

PROTOTYPE MONITORING PENGGUNAAN AIR BOR BERBASIS INTERNET OF THINGS

Munahil^{1*}, Muh. Basri², Untung Suwardoyo³

^{1*} ³Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

² Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

*Email : munahil026@gmail.com

Abstract :

The public does not yet know information about the use of water discharge and costs for using drilled water; currently, they still use an analog system to calculate the water discharge used and find out the bill when making payments at the counter. The aim of this research design is to make it easier for the BTN Citra Buana Mas community to monitor the costs of using drilled water. Experimental research method by designing a monitoring system for drilling water use using ESP32 and Waterflow with C and PHP programming languages, Visual Studio Code, Flutter, and MySQL. The results of making the application through testing show an increase in the comfort aspect, convenience for the community in monitoring the use of water discharge, and the amount of fees that must be paid is in accordance with the water discharge used each month.

1. PENDAHULUAN

Air sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari bagi manusia karena dapat digunakan untuk minum, mencuci dan mandi. Dalam pemakaian air, manusia sanga jarang memperhatikan berapa jumlah debit air yang telah digunakan, inilah yang menjadi persoalan untuk manusia karena tidak bisa memantau jumlah pemakaian air tersebut, sehingga boros dikarenakan tidak dapat mengontrol dalam pemakaiannya (Zainal & Djunaid, 2022). Menurut (Munsir et al., 2024) Air merupakan sumber kehidupan ekologis, sehingga semakin besar jumlah penduduk maka semakin banyak juga jumlah kebutuhan kinerja tinggi. Meteran air sangat umum di setiap rumah, baik di rumah maupun di kantor dan bisnis, yang berfungsi sebagai meteran air untuk mengetahui berapa banyak air yang digunakan pelanggan setiap bulan.

Internet Of Things (IoT) menggunakan beberapa teknologi yang secara garis besar digabungkan menjadi satu kesatuan diantaranya sensor sebagai pembaca data, koneksi internet dengan bebarapa macam topologi jaringan, Radio Frequency Identification (RFID), wireless sensor network dan teknologi yang terus akan bertambah sesuai dengan kebutuhan (Irmayani Pawelloi, 2023). Menurut (Basri & Suwardoyo, 2023) IoT dapat menghubungkan benda-benda dengan koneksi internet sehingga dapat dilakukan pemantauan, pengontrolan jarak jauh melalui jaringan internet. Menurut (Wicaksono et al., 2023) internet of things (IoT) adalah suatu sistem yang terkoneksi dengan internet, dimana dapat melakukan pemantauan terhadap data atau kondisi yang didapat atau dirasakan oleh sensor, yang dimana tidak terbatas pada jarak atau waktu. Internet

of things (IoT) adalah teknologi yang menggunakan internet sebagai alat untuk melakukan sesuatu. Dalam perkembangannya, penggunaan IoT diharapkan dapat dikombinasikan dengan teknologi dan konsep yang terkait seperti cloud computing, e-learning, dan big data. Perangkat IoT memiliki sebuah perangkat radio yang dapat mengirimkan dan menerima koneksi dengan kabel maupun nirkabel wireless. Internet of things bekerja dengan cara memanfaatkan argumentasi dari algoritma bahasa pemrograman yang telah tersusun. Setiap argumentasi tersebut menghasilkan sebuah interaksi yang akan membantu perangkat keras melakukan fungsinya. Sistem ini tidak memerlukan manusia untuk menjalankan perangkat keras tersebut, manusia hanya untuk mengendalikan atau mengawasi setiap tindakan yang dilakukan perangkat tersebut. Faktor terpenting dari berjalannya sistem tersebut terletak pada jaringan internet yang menjadi penghubung antar sistem dan perangkat keras

Waterflow merupakan sensor yang dapat membaca aliran air pada suatu tempat. Sensor ini bekerja membaca kecepatan putaran rotor yang disebabkan oleh kecepatan aliran air. Prinsip kerja sensor ini adalah mengukur aliran air dengan cara menghitung putaran dari sebuah kincir yang terdapat di dalam alat ini. Kincir akan otomatis berputar jika ada aliran air yang melewatinya. di dalam kincir terdapat sebuah rotor yang terdapat magnet dan ketika berputar akan menghasilkan magnet sesuai fenomena hall effect. Fenomena hall effect didasarkan pada efek medan magnetik pada partikel bermuatan yang bergerak. Semakin cepat aliran yang mengalir melalui sensor ini, maka akan semakin cepat juga putaran rotor sehingga angka yang terbaca pada sensor tersebut menjadi besar. angka tersebut merupakan sinyal output berupa gelombang kotak yang nantinya akan dilakukan perhitungan sehingga kita dapat mengetahui debit dan volume air yang lewat dari alat ini (Farid Arief Putra, 2019). Menurut (Farhan et al., 2023) salah satu inovasi untuk dapat mengukur jumlah debit air yakni dengan pemanfaatan waterflow sensor yang dapat mendeteksi adanya gejala seperti gejala listrik, mekanik atau lainnya. Sensor ini biasanya digunakan dan menjadi bagian pada perangkat flowmeter, Pada sensor flowmeter ini terdapat bahan katup plastik, rotor air dan sensor hall effect dengan keluaran digital signal, serta dapat bertahan lebih lama dan tahan terhadap gangguan pada saat air mengalir dan melalui rotor. terjadi pergerakan pada rotor dan menghasilkan medan listrik dan menimbulkan gaya Lorentz. Sensor hall effect memiliki keluaran sinyal dalam bentuk pulsa.

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet Of Things (IoT) (Savitri & Paramytha, 2022). Menurut (Nizam et al., 2022) Mikrokontroler ESP32 merupakan mikrokontroler System On Chip (SOC), terpadu dengan dilengkapi WiFi 802.11 b/g/n, Bluetooth versi 4.2, dan berbagai peripheral. ESP32 adalah chip yang cukup lengkap, terdapat prosesor, penyimpanan dan akses pada General Purpose Input Output (GPIO), ESP32 bisa digunakan untuk rangkaian pengganti pada arduino, ESP32 memiliki kemampuan untuk mendukung koneksi ke WI-FI secara langsung (Agus Wagya, 2019). ESP32 memiliki dua spesifikasi yaitu 30 general purpose input output

(GPIO) dan 36 general purpose input output (GPIO). Keduanya memiliki fungsi yang sama tetapi versi yang 30 dipilih karena memiliki dua pin ground (GND). Semua pin diberi label dibagian atas board sehingga mudah untuk dikenali. Board ini memiliki interface universal serial bus (USB) to universal asynchronous receiver transmitter (UART) yang mudah diprogram dengan program pengembangan aplikasi seperti Arduino IDE. Sumber daya board bisa diberikan melalui konektor micro USB.

Sistem monitoring merupakan sistem yang didesain untuk bisa memberikan feedback ketika program sedang menjalankan fungsinya. Feedback dimaksudkan untuk memberikan informasi keadaan sistem pada saat itu. Sistem monitoring merupakan kumpulan prosedur dan program untuk mengkomputasi sistem informasi yang didesain untuk mencatat dan mentransmisikan data berdasarkan informasi yang diperoleh. Sistem monitoring adalah kumpulan fitur informatif yang memberikan informasi mengenai apa saja yang terjadi dengan sistem yang akan dimonitoring (Wijaya et al., 2019). Menurut (Gunawan et al., 2023) 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 waterflow sensor yang akan mendeteksi penggunaan air yang digunakan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Metode penelitian eksperimental dengan beberapa tahapan penelitian yaitu persiapan, pengumpulan data, analisis perancangan, pengujian dan implementasi. Waktu pelaksanaan selama empat bulan pada tahun 2024, di laboratorium Universitas Muhammadiyah Pare-pare.

2.2. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di perumahan Citra Buana Mas. Waktu yang digunakan untuk pelaksanaan penelitian ini adalah empat bulan.

2.3. Alat Dan Bahan Penelitian

Untuk melakukan proses penelitian dalam pembuatan aplikasi, maka diperlukan perangkat keras dan perangkat lunak guna mendukung kegiatan penelitian tersebut. Berikut ini merupakan penjelasan dari hardware dan software yang digunakan dalam pembuatan Prototype Sistem Monitoring ini.

Tabel 1. Spesifikasi software komputer

| Nama | Spesifikasi |
|--------------------|--|
| Sistem Operasi | Windows 10 |
| Tool Pemrograman | Arduino IDE, Visual Studio Code, Flutter |
| Bahasa Pemrograman | C dan Php |
| Database | MySQL |

Pada tabel 1, spesifikasi software komputer yang di gunakan dalam penelitian sistem operasi windows 10 dengan tool pemrograman arduino IDE, Visual Studio Code, Flutter Bahasa pemrograman C dan Php dengan database MySQL.

Tabel 2. Spesifikasi Hardware

| Nama | Spesifikasi |
|--------------------|--|
| Laptop | HP Laptop 14s-dk1xxx |
| Processor Laptop | AMD Athlon Gold 3150U with Radeon Graphics 2.40GHz |
| RAM Laptop | 4 GB |
| Mikrokontroler | ESP32 |
| Jenis Sensor | Water Flow Sensor |
| Keran otomatis | Solenoid Valve |
| Layar | LCD I2c 16x2 |
| Perangkat Tambahan | Kabel Jumper, Modul Relay, Pipa |

Pada tabel 2, spesifikasi hardware yang di gunakan dalam perancangan ini adalah HP Laptop 14s-dk1xxx dengan prosesor laptop AMD Athlon Gold 3150U with Radeon Graphics 2.40GHz, RAM 4GB, Mikrokontroler ESP32, sensor waterflow, keran otomatis solenoid valve, layar LCD I2c 16x2 dengan perangkat tambahan kabel Jumper, Modul Relay, dan pipa.

2.4. Analisa Sistem Yang Berjalan

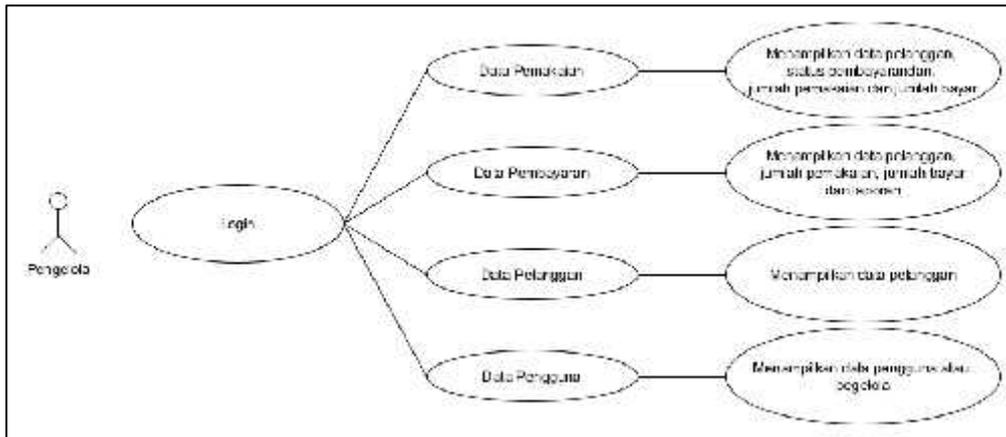
a. Desain Sistem Yang Sedang Berjalan



Gambar 1. Analisa Sistem Yang Berjalan

Pada gambar 1, analisa sistem yang sedang berjalan di perumahan saat ini adalah pada akhir bulan pengelola perumahan harus mengecek meteran air dan menagih pembayaran air secara langsung dan pelanggan melakukan pembayaran secara tunai.

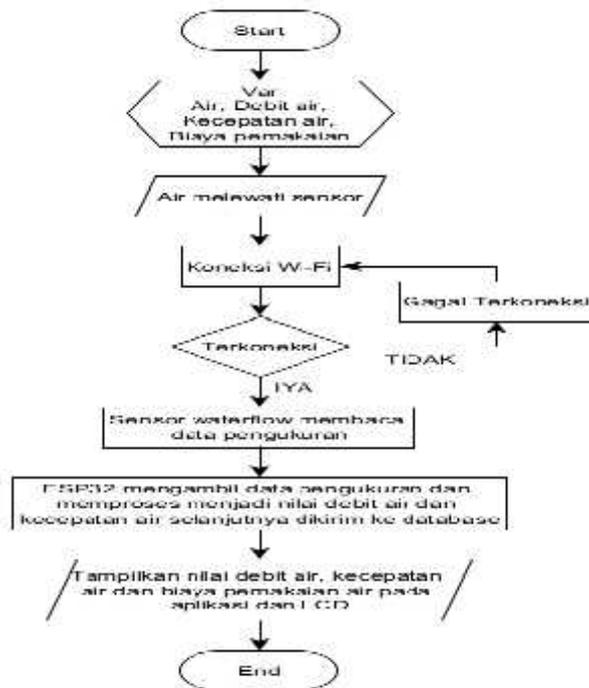
b. Perancangan Sistem Yang Diusulkan



Gambar 2. Use case dari sistem yang diusulkan

Pada gambar 2, use case dari sistem yang ini menggambarkan proses login pemilik untuk masuk ke halaman monitoring admin, data pemakaian memberikan informasi pemakaian seperti status pembayaran, volume pemakaian, dan jumlah bayar, data pelanggan menampilkan halaman untuk data pelanggan, data pengguna menampilkan data pengelola.

c. Flowchart Monitoring



Gambar 3. Flowchart Monitoring

Pada gambar 3, Flowchart monitoring tersebut adalah pertama melakukan inialisasi jaringan, apabila jaringan telah terhubung maka alat akan membaca data sensor

waterflow kemudian ESP32 memproses data tersebut untuk selanjutnya ditampilkan pada aplikasi dan LCD.

d. Flowchart Pembayaran



Gambar 4. Flowchart Pembayaran

Pada gambar 4, flowchart pembayaran menjelaskan alur pembayaran pada sistem ini. Apabila pelanggan melakukan pembayaran maka pengelola mengklik tombol bayar maka solenoid valve aktif dan terbuka, apabila pelanggan belum bayar maka solenoid valve tidak aktif dan tertutup.

2.5. Teknik pengumpulan data

Observasi merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengadakan pengamatan langsung kepada objek penelitian yaitu dengan mengunjungi dan mengamati secara langsung kondisi penggunaan air di perumahan Citra Buana Mas Kota Parepare. Wawancara Merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mengadakan tanya jawab atau wawancara langsung kepada narasumber. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengumpulan data dengan mewawancarai langsung pemilik perumahan Citra Buana Mas Kota Parepare. Studi Pustaka Mengumpulkan data dengan mempelajari masalah yang berhubungan dengan objek yang diteliti, bersumber dari buku-buku pedoman, literatur yang disusun oleh para ahli untuk melengkapi data yang diperlukan dalam penelitian baik secara offline maupun online.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

Tahap selanjutnya adalah merancang sistem lalu di implementasikan ke dalam bahasa pemrograman dan selanjutnya akan dilakukan pengujian system.

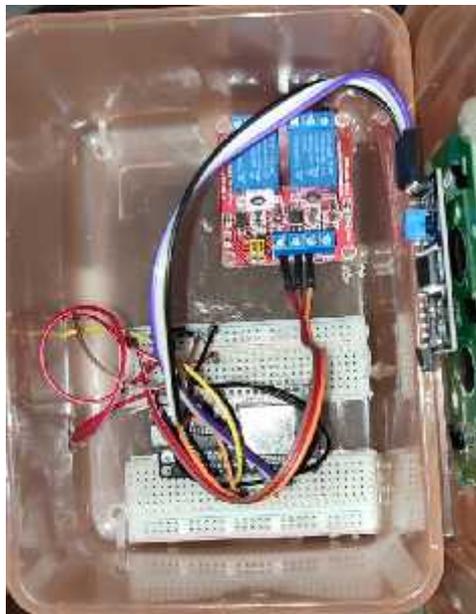
a. Rancangan Prototype keseluruhan



Gambar 5. Rancangan Prototype keseluruhan

Gambar 5, rancangan prototype keseluruhan terlihat bentuk fisik rancangan dari sistem yang terbuat dari bahan pipa dengan bak penampungan air dari botol plastik dengan kotak plastik untuk case rangkaian mikrokontroler.

b. Rangkain Komponen Mikrokontroler



Gambar 6. Rangkaian Komponen Mikrokontroler

Pada gambar 6, diatas terdapat beberapa komponen yang digunakan dalam rancangan prototype ini, diantaranya ESP32, sensor waterflow, Modul Relay, Selenoid Valve, LCD I2C, kabel jumper, dan breadboard. Pada rangkaian ESP32 ke sensor waterflow dan

modul relay dihubungkan menggunakan kabel jumper, kemudian rangkaian modul relay ke selenoid valve dihubungkan menggunakan kabel dan adaptor.

3.2. Pengujian Sistem

A.Blackbox

Blackbox adalah pengujian yang dilakukan untuk mengamati hasil input dan output dari perangkat lunak tanpa mengetahui struktur kode dari perangkat lunak. Pengujian ini dilakukan di akhir pembuatan perangkat lunak untuk mengetahui apakah perangkat lunak dapat berfungsi dengan baik.

a.Pengujian Blackbox Halaman Login

Tabel 3. Blackbox halaman login

| Uji coba | Hasil yang diharapkan | Hasil | Keterangan |
|-----------------------|---|-------|-----------------------------|
| Membuka halaman Login | Halaman login dapat tampil dan pengguna dapat masuk dengan memasukkan username dan password | ✓ | [✓] diterima [x] ditolak |

Tabel 3, diatas menampilkan Blackbox uji coba membuka halam login sehingga dapat tampil dan pengguna dapat dapat masuk dengan username dan password.

b. Halaman Login



Gambar 6. Halaman Login

Pada gambar 6, tampilan login yang bertujuan sebagai halaman pembuka sebelum mengakses aplikasi monitoring pemakaian air, pada halaman ini pengelola harus mengisi terlebih dahulu username dan password yang benar untuk selanjutnya menuju ke halaman data pemakaian.

c. Pengujian Blackbox Halaman Data Pemakaian

| Uji coba | Hasil yang diharapkan | Hasil | Keterangan |
|--------------------------------|--|-------|----------------------------|
| Membuka halaman data pemakaian | Halaman data pemakaian dapat menampilkan nilai sensor dan status relay | ✓ | [✓] diterima [x]ditolak |

Tabel 4. Blackbox Halaman Pemakaian

Pada tabel 4, menampilkan Blackbox uji coba membuka halaman data pemakaian yang dapat menampilkan nilai dan status relay.



Gambar 7. Halaman data pemakaian

Pada gambar 7, tampilan data pemakaian yang bertujuan agar pengelola dapat memantau pemakaian air secara online dan real time tanpa harus melakukan pengecekan langsung ke lokasi.



Gambar 8. Halaman data pembayaran

Pada gambar 8, adalah tampilan data pembayaran yang bertujuan untuk menampilkan data pembayaran air beserta jumlah bayar.



Gambar 9. Halaman data pelanggan

Pada gambar 9, adalah tampilan data pelanggan yang bertujuan untuk menampilkan data pelanggan dan untuk menambahkan data pengguna baru.



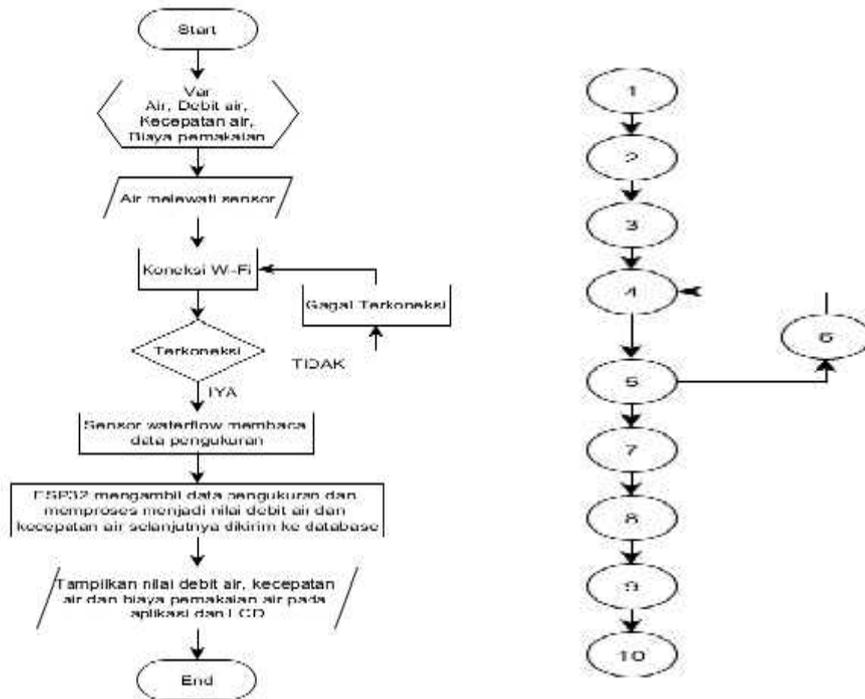
Gambar 10. Halaman Data Pengguna

Pada gambar 10, tampilan data pengguna bertujuan untuk menampilkan data pengguna atau pengelola yang dapat mengakses website dan dapat menambahkan pengelola baru.

B.WhiteBox

Whitebox adalah pengujian yang dilakukan untuk menguji perangkat lunak dengan cara menganalisa dan meneliti struktur internal dan kode dari perangkat lunak.

a. Flowchart dan Flowgraph



Gambar 11. Flowchart Monitoring dan Flowgraph Monitoring

Pada gambar 11, penjelasan flowchart Monitoring dan Flowgraph tersebut pertama melakukan inialisasi jaringan, apabila jaringan telah terhubung maka alat akan membaca data sensor water flow kemudian ESP32 memproses data tersebut untuk selanjutnya ditampilkan pada aplikasi dan LCD. Dari flowgraph menu data pemakaian yang diatas dapat dilakukan proses perhitungan sebagai berikut:

- a. Menghitung cyclomatic complexity $V(G)$ asal Edge dan Node:
Menggunakan rumus: $V(G) = E - N + 2$

$$\begin{aligned}
 E \text{ (edge)} &= 10 \\
 N \text{ (Node)} &= 10 \\
 P \text{ (Predikat Node)} &= 1 \\
 \text{Penyelesaian: } V(G) &= E - N + 2 \\
 &= 10 - 10 + 2 \\
 &= 2 \\
 \text{Predikat (P)} &= P + 1 \\
 &= 2 + 1 \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

- b. Berdasarkan perhitungan cyclomatic complexity dari flowgraph diatas mempunyai Region = 3

c. Independent Path pada flowgraph diatas ialah:

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 7 – 8 – 9 – 10

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 4 – 5 – 7 – 8 – 9 – 10

4. KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan menghasilkan prototype sistem monitoring biaya penggunaan air bor pada perumahan Citra Buana Mas Kota Parepare. Memberikan informasi penggunaan volume air dan biaya. Aplikasi ini mempermudah monitoring penggunaan air.

REFERENSI

- Basri, M., & Suwardoyo, U. (2023). Sistem monitoring curah hujan dan kecepatan angin berbasis internet of things (IoT) (Vol. 1, Issue 6). <https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/sylog> 1
- Farhan, M. , Rahmah, N. , & Hafid, A. (2023). Simulasi pengontrolan dan pengukuran jumlah debit air berbasis programmable logic controller.
- Farid Arief Putra, D. (2019). Kajian Literatur-Penggunaan Sensor Waterflow pada Proses Pencampuran Cairan dalam Industri. 20 ULTIMA Computing, XI(1).
- Gunawan, I., Wasil, M., & Mahpuz, M. (2023). Penerapan Internet of things (IoT) pada sistem monitoring penggunaan air pdam rumah tangga. Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi, 6(1), 115–126. <https://doi.org/10.29408/jit.v6i1.7204>
- Irmayani Pawelloi, A. (2023). Rancang bangun sistem monitoring suhu dan salinitas air pada lahan rumput berbasis internet of things (IoT) Informasi Artikel (Vol. 3, Issue 1). <http://jurnal.umpar.ac.id/indeks/jmosfet> 5
- Munsir, M. H., Basri, M., & Yunus, M. (2024). Perancangan sistem aplikasi pencatatan dan pembayaran tagihan air di grand sulawesi parepare.
- Nizam, M., Yuana, H., & Wulansari, Z. (2022). Mikrokontroler esp 32 sebagai alat monitoring pintu berbasis web. In Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika) (Vol. 6, Issue 2).
- Savitri, C. E., & Paramytha, N. (2022). Sistem monitoring parkir mobil berbasis mikrokontroller Esp32. 7(2). <https://doi.org/10.31851/ampere>
- Wicaksono, A. C., Yulianti, B., Sultoni, R. M., Dirgantara, U., & Suryadarma, M. (2023). Prototype monitoring penggunaan air pdam dan harga bayar di rumah indeks berbasis iot.
- Wijaya, A. E., Bani, R., & Sukarni, S. (2019). Sistem monitoring kualitas air mineral berbasis iot (internet of things) menggunakan platform node-red dan metode saw

(simple additive weighting). Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi STMIK Subang.

Zainal, M., & Djunaid, S. R. (2022). Prototype sistem monitoring penggunaan air pada kamar kost berbasis internet of things (Vol. 1, Issue 1).
<https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/sylog>