay Kontrol Menggunakan Google Firebase dan Node MCU pada Sistem Smart Home. Technomedia Journal, 6(1 Agustus), 15-29.
9. Salahuddin, Yusman, Zamzami, Bakhtiar, Sayed Munazzar, Muhammad Nasir. (2024) Pengontrolan Tandon Air Berbasis IoT Menggunakan Node MCU 8266. Politeknik Negeri Lhokseumawe. Vol. IX No. 2. 8783-8791
10. Hani Dewi Ariessanti, Martono, Ferry Afrizal. (2020) Prototype Sistem Monitoring Penggunaan Air Berbasis Internet of Things Pada PDAM Tirta Benteng Kota Tangerang. Universitas Raharja. Vol. 6 No. 1. 82-93