

# PENGEMBANGAN PURWARUPA MONITORING TAGIHAN AIR PDAM BERBASIS INTERNET OF THINGS

Harun Sujadi<sup>1</sup>, Ardi Mardiana<sup>2</sup>, Aji Permana<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Informatika, Fakultas, Universitas Teknik

<sup>3</sup>Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan

Email: <sup>1</sup>harunsujadi@unma.ac.id, <sup>2</sup>aim@unma.ac.id, <sup>3</sup>aji@uniku.ac.id

## ABSTRAK

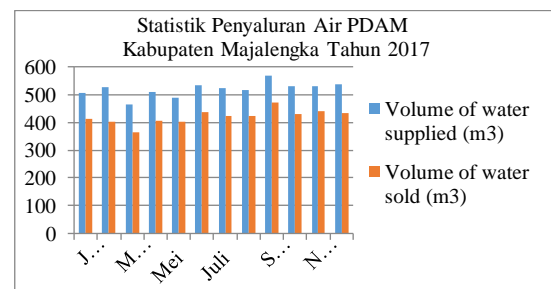
Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat saat ini, telah berpengaruh pada kehidupan manusia. salah satu perkembangan teknologi yang pesat terlihat pada bidang *Internet of Thing (IoT)*. Sumberdaya air merupakan salah satu unsur penting untuk keberlanjutan kehidupan makhluk hidup terutama manusia. Keberadaan air dapat berperan multiguna, dapat digunakan sebagai air minum, mandi, mencuci, mengairi lahan pertanian, pendukung pelaksanaan ibadah, dan perekonomian. Pengelolaan air bersih juga merupakan upaya pendayagunaan sumberdaya air dengan upaya mendistribusikannya kepada masyarakat. PDAM atau perusahaan daerah air minum merupakan salah satu unit usaha milik daerah yang bergerak dalam distribusi air bersih bagi masyarakat. Proses pengembangan sistem seringkali menggunakan pendekatan prototipe (*prototyping*). Purwarupa monitoring tagihan air Berbasis *Internet Of things* digunakan oleh seorang admin petugas PDAM untuk dapat memonitoring pendistribusian air, menghitung tagihan air, dan mengontrol penggunaan air apabila ada pelanggan yang belum membayar tagihan penggunaan air

**Kata Kunci:** Internet of Thing (IoT), *prototipe* , PDAM

## 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat saat ini, telah berpengaruh pada kehidupan manusia. salah satu perkembangan teknologi yang pesat terlihat pada bidang *Internet of Thing (IoT)*. Abdul Thahir dkk (2017) menyatakan bahwa *Internet of Thing (IoT)* adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan yang berkembang dari konvergensi teknologi nirkabel, *micro-electromechanical systems (MEMS)*, dan Internet dan berhubungan erat dengan komunikasi *machine-to-machine (M2M)*.

Sumberdaya air merupakan salah satu unsur penting untuk keberlanjutan kehidupan makhluk hidup terutama manusia. Keberadaan air dapat berperan multiguna, dapat digunakan sebagai air minum, mandi, mencuci, mengairi lahan pertanian, pendukung pelaksanaan ibadah, dan perekonomian. Pengelolaan air bersih juga merupakan upaya pendayagunaan sumberdaya air dengan upaya mendistribusikannya kepada masyarakat. PDAM atau perusahaan daerah air minum merupakan salah satu unit usaha milik daerah yang bergerak dalam distribusi air bersih bagi masyarakat.



Gambar 1. Statistik Penggunaan Air PDAM Tahun 2017 Sumber : majalengkakab.bps.go.id

Pada diagram diatas dapat dilihat bahwa setiap bulanya jumlah suplay air selalu lebih tinggi dari pada jumlah air yang terjual. Itu terjadi karena beberapa kemungkinan yaitu volume air yang terjual masih ada dalam bak penampungan air, belum bayar, atau ada kecurangan.

Pada penelitian sebelumnya yang di tulis oleh Hani Dewi Ariessanti<sup>1</sup>, Martono, Ferry Afrizal. dengan judul “Prototype Sistem Monitoring Penggunaan Air Berbasis Internet Of Things Pada PDAM Tirta Benteng Kota Tangerang”. Yang berisikan tentang penerapan *IOT (Internet Of Things)* untuk memberikan kemudahan dalam menghitung penggunaan air dan biaya pemakaian air, namun kurang efiaien apabila hanya menerapkan sistem monitoring saja tanpa adanya sistem kendali. Seperti perlu adanya tindakan tutup meter air yang di lakukan petugas lapangan apabila pelanggan menunggak dan bukaan kembali setelah pelanggan membayar tagihannya. Maka penulis mencoba merancang sebuah penelitian yang berjudul

**“Pengembangan Purwarupa Alat Monitoring Tagihan Air Berbasis Internet Of Things”** penerapan alat pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi para petugas PDAM dalam mempermudah dan mengawasi pendistribusian air bersih bagi pelanggan.

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka dapat diambil suatu rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengembangkan suatu alat untuk mengawasi pendistribusian air ?
2. Bagaimana membuat alat pengembangan monitoring tagihan air berbasis internet of things?

### 1.1. Tinjauan Pustaka

Abdul Thahir Dkk (2017) Menyatakan Perkembangan *Internet Of Thing (Iot)* Merupakan Sebuah Konsep Dimana Suatu Objek Yang Memiliki Kemampuan Untuk Mentransfer Data Melalui Jaringan Tanpa Memerlukan Interaksi Manusia Ke Manusia Atau Manusia Ke Komputer. Teknologi Tersebut Diharapkan Dapat Memenuhi Kebutuhan Dalam Menghasilkan Teknologi Baru.(Abdul Thahir Dkk, 2017)

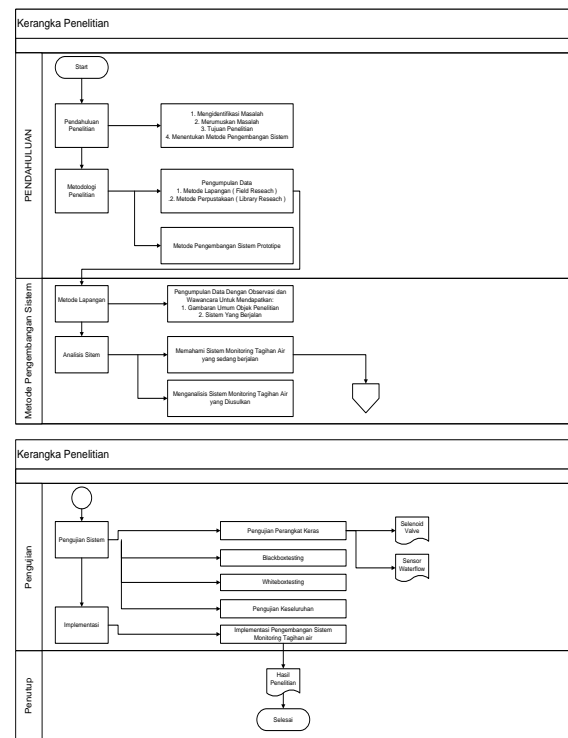
Hani Dewi Ariessanti<sup>1</sup>, Martono, Ferry Afrizal. dengan judul “Prototype Sistem Monitoring Penggunaan Air Berbasis Internet Of Things Pada PDAM Tirta Benteng Kota Tangerang”. Yang berisikan tentang penerapan *IOT (Internet Of Things)* untuk memberikan kemudahan dalam menghitung penggunaan air dan biaya pemakaian air.

Rizal isnanto, eko didik widianto. 2015. Sistem monitoring digital penggunaan dan kualitas kekeruhan air pdam berbasis mikrokontroler atmega328 menggunakan sensor aliran air dan sensor fotodiode. Program Studi Sistem Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponogoro Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, Vol. 3 No. 01 Januari 2015

Dwi Putra Arief Rahman Hakim, Arief Budijanto, Bambang Widjanarto. Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU Berbasis Smartphone Android, Jurnal IPTEK Vol. 22 No. 2 Desember 2018

### 1.2. Metodologi Penelitian

Mengenai Metode Pelaksanaan yang berisi kerangka penelitian yang didalamnya terdapat metode pengumpulan data, metode pengembangan sistem, objek penelitian, analisis sistem yang sedang berjalan, dan sistem yang akan dibangun pada Purwarupa alat monitoring tagihan air berbasis internet of things menggunakan wemos D1 R2, sensor waterflow dan solenoid valve.



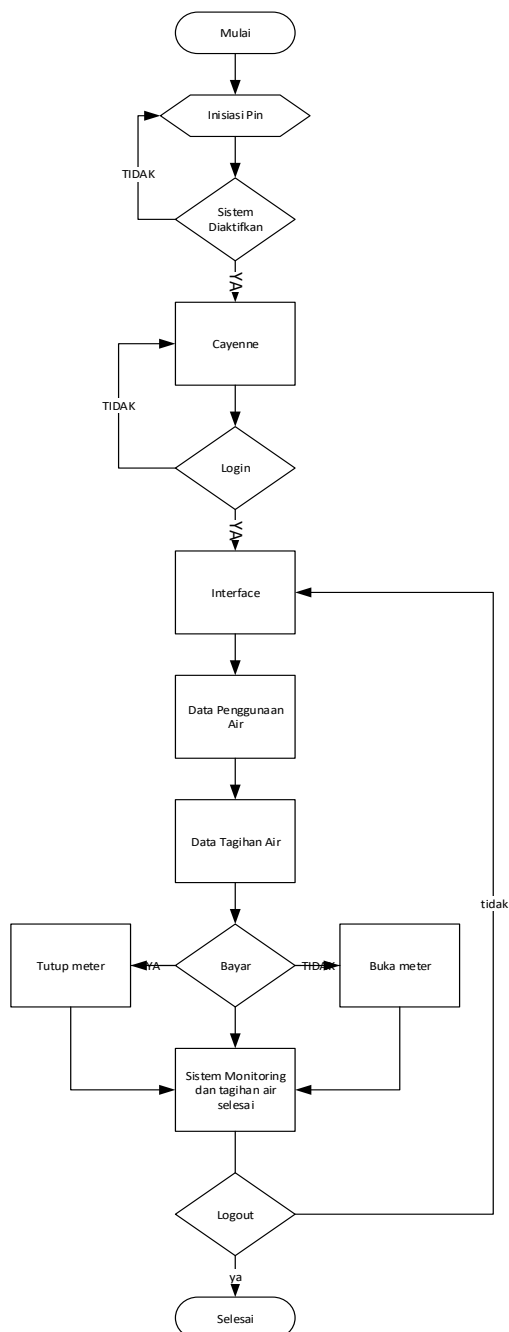
Gambar 2 Kerangka Penelitian

## 2. PEMBAHASAN

### 2.1 Perancangan Sistem

Perancangan Sistem Mempunyai Dua Tujuan Yaitu Memenuhi Kebutuhan Kepada Pemakai (*User*) Dan Untuk Memberikan Gambaran Yang Jelas Serta Rancang Bangun Yang Lengkap Kepada Pemrogram (*Developer*) Dan Ahli Teknik Lainnya Yang Terlibat Dalam Pembuatan Sistem Tersebut.

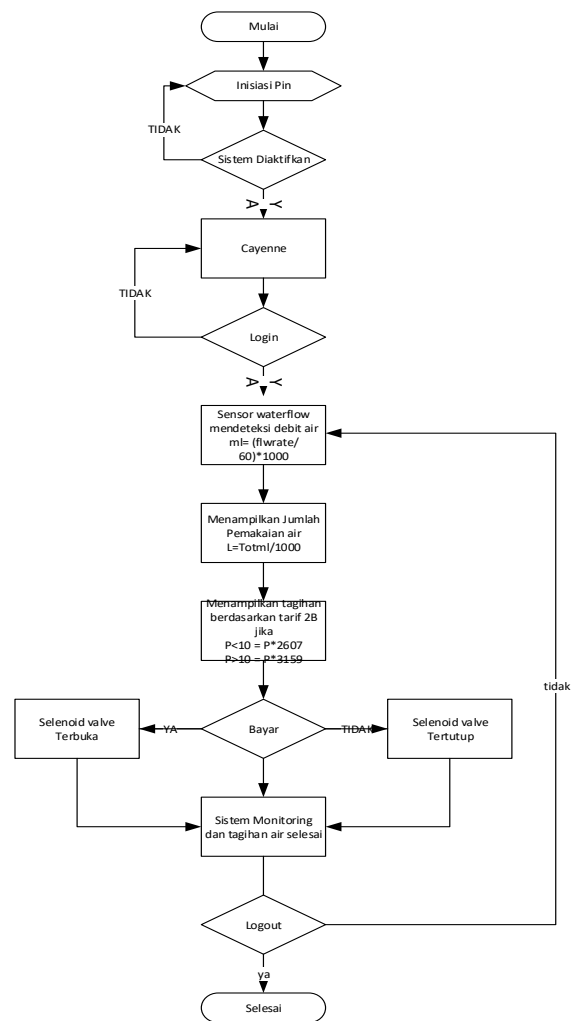
Berdasarkan Sistem Monitoring Tagihan Air Yang Sedang Berjalan Dan Berdasarkan Analisis Terkait Lainnya Maka Spurwarupa Alat Monitoring Tagihan Air Berbasis Internet Of Things Yang Diusulkan Adalah Seperti Pada Gambar 4.1 Yaitu *Flowchart* Keseluruhan Sistem.



Gambar 3 Flowchart Keseluruhan Sistem

## 2.2 Perancangan Perangkat Lunak Pada Wemos

Pada perancangan perangkat lunak pada Wemos D1 R2 ini akan dibahas mengenai perangkat lunak yang akan dibangun guna menunjang kinerja dari purwarupa alat monitoring tagihan air berbasis internet of things ini menggunakan Wemos D1 R2, sensor waterflow dan solenoid valve.



Gambar 4 Flowchart Perangkat Lunak Pada Wemos D1 R2

## 2.3 Pembuatan Purwarupa Monitoring Tagihan Air Usulan

Pada bagian ini menjelaskan tentang pembuatan dalam segi perangkat keras yaitu pembuatan Purwarupa alat monitoring tagihan air berbasis internet of things secara keseluruhan.



Gambar 5 Rangkaian Sistem Alat Monitoring Tagihan Air Berbasis Internet Of Things Usulan

1. Purwarupa alat monitoring tagihan air berbasis internet of things ini menggunakan wemos D1 R2, sensor waterflow dan solenoid valve sudah dibangun sesuai rancangan;

2. Untuk mengaktifkan sistem alat monitoring tagihan air berbasis internet of things ini, *User* harus memberikan sumber daya listrik dengan menggunakan adaptor atau apapun yang memiliki daya listrik dan sistem akan aktif;
3. Selanjutnya *User login* ke webservice Cayenne;
4. Setelah itu sensor waterflow akan membaca debit air dan setelah itu Wemos D1 R2 akan memproses pembacaan debit air yang diterima dari sensor waterflow untuk ditampilkan di data monitoring Cayenne dengan menggunakan jaringan *Wifi*;
5. Kemudian Cayenne akan menampilkan data statistik penggunaan dan tagihan air secara *realtime*.
6. Berdasarkan data tagihan air di Cayenne, maka petugas mengkondisikan meteran air bisa digunakan apabila tagihan air belum dibayar, maka pendistribusian air ke pelanggan tersebut akan ditutup. Sampai pelanggan tersebut bayar tagihannya, maka pendistribusian kepada pelanggan akan dibuka kembali;
7. Jika pengelolaan sumber daya air sudah selesai maka *User* dapat *logout* dari webservice Cayenne.

### 3. PROGRAM UTAMA PADA ARDUINO IDE MONITORING.INO

```

/*
Liquid flow rate sensor -DIYhacking.com
Arvind Sanjeev
Measure the liquid/water flow rate using this
code.
Connect Vcc and Gnd of sensor to arduino, and the
signal line to arduino digital pin 2.
*/
// include the library code:
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define CAYENNE_PRINT Serial
#define CAYENNE_PRINT Serial
#include <CayenneMQTTESP8266.h>
#define VIRTUAL_CHANNEL1 V1
#define VIRTUAL_CHANNEL2 V2
#define VIRTUAL_CHANNEL3 V3

char ssid[] = "fakir";
char wifiPassword[] = "jojoko9870";
char username[] = "155c87c0-c24f-11e7-b1f7-559b31b8394c";
char password[] = "060da45447f15e0bd0d6ff0261bd6b85965fb351";
char clientID[] = "2e996190-4439-11ea-ba7c-716e7f5ba423";
// initialize the library with the numbers of the
interface pins

```

```

LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,2,1,0,4,5,6,7);
byte sensorInterrupt = 0; // 0 = digital pin 2
byte sensorPin = D3;
// The hall-effect flow sensor outputs
approximately 4.5 pulses per second per
// litre/minute of flow.
float calibrationFactor = 4.5;
volatile byte pulseCount;
float flowRate;
unsigned int flowMilliLitres;
unsigned long totalMilliLitres;
unsigned long oldTime;
void setup()
{
    // Initialize a serial connection for reporting
    values to the host
    Serial.begin(9600);
    Cayenne.begin(username, password, clientID,
    ssid, wifiPassword);
    pinMode(14, OUTPUT);
    pulseCount = 0;
    flowRate = 0.0;
    flowMilliLitres = 0;
    totalMilliLitres = 0;
    oldTime = 0;

    // The Hall-effect sensor is connected to pin 2
    which uses interrupt 0.
    // Configured to trigger on a FALLING state
    change (transition from HIGH
    // state to LOW state)
    attachInterrupt(sensorInterrupt, pulseCounter,
    FALLING);
    lcd.begin(16,2); // for 16 x 2 LCD module
    lcd.setBacklightPin(3,POSITIVE);
    lcd.setBacklight(HIGH);
}
/**
 * Main program loop
 */
void loop()
{
    Cayenne.loop();
    // do something
    if((millis() - oldTime) > 1000) // Only process
    counters once per second
    {
        // Disable the interrupt while calculating flow
        rate and sending the value to
        // the host
        detachInterrupt(sensorInterrupt);
        // Because this loop may not complete in
        exactly 1 second intervals we calculate
        // the number of milliseconds that have passed
        since the last execution and use
        // that to scale the output. We also apply the
        calibrationFactor to scale the output
        // based on the number of pulses per second per
        units of measure (litres/minute in

```

```

    // this case) coming from the sensor.
    flowRate = ((1000.0 / (millis() - oldTime)) *
pulseCount) / calibrationFactor;
    // Note the time this processing pass was
executed. Note that because we've
    // disabled interrupts the millis() function
won't actually be incrementing right
    // at this point, but it will still return the value
it was set to just before
    // interrupts went away.
    oldTime = millis();
    // Divide the flow rate in litres/minute by 60 to
determine how many litres have
    // passed through the sensor in this 1 second
interval, then multiply by 1000 to
    // convert to millilitres.
    flowMilliLitres = (flowRate / 60) * 1000;
    // Add the millilitres passed in this second to
the cumulative total
    totalMilliLitres += flowMilliLitres;
    unsigned int frac;
    // Print the flow rate for this second in litres /
minute
    Serial.print("Flow rate: ");
    Serial.print(int(flowRate)); // Print the integer
part of the variable
    Serial.print("L/min");
    Serial.print("\t"); // Print tab space
    // Print the cumulative total of litres flowed
since starting
    Serial.print("Output Liquid Quantity: ");
    Serial.print(totalMilliLitres);
    Serial.println("mL");
    Serial.print("\t"); // Print tab space
    Serial.print(totalMilliLitres/1000);
    Serial.print((totalMilliLitres/1000)*200);
    Serial.print("L");
    lcd.setCursor ( 0, 0 ); // go to the next line
    lcd.print ("P. Air: ");
    lcd.print (totalMilliLitres/1000);
    lcd.print("L");
    lcd.setCursor ( 0, 1 ); // go to the next line
    lcd.print ("T. Air: ");
    lcd.print("Rp. ");
    lcd.print ((totalMilliLitres/1000)*200);
    // Reset the pulse counter so we can start
incrementing again
    pulseCount = 0;
    // Enable the interrupt again now that we've
finished sending output
    attachInterrupt(sensorInterrupt, pulseCounter,
FALLING);
}
}
CAYENNE_OUT(VIRTUAL_CHANNEL1)
{
    Cayenne.virtualWrite(VIRTUAL_CHANNEL1,
totalMilliLitres/1000);
}

```

```

CAYENNE_OUT(VIRTUAL_CHANNEL2)
{
    Cayenne.virtualWrite(VIRTUAL_CHANNEL2,
(totalMilliLitres/1000)*200);
}
CAYENNE_IN(14)
{
    int currentValue = getValue.asInt(); // 0 to 1
    // assuming you wire your relay as normally
open
    if (currentValue == 0) {
        digitalWrite(14, HIGH);
    } else {
        digitalWrite(14, LOW);
    }
}
/*
Interrupt Service Routine
*/
void pulseCounter()
{
    // Increment the pulse counter
    pulseCount++;
}

```

#### 4. KESIMPULAN

1. Purwarupa Monitoring Tagihan Air Berbasis Internet Of Things Digunakan Oleh Seorang Admin Petugas Pdam Untuk Dapat Memonitoring Pendistribusian Air, Menghitung Tagihan Air, Dan Mengontrol Penggunaan Air Apabila Ada Pelanggan Yang Belum Membayar Tagihan Penggunaan Air.
2. Untuk Mengintegrasikan Perangkat Keras Dengan Perangkat Lunak Pada Purwarupa Monitoring Tagihan Air Berbasis Internet Of Things Menggunakan Wemos D1 R2 Sensor Waterflow, Dan Solenoid Valve Ini Menggunakan Media Transmisi Internet Yang Ada Pada Wemos D1 R2, Sehingga Perangkat Keras Dan Perangkat Lunak Pada Sistem Tersebut Menjadi Terintegrasi.

#### PUSTAKA

- Apri Junaidi. 2015. Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya : Review. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan Volume I, No3, 10 Agustus 2015
- Dias Prihatmoko. 2016. Penerapan Internet Of Things ( IOT ) Dalam Pembelajaran Di Unisnu Jepara. *Jurnal SIMETRIS*, Vol 7 No 2 November 2017
- Djuandi, Feri. 2011. Pengenalan Arduino. Jakarta: Elexmedia.
- Duniilkom. 2017. Tutorial Belajar C Part 1: Pengertian Bahasa Pemrograman C. <http://www.duniailkom.com/tutorial->

- belajar-c-pengertian-bahasa-pemrograman-c/. Diakses pada 3 Desember 2019.
- Iplus. 2017. Mengenal Komponen Arduino Uno. <http://iplus.blog.pcr.ac.id/2017/05/22/arduino-uno/>. Diakses pada 4 Desember 2017.
- Prasetyo, Tri Ferga, Harun Sujadi, And Rama Muhamad Azizi. "Desain Dan Pengembangan Peralatan Rekayasa Otomatis Pada Papan Tulis Menggunakan Arduino Uno R3 Terintegrasi Dengan Android." *Infotech Journal* (2020): 57-64.
- Rizal Isnanto, Eko Didik Widiyanto. 2015. Sistem monitoring digital penggunaan dan kualitas kekeruhan air pdam berbasis mikrokontroler atmega328 menggunakan sensor aliran air dan sensor fotodiode. Program Studi Sistem Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, Vol. 3 No. 01 Januari 2015
- Robot edukasi. 2016. Mengenal Papan Proyek (Projectboard). <http://www.robotedukasi.com/mengenal-papan-proyek-projectboard/>. Diakses pada 4 Desember 2019.
- Sujadi, Harun, Et Al. "Peningkatan Keterampilan Bagi Siswa Man 2 Rajagaluh Dalam Pembuatan Alat Pencatatan Kesehatan Berbasis Internet Of Things." *Bemas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 2.1 (2021): 112-119.
- Saeful bahri, kholisotu fikriyah. 2015. Prototype monitoring penggunaan dan kualitas air berbasis web menggunakan raspberry pi. Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jakarta Jurnal Elektum Vol 15 No 2 2015
- Sjarief, Roestam. 2001. Pengelolaan Sumber Daya Air. Jurnal Desain dan Konstruksi, vol.1, no. 1, juni 2002.
- Hani Dewi Ariessanti, Martono, Ferry Afrizal. Prototype Sistem Monitoring Penggunaan Air Berbasis Internet Of Things Pada Pdam Tirta Benteng Kota Tangerang. Vol 6 No 2 Februari 2020.
- Sugiono, Tutuk Indriyani, Maretha Ruswiansari. 2017. Kontrol Jarak Jauh Sistem Irigasi Sawah Berbasis Internet Of Things (IoT). *Journal of Information Technology*, Vol 2, No 2, September 2017: 41-48