TUGAS AKHIR – IF184802

# Perancangan dan Implementasi Prototipe Sistem Cerdas Untuk *Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal

TUGAS AKHIR – IF184802

ILHAM PERDANA JALASENA
05111640000162

Dosen Pembimbing I
Ir. Muchammad Husni, M.Kom.

Dosen Pembimbing II
Royyana Muslim Ijtihadie, S.Kom., M.Kom., PhD.

DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

**[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]**

**TUGAS AKHIR – IF184802**

# Perancangan dan Implementasi Prototipe Sistem Cerdas Untuk *Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal

ILHAM PERDANA JALASENA
05111640000162

Dosen Pembimbing I
Ir. Muchammad Husni, M.Kom.

Dosen Pembimbing II
Royyana Muslim Ijtihadie, S.Kom., M.Kom., PhD.

DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020

**[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]**

**FINAL PROJECT – IF184802**

# Design and Implementation of Smart System Prototype for Monitoring and Controlling Household Water Resources Usage

ILHAM PERDANA JALASENA
05111640000162

Supervisor I
Ir. Muchammad Husni, M.Kom.

Supervisor II
Royyana Muslim Ijtihadie, S.Kom., M.Kom., PhD.

DEPARTMENT OF INFORMATICS
Faculty of Intelligent Electrical and Informatics Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020

**[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]**

# LEMBAR PENGESAHAN

**Perancangan dan Implementasi Prototipe Sistem Cerdas Untuk *Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat**
**Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**
**pada**
**Bidang Studi Algoritma dan Pemrograman**
**Program Studi S-1 Teknik Informatika**
**Departemen Teknik Informatika**
**Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas**
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Oleh:**
**Ilham Perdana Jalasena**
**NRP: 051116 40000 182**

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:**

| | |
|---|---|
| Ir. Muchammad Husni, M.Kom.<br>(NIP. 196002211984031001) | ……<br>(Pembimbing 1) |
| Royyana Muslim Ijtihadie, S.Kom., M.Kom., PhD.<br>(NIP. 197708242006041001) | ……<br>(Pembimbing 2) |

**SURABAYA**
**JUNI 2020**

**[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]**

**Perancangan dan implementasi Prototipe Sistem Cerdas Untuk *Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal**


| | |
|---|---|
| Nama Mahasiswa | : Ilham Perdana Jalasena |
| NRP | : 051116 40000 182 |
| Departemen | : Departemen Teknik Informatika Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas – ITS |
| Dosen Pembimbing 1 | : Ir. Muchammad Husni, M.Kom. |
| Dosen Pembimbing 2 | : Royyana Muslim Ijtihadie, S.Kom., M.Kom., PhD. |


## *Abstrak*


*Permasalahan dalam Tugas Akhir ini diambil dari dunia nyata. Persoalan yang diselesaikan pada penilitian Tugas Akhir ini, dapat direpresentasikan sebagai pengehematan dan pengawasan penggunaan air pada rumah tinggal. Metode yang digunakan adalah metode teknologi IoT. Pemantauan terhadap terbuka atau tertutup nya saluran keran air di rumah tinggal dapat di awasi melalui website. Terdapat 3 jenis saluran keran air yang pertama adalah saluran utama, saluran utama adalah saluran yang akan mengalirkan air ke semua pipa yang terhubung disekitarnya. Kedua adalah keran wastafel, keran wastafel adalah saluran keran air yang terdapat sensor ultrasonik, dapat aktif ketika menekan tombol yang ada di website, dan dapat menyala jika mendeteksi benda kurang dari 20cm. Ketiga adalah Keran Kloset, Keran Kloset adalah saluran air keran yang akan aktif ketika menekan tombol yang ada di website akan tetapi untuk keran airnya sendiri harus dibuka secara manual. Pengawasan terhadap debit dan volume air dapat dilakukan di halaman monitoring, dan jumlah volume air setiap harinya akan di catat.*



**Kata kunci: Teknologi IoT, MySQL , Arduino IDE**


**[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]**

**Design and Implementation of Smart System Prototype for Monitoring and Controlling Household Water Resources Usage**

Student Name : Ilham Perdana Jalasena
Registration Number : 051116 40000 182
Department : Department of Informatics
Faculty of Intelligent Electrical and Informatics Technology – ITS
First Supervisor : Ir. Muchammad Husni, M.Kom.
Second Supervisor : Royyana Muslim Ijtihadie, S.Kom., M.Kom., PhD.

## *Abstract*

*The problems in this Final Project are taken from the real world. The problems that are solved in this Final Project research can be represented as savings and supervision of water use in the residence. The method used is the IoT technology method. Monitoring of the open or closed channels of tap water at home live can be monitored through the website. There are 3 types of water tap channels the first is the main channel, the main channel is the channel that will drain water to all the pipes that are connected around it. Can be active when pressing the button on the website, and can light up if it detects objects less than 20cm. The third is the toilet tap, toilet tap is the tap water channel that will be active when pressing the button on the website but for the water tap itself must be opened by manual. Monitoring of water discharge and volume can be carried out It is on the monitoring page, and the daily volume of water will be recorded.*

***Keywords: IoT Technology, MySQL, C Programming Language, Arduino IDE***

**[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]**

# KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

**Perancangan dan implementasi Prototipe Sistem Cerdas Untuk *Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal**

Pengerjaan Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat meraih gelar Sarjana di Departemen Informatika Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini diharapkan apa yang telah dikerjakan penulis dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang teknologi informasi serta bagi orang lain dan diri penulis sendiri.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung selama penulis mengerjakan Tugas Akhir maupun selama menempuh masa studi antara lain:

1. Terimakasih kepada Allah SWT, di mana penulis masih diberi kesempatan, kesehatan dan umur untuk menempuh kuliah disini dan menjalani hidup dengan baik sehingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu dr.Rr.Dewi Suci Rukmini, Nabila Wahyuni Nur Ramadhani, dan Muthia Shafa Aulia selaku keluarga penulis yang selalu memberikan perhatian, do'a, dorongan, bantuan, dan juga kasih sayang agar lebih semangat menempuh kuliah dan segera menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Muchammad Husni, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis selama masa kuliah maupun selama penyelesaian Tugas Akhir ini.

4. Bapak Royana Muslim Ijtihadie, S.Kom., MIT., Ph.D. Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan ilmu, dan masukan kepada penulis.
5. Teman Teman dari Grup besar Kontrakan, Poor, dan Darari Garis Keras, selaku keluarga nomor dua yang selalu ikut serta membantu dan menjadi penyemangat selama kuliah disini.
6. Aulia Pelawi, Fadi, dan Yusuf Tri Ardho, selaku teman yang selalu membantu penulis dalam penyusunan buku Tugas Akhir ini .
7. Teman-teman angkatan 2016 jurusan Teknik Informatika ITS yang telah menemani perjuangan penulis selama masa perkuliahan.
8. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan di sini yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis mohon maaf apabila masih ada kekurangan pada Tugas Akhir ini. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk pembelajaran dan perbaikan di kemudian hari. Semoga melalui Tugas Akhir ini penulis dapat memberikan kontribusi dan manfaat yang sebaik-baiknya.

Surabaya, Juni 2020

Ilham Perdana Jalasena

**DAFTAR ISI**

***Abstrak*** ..... **VII**
***Abstract*** ..... **IX**
**DAFTAR GAMBAR** ..... **XVI**
**DAFTAR TABEL** ..... **XIX**
**DAFTAR KODE SUMBER** ..... **XXI**
**BAB I PENDAHULUAN** ..... **1**
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Permasalahan ..... 2
1.3 Batasan Permasalahan ..... 2
1.4 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir ..... 2
1.5 Manfaat Tugas Akhir ..... 3
1.6 Metodologi ..... 3
1.6.1 Penyusunan Proposal Tugas Akhir ..... 3
1.6.2 Studi Literatur ..... 3
1.6.3 Implementasi Perangkat Lunak ..... 4
1.6.4 Pengujian dan Evaluasi ..... 4
1.6.5 Penyusunan Buku Tugas Akhir ..... 5
1.7 Sistematika Penulisan ..... 5
**2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA** ..... **7**
2.1 Penelitian Terkait ..... 7
2.1.1 Sistem Kendali dan *Monitoring* pada *Smart Home* Berbasis *Internet of Things* (IoT) ..... 7
2.1.2 *Smart Water Monitoring System using IoT* ..... 8
2.2 *Hardware Tools* ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.2.1 WeMos D1 R1 ..... 8
2.2.2 Flow Sensor ..... 9
2.2.3 Relay 5V ..... 10
2.2.4 Solenoid *Valve* ..... 9
2.2.5 Sensor Ultrasonik ..... 10
2.2.6 Kabel Jumper ..... 10
2.3 *Software Tools* ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.3.1 Arduino IDE ..... 11
2.3.2 XAMPP ..... 12
2.3.3 Web Server ..... 13
2.3.4 CodeIgniter 3 ..... 13
2.3.5 Sublime Text 3 ..... 13
2.3.6 SQLyog ..... 13
**3 BAB III PERANCANGAN ..... 15**
3.1 Arsitektur Sistem ..... 15
3.2 Perancangan *Database* ..... 19
3.3 Perancangan Alat ..... 21
3.4 Perancangan Sistem Administrator ..... 23
**4 BAB IV IMPLEMENTASI ..... 25**
4.1 Implementasi *Database* ..... 25
4.1.1 Implementasi Tabel ..... 25
4.1.2 Implementasi *Event* ..... 26
4.1.3 Hasil *Query* MySQL ..... 26
4.2 Implementasi Alat ..... 27
4.2.1 Rangkaian Alat ..... 27
4.2.2 Implementasi Arduino ..... 32
4.3 Codeigniter ..... 41
4.3.1 Implementasi *Monitoring* dan *Controlling* pada Saluran Keran Air ..... 42
4.3.2 Implementasi *Monitoring* dan *Controlling* pada Saluran Air. ..... 43
**5 BAB V UJICOBA DAN EVALUASI ..... 45**
5.1 Lingkup Uji Coba ..... 45
5.2 Skenario Pengujian ..... 45
5.2.1 Pengujian *Website Monitoring* dan *Controlling* ..... 46
5.2.2 Skenario Pengujian pada Prototipe dari hasil ..... *Monitoring* dan
*Controlling* melalui *Website*. ..... 51
5.2.3 Skenario Pengujian akurasi pada hasil monitoring .... volume air

….....53
**6 BAB VI KESIMPULAN .....55**
6.1 Kesimpulan.....55
6.2 Saran.....55
**DAFTAR PUSTAKA .....57**
**BIODATA PENULIS .....59**

# DAFTAR GAMBAR


Gambar 2.1 Wemos D1 R1 ..... 8
Gambar 2.2 Flowmeter Sensor ..... 9
Gambar 2.3 Solenoid *Valve* ..... 10
Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik ..... 10
Gambar 2.5 Relay 5V ..... 11
Gambar 2.6 Kabel Jumper ..... 11
Gambar 3.1 *Flowchart* Monitoring dan Controlling System. ..... 16
Gambar 3.2 *Flowchart* Memantau dan Mengontrol Keran Air..... dan saluran air ..... 17
Gambar 3.3 *Flowchart* Memantau dan Pencatatan Debit dan Jumlah air. ..... 18
Gambar 3.4 Alur Interaksi *Device* ..... 19
Gambar 3.5 *Use Case* Diagram Sistem Monitor. ..... 23
Gambar 4.1 Kode MySQL t_keran ..... 25
Gambar 4.2 Kode MySQL t_history ..... 26
Gambar 4.3 Kode MySQL Event ganti hari ..... 26
Gambar 4.4 Hasil *Query* MySQL ..... 27
Gambar 4.5 Rangkaian Wemos dengan Relay ..... 28
Gambar 4.6 Rangkaian Wemos dengan sensor Flowmeter ..... 28
Gambar 4.7 Rangkaian Wemos dengan sensor ultrasonik ..... 29
Gambar 4.8 Rangkaian Relay dengan Solenoid *Valve* ..... 29
Gambar 4.9 Rangkaian Sistem untuk Saluran Utama ..... 30
Gambar 4.10 Rangkaian Sistem untuk keran wastafel ..... 30
Gambar 4.11 Rangkaian Sistem untuk saluran air utama ..... 31
Gambar 4.12 Rangkaian Sistem Keseluruhan ..... 31
Gambar 4.13 Konfigurasi *Database* ..... 41
Gambar 4.14 Fungsi Menampilkan List Saluran Keran Air ..... 42
Gambar 0.15 Fungsi Mengubah *Update* ..... 43
Gambar 4.16 Fungsi Menampilkan List Saluran Keran Air ..... 42
Gambar 5.1 Halaman *Monitoring* dan *Controlling* Pada Seluruh Saluran Dan Keran Air ..... 46
Gambar 5.2 Saluran Utama dengan status tertutup ..... 47
Gambar 5.3 Saluran Utama dengan status terbuka ..... 47

Gambar 5.4 Keran Wastafel dengan status non-aktif ..... 48
Gambar 5.5 Keran Wastafel dengan status aktif dan sensor tidak mendeteksi objek pada jarak < 20cm ..... 48
Gambar 5.6 Keran Wastafel dengan status aktif dan sensor mendeteksi objek pada jarak < 20cm ..... 49
Gambar 5.7 Keran Kloset dengan status non-aktif ..... 49
Gambar 5.8 Keran Kloset dengan status aktif ..... 50
Gambar 5.9 Monitoring debit dan riwayat jumlah volume air ... 50
Gambar 5.10 Prototipe ..... 51
Gambar 5.11 Saluran Utama dengan status terbuka ..... 52
Gambar 5.12 Keran Wastafel saat terbuka ..... 52
Gambar 5.13 Keran Kloset saat terbuka ..... 53

**[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]**

# DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 *Library* Arduino ..... 12
Tabel 3.1 Deskripsi Tabel *Database* ..... 19
Tabel 3.2 Detail Tabel *t_keran* ..... 20
Tabel 3.3 Detail Tabel *t_history* ..... 20
Tabel 5.1 Lingkup Spesifikasi Laptop ..... 45
Tabel 5.2 Pengujian akurasi pada hasil monitoring volume air ... 57

**[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]**

# DAFTAR KODE SUMBER

Kode Sumber 4.1 Library dan Konfigurasi *WiFi* ..... 32
Kode Sumber 4.2 Deklarasi Pin ..... 32
Kode Sumber 4.3 Konfigurasi *WiFi* dan MySQL ..... 33
Kode Sumber 4.4 Koneksi ke *Wifi* dan MySQL ..... 34
Kode Sumber 4.5 *Setup* Arduino ..... 35
Kode Sumber 4.6 Membuka dan Menutup Saluran Air Utama.. 36
Kode Sumber 4.7 Mengambil Data k_status Pada Tabel t_keran
..... 41
Kode Sumber 4.8 *Update* Data k_statustangan Pada Tabel.....
t_keran..... 41
Kode Sumber 4.9 Menentukan Apakah Relay Menyala atau
Tidak..... 38
Kode Sumber 4.10 Menentukan Jarak Sensor Ultrasonik ..... 38
Kode Sumber 4.11 Menentukan Debit dan Jumlah Volume air . 39
Kode Sumber 4.12 Mengambil data h_jumlahvolume ..... 40
Kode Sumber 4.13 *Update* Data Debit dan Jumlah Volume Air....
Pada Hari Itu..... 41

**[*Halaman ini sengaja dikosongkan*]**

# BAB I
# PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai garis besar Tugas Akhir yang meliputi latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan permasalahan, metodologi pembuatan Tugas Akhir, dan sistematika penulisan buku Tugas Akhir ini.

## 1.1 Latar Belakang

Ketika seseorang melakukan aktivitas di suatu tempat, air menjadi salah satu faktor utama yang diperlukan di mana pun termasuk rumah tinggal masing-masing.Rumah yang menjadi tempat aktivitas setiap hari pasti sangat bergantung pada air untuk melakukan kegiatan sehari-hari, akan tetapi kelalaian dalam pemakaian air adalah faktor utama pemborosan sumber daya air.

Kelalaian dalam pemakaian air akan merugikan penghuni tempat tinggal karena dapat menyebabkan naiknya biaya tagihan atau habisnya sumber air yang ada untuk kegiatan sehari-harinya.

Oleh sebab itu, diperlukan suatu implementasi sistem untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan kepada penghuni dalam skala kecil pada pengendalian penggunaan sumber daya air. Sistem Cerdas Untuk *Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Sumber Daya Air menjadi salah satu solusi yang dapat mengatasi masalah tersebut.Sistem Cerdas ini merupakan sistem yang akan membuat keluarnya sumber daya air menjadi lebih efektif dan tidak boros. Sistem ini akan dirancang dan diimplementasi melalui *website* dan juga menggunakan server komputer lokal. Sistem ini membuat penghuni rumah tersebut bisa memantau dan mengontrol status setiap tempat keluarnya sumber daya air, apakah masih status terbuka atau aktif atau status tertutup atau non-aktif.Jika masih dalam posisi terbuka atau aktif yang disebabkan oleh kelalaian pengguna maka dapat menutup saluran air tersebut.Sistem ini juga dapat memberitahu berapa banyak volume yang keluar hari itu, hal ini dilakukan untuk mencegah naiknya biaya akibat kelalaian pengguna.Dengan pengimplementasian

konsep Sistem Cerdas.Untuk *Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Sumber Daya Air, diharapkan proses penghematan air menjadi lebih optimal.

## 1.2 Rumusan Permasalahan

Rumusan masalah yang terdapat pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasi sistem yang dapat memantau dan mengontrol saluran keran air di Rumah Tinggal?
2. Bagaimana merancang dan mengimplementasi sistem yang dapat memantau debit air dan jumlah volume air yang keluar dari saluran keran air setiap hari di Rumah Tinggal?
3. Bagaimana merancang dan mengimplementasi sistem yang dapat mencatat jumlah volume air yang keluar dari saluran keran air setiap hari di Rumah Tinggal?
4. Bagaimana uji akurasi untuk jumlah volume air yang keluar dari saluran keran air setiap hari di Rumah Tinggal?

## 1.3 Batasan Permasalahan

Permasalahan pada pembuatan Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan. Batasan-batasannya adalah sebagai berikut:

1. Server yang digunakan adalah server komputer lokal.

## 1.4 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir

Tujuan dari Tugas Akhir ini yaitu :

1. Sistem yang dirancang dan diimplentasi dapat memantau dan mengontrol saluran keran air di Rumah Tinggal.
2. Sistem yang dirancang dan diimplentasi dapat memantau debit air dan jumlah volume air yang

keluar dari saluran keran air setiap hari di Rumah Tinggal.

3. Sistem yang dirancang dan diimplentasi dapat mencatat jumlah volume air yang keluar dari saluran keran air setiap hari di Rumah Tinggal.

Sistem yang dibuat dapat memantau keran air di Rumah Tinggal dengan aplikasi web.

## 1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang didapat dari penelitian ini, yaitu:

1. Penghuni dapat memantau dan mengontrol saluran keran air di Rumah Tinggal.
2. Penghuni dapat memantau debit air dan jumlah volume air yang keluar dari sumber pengeluaran sumber air setiap hari di Rumah Tinggal.
3. Penghuni dapat mencatat jumlah volume air yang keluar dari sumber pengeluaran sumber air setiap hari di Rumah Tinggal.

## 1.6 Metodologi

Langkah-langkah yang ditempuh dalam pengerjaan Tugas Akhir ini yaitu:

### 1.6.1 Penyusunan Proposal Tugas Akhir

Proposal Tugas Akhir ini merupakan pendahuluan dalam menyelesaikan Tugas Akhir. Proposal ini selain berisi ringkasan tugas akhir juga meliputi latar belakang dari masalah, rumusan masalah yang akan diselesaikan, batasan masalah, tujuan dan manfaat dalam tugas akhir yang dibuat, tinjauan pustaka dalam mengerjakan tugas akhir serta metodologi yang berisi tahapan-tahapan dalam menyusun tugas akhir.

### 1.6.2 Studi Literatur

Proposal Tugas Akhir ini merupakan pendahuluan dalam menyelesaikan Tugas Akhir. Proposal ini selain berisi ringkasan

tugas akhir juga meliputi latar belakang dari masalah, rumusan masalah yang akan diselesaikan, batasan masalah, tujuan dan manfaat dalam tugas akhir yang dibuat, tinjauan pustaka dalam mengerjakan tugas akhir serta metodologi yang berisi tahapan-tahapan dalam menyusun tugas akhir.

### 1.6.3 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi yang akan dilakukan yaitu Prototipe perancangan sistem berdasarkan studi literatur dan pengumpulan informasi yang telah dilakukan. Tahap ini suatu bentuk awal perancangan yang akan diimplementasikan. Yang dibuat adalah merupakan Prototipe versi awal perancangan sistem Perancangan dan implementasi Prototipe Sistem Cerdas Untuk *Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal

### 1.6.4 Pengujian dan Evaluasi

Pengujian dilakukan melalui dua cara yaitu:

1. Pengujian *hardware*
   Pengujian *hardware* adalah pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat keras. Pengujian ini dilakukan untuk menguji apakah Prototipe sistem Perancangan dan implementasi Prototipe Sistem Cerdas Untuk *Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal berjalan atau tidak.

2. Pengujian *software*
   Pengujian *software* adalah pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Pengujian ini dilakukan untuk menguji apakah perangkat lunak Prototipe sistem Perancangan dan implementasi Prototipe Sistem Cerdas Untuk *Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal berjalan atau tidak.

### 1.6.5 Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini serta hasil dari implementasi aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat. Sistematika penulisan buku tugas akhir secara garis besar antara lain.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Buku Tugas Akhir ini merupakan laporan secara lengkap mengenai Tugas Akhir yang telah dikerjakan baik dari sisi teori, rancangan, maupun implementasi sehingga memudahkan bagi pembaca dan juga pihak yang ingin mengembangkannya lebih lanjut. Sistematika penulisan buku Tugas Akhir secara garis besar antara lain:

**Bab I Pendahuluan**

Bab ini berisi penjelasan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah dan tujuan pembuatan Tugas Akhir. Selain itu, metodologi pengerjaan dan sistematika penulisan laporan Tugas Akhir juga dijelaskan di dalamnya.

**Bab II Tinjauan Pustaka**

Pada bagian ini berisi kajian teori atau penjelasan dari metode, algoritma, *library*, dan *tools* yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

**Bab III Perancangan Sistem**

Bab ini berisi penjelasan tentang rancangan dari sistem yang akan dibangun.

**Bab IV Implementasi**

Pada bagian ini menjelaskan implementasi yang berbentuk kode program dari proses modifikasi, proses pengujian, serta hardware dan maket.

**Bab V Pengujian dan Evaluasi**

Bab ini berisi penjelasan mengenai data hasil percobaan dan pembahasan mengenai hasil percobaan yang telah dilakukan.

**Bab VI Kesimpulan dan Saran**

Bab ini merupakan bab terakhir yang menjelaskan kesimpulan dari hasil ujicoba yang dilakukan dan saran untuk pengembangan perangkat lunak ke depannya.

# BAB II
# TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penjelasan mengenai teori-teori dasar yang berkaitan dengan pengimplementasian perangkat lunak dan perangkat keras serta penunjangnya. Penjelasan ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum terhadap *Internet of Things*, alat, serta definisi yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir.

## 2.1 Penelitian Terkait

### 2.1.1 Sistem Kendali dan *Monitoring* pada *Smart Home* Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Pada Penelitian Sistem Kendali dan *Monitoring* pada *Smart Home* Berbasis *Internet of Things* (IoT) oleh Randi Rizal(2019) yaitu sebuah sistem yang dapat memantau temperatur dan identifikasi api. Sistem juga dapat memantau dan mengontrol intensitas gas dan kondisi pintu. Rancangan dari sistem ini dibuat menggunakan android smartphone, arduino *microcontroller*, *ethernet shield*, modul relay , sensor api, sensor temperatur (LM35), sensor gas (MQ6), and sensor magnetik. Hasil dari penelitian ini adalah *Monitoring* dan *Control systems* pada *smart homes* menggnakan *Web service* yang sudah ada bernama Teleduino. *microcontroller* ini berfungsi sebagai perantara antara perangkat Android dan mikrokontroler Arduino. Arduino *microcontroller* membutuhkan perangkat tambahan yang disebut *Ethernet Shield* untuk menghubungkan Arduino ke Internet yang terhubung langsung ke Teleduino *Web service*.**[2]**

Pada Tugas Akhir ini, penulis akan menggunakan ide dari penelitian di atas yaitu membuat sistem untuk *Monitoring* dan *Controlling* di rumah tinggal, dengan perbedaan dari hal yang di Monitor dan Kontrol yaitu saluran keran air.

### 2.1.2 *Smart Water Monitoring System using IoT*

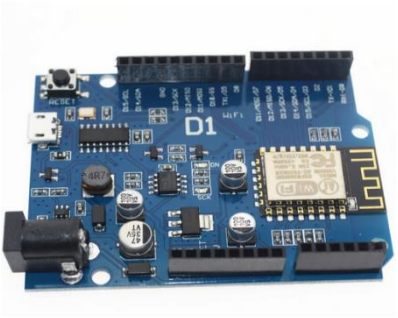
Pada Penelitian *Smart Water Monitoring System using IoT* oleh Gowthamy J, Chinta Rohith Reddy, Pijush Meher, Saransh Shrivastava, Guddu Kumar yaitu desain sistem biaya rendah untuk pemantauan waktu nyata kualitas dan kuantitas air di IOT (internet of things). Sistem memiliki beberapa sensor digunakan untuk mengukur air. Itu nilai yang diukur dari sensor dapat diproses oleh pengontrol. Model Arduino dapat digunakan sebagai pengontrol. Akhirnya, data sensor dapat ditampilkan di internet menggunakan WI-FI sistem. Server cloud dikonfigurasi sebagai penyimpanan data dan analisis. Data ini dapat digunakan dalam penelitian masa depan dan pengembangan.**[3]**

Pada Tugas Akhir ini, penulis menggunakan ide dari penelitian di atas yaitu melakukan pemantauan kuantitas air yaitu jumlah volume air, dengan perbedaan tidak melakukan pemantauan pada kualitas air.

## 2.2 Alat Perangkat Keras

### 2.2.1 WeMos D1 R1

WeMos D1 R1 merupakan module development board yang berbasis *WiFi* dari ESP826**6** yang dimana dapat diprogram menggunakan *software* IDE Arduino, perangkat inilah yang nantinya akan menghubungkan perangkat dengan *internet* melalui *WiFi*.[12]



Gambar 2.1 Wemos D1 R1

### 2.2.2 Flowmeter Sensor

Flowmeter adalah alat untuk merasakan laju aliran fluida. Biasanya sensor aliran adalah elemen penginderaan yang digunakan dalam flow meter, atau aliran logger, untuk merekam aliran cairan. Seperti yang terjadi untuk semua sensor, akurasi mutlak pengukuran memerlukan fungsi untuk kalibrasi.[13]

Gambar 2.2 Flowmeter Sensor

### 2.2.3 Solenoid *Valve*

Solenoid *valve* adalah katup yang digerakan oleh energi listrik melalui solenoida, mempunyai kumparan sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC yang difungsikan khusus sebagai pengunci saluran air pada pipa secara elektronik.[14]

Gambar 2.3 Solenoid *Valve*

### 2.2.4 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).[15]

Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik

### 2.2.5 Relay 5V

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical

(Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch).[7]

Gambar 2.5 Relay 5V

### 2.2.6 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel yang digunakan untuk menghubungkan Arduino dengan sensor atau modul lainnya, terdapat tiga jenis kabel jumper, Female to Male, Female to Female, Male to Male, dimana masing masing memiliki fungsi yang sama hanya berbeda pada ujung kabelnya saja.[16]

Gambar 2.6 Kabel Jumper

## 2.3 Alat Perangkat Lunak

### 2.3.1 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Melalui *software*

inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.[11]

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini digunakan beberapa *Library* untuk mendukung berjalannya pemograman pada Arduino, beberapa *Library* yang digunakan adalah:

Tabel 2.1 *Library* Arduino

| Nama Library | Deskripsi |
|---|---|
| MySQL_Connection.h<br>MySQL_Cursor.h | *Library* yang memungkinan Arduino untuk berinteraksi secara langsung dengan *database* menggunakan *internet*. |
| ESP8266WiFi.h | *Library* yang digunakan untuk menghubungakan ESP8266 pada Arduino dengan *internet*. |
| ESP8266HTTPClient.h<br>WiFiClient.h | *Library* yang memungkinan untuk ESP8266 pada Arduino mengakses sebuah *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP). |

### 2.3.2 XAMPP

XAMPP adalah sebuah paket perangkat lunak (software) komputer yang sistem penamaannya diambil dari akronim kata Apache, MySQL (dulu) / MariaDB (sekarang), PHP, dan Perl. Sementara imbuhan huruf “X” yang terdapat pada awal kata berasal dari istilah *cross platform* sebagai simbol bahwa aplikasi

ini bisa dijalankan di empat sistem operasi berbeda, seperti OS Linux, OS Windows, Mac OS, dan juga Solaris. XAMPP pada Tugas Akhir ini akan digunakan sebagai *WebServer* serta penggunaan *database* MySQL yang telah tersedia pada XAMPP.[9]

### 2.3.3 Web Server

Web Server adalah sebuah software yang berfungsi untuk menerima dan melayani permintaan yang dikirimkan user melalui browser kemudian ditampilkan kepada user sesuai dengan permintaan yang dikirimkan ke server. Bisa dikatakan web server merupakan pusat kontrol yang berfungsi untuk memproses permintaan yang diterima dari browser. Layanan ini juga bisa merujuk sebagai software atau hardware.

### 2.3.4 CodeIgniter 3

CodeIgniter 3 adalah sebuah *Framework* berbasis PHP yang digunakan pada pembuatan *website* untuk melakukan *Monitoring* & *Controlling*.[9]

### 2.3.5 Sublime Text 3

Sublime Text 3 adalah sebuah teks editor yang digunakan penulis dalam melakukan pemograman untuk membangun *Website Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal.[5]

### 2.3.6 SQLyog

Sebuah *database client* yang digunakan oleh penulis untuk mempermudah dalam berinteraksi dengan *database*.[6]

# BAB III
# PERANCANGAN

Pada bagian ini akan dijelaskan rancangan *hardware* serta sistem yang akan dibangun oleh penulis pada Tugas Akhir ini.

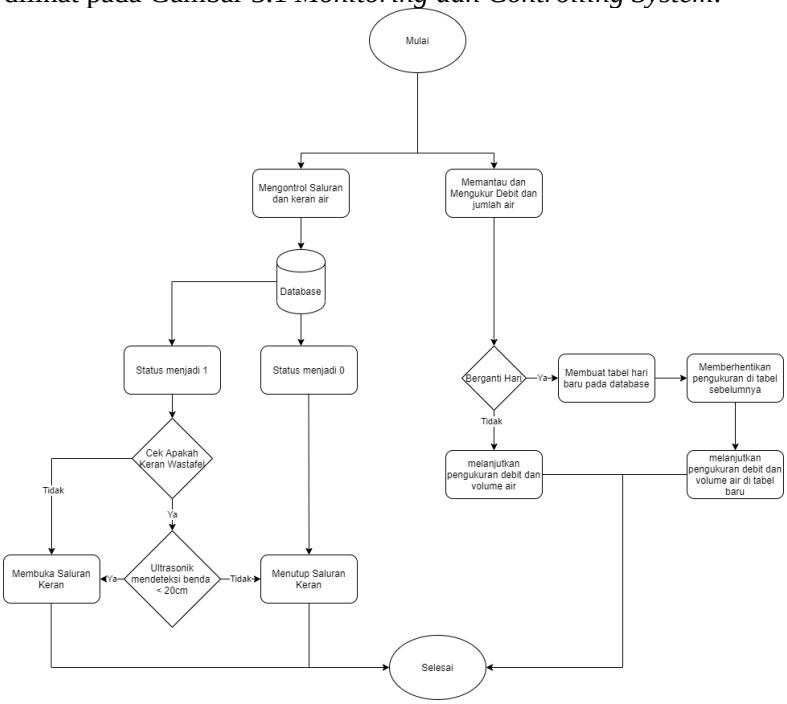
## 3.1 Arsitektur Sistem

Perancangan dan implementasi Prototipe Sistem Cerdas Untuk *Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal adalah sebuah Prototipe yang didesain untuk membantu kegiatan penggunaan sumber daya air di rumah tinggal Penghuni dengan membantu Penghuni untuk mengontrol saluran keran air dari *website* dan juga secara otomatis. Terdapat 3 jenis saluran keran air, yaitu Saluran Utama, Keran Wastafel, dan Keran Kloset. Jenis yang pertama adalah Saluran Utama yang menghubungkan semua saluran yang berada di sekitarnya.Jenis yang kedua adalah Keran Wastafel yang menggunakan ultrasonik agar bisa menggunakan keran secara otomatis. Jenis yang ketiga adalah Keran Kloset yang menggunakan keran manual akan tetapi kontrol utama dari Keran Kloset dapat dilakukan melalui *website*. Sistem juga membantu Penghuni memantau catatan jumlah air yang telah keluar setiap harinya berbasis *microcontroller* WeMos. Untuk dapat berfungsi, alat ini harus terhubung dengan koneksi internet melalui *Wi-Fi*, yang nantinya akan mencatat dan mengontrol kegiatan penggunaan sumber daya air di rumah tinggal Penghuni. Fitur-fitur yang disediakan adalah sebagai berikut :

1. Untuk saluran air utama dapat membuka dan menutup saluran melalui tombol yang ada di *website*.
2. Untuk keran wastafel dapat mengaktifkan dan menonaktifkan keran melalui tombol yang ada di *website*, yang bisa di buka jika mendeteksi tangan atau suatu barang pada jarak kurang dari 20cm dan menutup jika tidak.

3. Untuk Keran Kloset dapat mengaktifkan menonaktifkan saluran melalui tombol yang ada di *website* agar bisa dibuka melewati keran manual.
4. Memantau terbuka atau aktif dan tertutup atau non aktifnya suatu saluran.
5. Memantau debit dan jumlah air yang dikeluarkan keran air.
6. Mencatat jumlah air pada keran air setiap harinya.

Proses kerja *Monitoring dan Controlling System* dapat dilihat pada Gambar 3.1 *Monitoring dan Controlling System*.




Gambar 3.1 Flowchart Monitoring dan Controlling System.

Pada *Flowchart Monitoring dan Controlling System* memiliki beberapa jenis alur, yaitu:

1. Memantau dan Mengontrol Saluran Air

Pada Proses ini penghuni melakukan pemantauan pada saluran air, apakah terbuka atau aktif dan tertutup atau non-aktifnya suatu saluran. Penghuni juga dapat mengontrol saluran air tersebut dari terbuka atau aktif menjadi tertutup atau non-aktif dan sebaliknya.

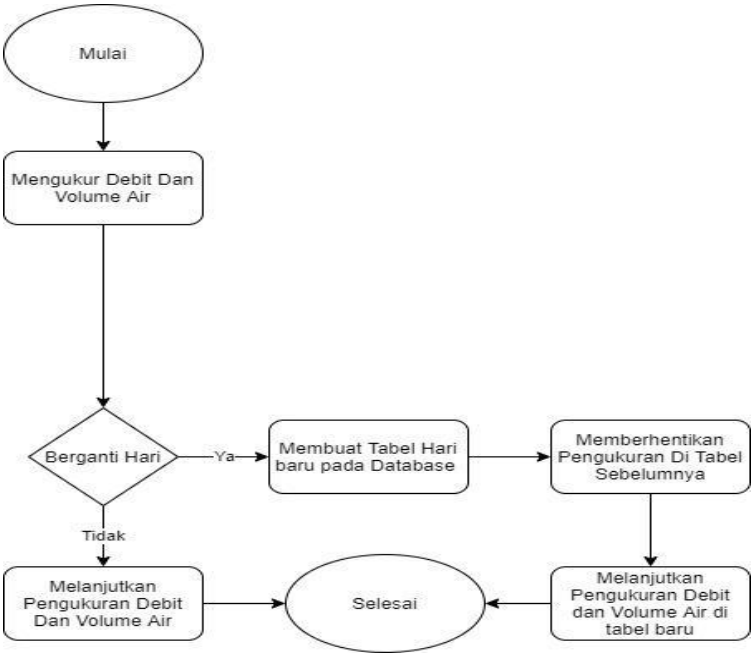
Gambar 3.2 Flowchart Memantau dan Mengontrol Keran Air dan saluran air.

2. Memantau Jumlah Debit dan Volume air

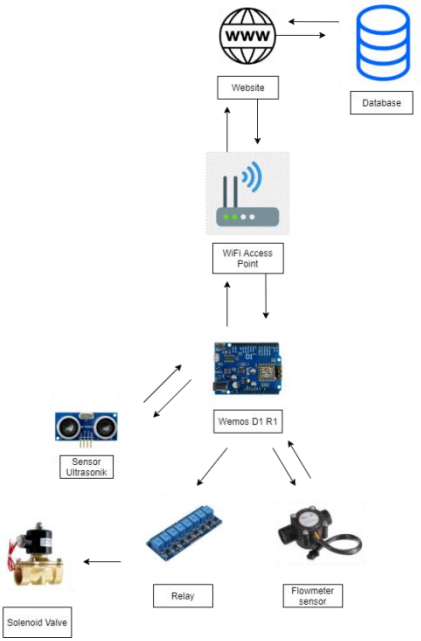
Pada Proses ini penghuni melakukan pemantauan pada debit dan jumlah volume air yang sudah dikeluarkan pada hari itu.

3. Pencatatan Jumlah Volume air setiap hari

Pada Proses ini Pengguna bisa melihat jumlah volume air pada hari sebelum-sebelumnya yang telah di catat oleh sistem *monitoring.*




Gambar 3.3 Flowchart Memantau dan Pencatatan Debit dan Jumlah air.




Gambar 3.4 Alur Interaksi *Device*

## 3.2 Perancangan *Database*

Pada implementasi *database* ini, penulis menggunakan *tool SQLyog* untuk mengakses *database*, dan *XAMPP* sebagai penyimpanan *database* MySQL serta *Web Server*, *database* akan dibuat 4 tabel seperti yang telah dijelaskan pada bab perancangan.

Tabel 3.1 Deskripsi Tabel *Database*

| Atribut | DataType |
|---|---|
| t_keran | Tabel yang berisi data dan status keran. |
| t_history | Tabel yang berisi data debit dan jumlah air pada hari ini dan hari-hari sebelumnya. |

Penjelasan mengenai rincian tabel pada *database* adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Detail Tabel *t_keran*

| t_keran | | |
|---|---|---|
| Atribut | DataType | Deskripsi |
| k_id | Integer (11) | Atribut *primary key* pada table ini yang berfungsi sebagai ID *primary* pada tabel. |
| k_status | Integer (11) | Atribut yang status dari saluran keran tersebut 0 jika tertutup dan 1 jika bisa terbuka. |
| k_statustangan | Integer (11) | Atribut yang status dari sensor ultrasonik pada keran air,jika 1 maka terdeteksi oleh sensor ultrasonik dan akan membuka keran jika k_status juga 1, jika 0 maka tidak terdeteksi ultrasonik. |
| k_jenis | Varchar(25) | Atribut yang berisi tentang jenis keran apakah ini keran utama atau keran 1, 2 dan seterusnya. |

Tabel 3.3 Detail Tabel *t_history*

| t_history | | |
|---|---|---|
| Atribut | DataType | Deskripsi |
| h_id | Integer (11) | Atribut *primary key* pada table ini yang berfungsi sebagai ID *primary* pada tabel. |

| | | |
|---|---|---|
| h_debit | Integer (11) | Atribut yang berisi informasi pada debit air yang sedang mengalir. |
| h_jumlahvolume | Integer (11) | Atribut yang berisi informasi pada jumlah air yang sedang mengalir maupun jumlah air pada hari-hari sebelumnya. |
| h_date | date | Atribut yang berisi tanggal untuk mencatat pengeluaran air pada hari itu atau hari-hari sebelumnya. |
| k_id | Integer (11) | Atribut *foreign key* pada tabel yang didapat dari tabel t_keran. |
| k_jenis | varchar (25) | Atribut *foreign key* pada tabel yang didapat dari tabel t_keran. |

## 3.3 Perancangan Alat

Perancangan dan implementasi Prototipe Sistem Cerdas Untuk *Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal akan menggunakan beberapa komponen hardware, dengan WeMos D1 R1 sebagai *microcontroller*, diantaranya :

1. 4-*Channel* Relay
2. Solenoid *Valve* 24V
3. Sensor Ultrasonik
4. *WaterFlow* Sensor

*Microcontroller* akan dihubungkan dengan Sensor Ultrasonik dan WaterFlow Sensor secara langsung.Untuk Solenoid *Valve* 24V akan dihubungkan melalui stop kontak yang sudah dihubungkan dengan 4-*Channel* Relay 5V, dimana *microcontroller* akan mengirimkan sinyal *High* dan *Low* kepada relay.

Ketika *microcontroller* dihubungkan langsung dengan Sensor Ultrasonik Dan WaterFlow Sensor *microcontroller* akan memberikan arus kepada Servo WaterFlow Sensor sehingga dapat bekerja.Untuk Sensor Ultrasonik dapat mendektsi apakah ada orang dijarak dekat apa tidak, jika ada maka sistem akan mengecek *database* apakah saluran air sedang menyala atau tidak. Untuk WaterFlow sensor dapat menghitung debit dan jumlah air saat turbinnya terputar oleh air.

Ketika *microcontroller* mengirimkan sinyal *Low* maka relay akan aktif dan saklar akan tertutup sehingga terminal NC(*Normally Closed) tidak* mendapatkan arus, sedangkan saat *microcontroller* mengirimkan sinyal *High* maka relay akan mati dan saklar akan terbuka sehingga terminal NO(*Normally Open)* akan mendapatkan arus. dan membuka saklar.Komponen Solenoid *Valve* 24V terhubung pada relay In 1, In 2, dan In 3 NC.Solenoid *Valve* yang terhubung dengan relay dengan beberapa ketentuan sebagai berikut:

1. Solenoid *Valve* 24V untuk Keran Wastafel terhubung pada relay IN 1 pada terminal NC.
2. Solenoid *Valve* 24V untuk Saluran Utama terhubung pada relay IN 2 pada terminal NC.
3. Solenoid *Valve* 24V untuk Keran Kloset terhubung pada relay IN 3 pada terminal NC.

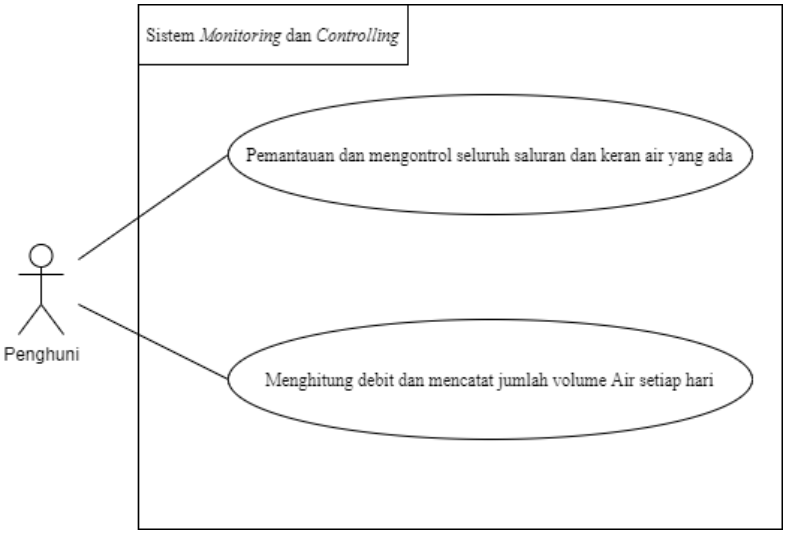
*Microcontroller* yang tehubung pada 4-Channel Relay 5V akan berfungsi sebagai berikut:

1. Mengaktifkan Keran Wastafel dengan mengirimkan sinyal *Low* saat k_status = 1 pada tabel t_keran dan menon-aktifkan Keran Wastafel dengan mengirimkan sinyal *High* saat k_status = 0 pada tabel t_keran kepada relay.

2. Mengaktifkan Saluran Utama dengan mengirimkan sinyal *Low* saat k_status = 1 pada tabel t_keran dan menon-aktifkan Saluran Utama dengan mengirimkan sinyal *High* saat k_status = 0 pada tabel t_keran kepada relay.
3. Mengaktifkan Keran Kloset dengan mengirimkan sinyal *Low* saat k_status = 1 pada tabel t_keran dan menon-aktifkan Keran Kloset dengan mengirimkan sinyal *High* saat k_status = 0 pada tabel t_keran kepada relay.

## 3.4 Perancangan Sistem Administrator

Perancangan sistem monitor digambarkan melalui *Use Case* Diagram pada Gambar 3.5 *Use Case* Diagram Sistem *Monitoring* dan *Controlling*.




Gambar 3.5 *Use Case* Diagram Sistem Monitor.

Sistem *Monitoring* dan *Controlling* dibangun menggunakan *framework* CodeIgniter 3, yang dapat melakukan:

1. Pemantauan dan mengontrol seluruh saluran dan keran air yang ada.
2. Menghitung debit dan mencatat jumlah volume Air setiap hari.

# BAB IV
# IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan dijelaskan tentang implementasi yang dilakukan berdasarkan perancangan pada bab sebelumnya

## 4.1 Implementasi *Database*

Pada implementasi *database* ini, penulis menggunakan *tool SQLyog* untuk mengakses *database*, dan *XAMPP* sebagai penyimanan *database* MySQL serta *Web Server*, *database* akan dibuat 4 tabel seperti yang telah dijelaskan pada bab perancangan.

### 4.1.1 Implementasi Tabel

#### 4.1.1.1 Implementasi Tabel t_keran

Pada pengimplementasian tabel ht_user akan menjalankan *query* seperti Gambar 4.1 pada *SQLyog.*

```
CREATE TABLE `t_keran` (
  `k_id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `k_status` int(11) DEFAULT NULL,
  `k_statustangan` int(11) DEFAULT NULL,
  `k_jenis` varchar(25) DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`k_id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

Gambar 4.1 Kode MySQL t_keran

#### 4.1.1.2 Implementasi Tabel t_history

Pada pengimplementasian tabel t_history akan menjalankan *query* seperti Gambar 4.2 pada SQLyog.

```
CREATE TABLE `t_history` (
  `h_id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `h_debit` int(11) DEFAULT NULL,
  `h_jumahvolume` int(11) DEFAULT NULL,
  `h_date` DATE DEFAULT NULL,
  `k_id` int(25) DEFAULT NULL,
  `k_jenis` varchar(25) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`h_id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

Gambar 4.2 Kode MySQL t_history

### 4.1.2 Implementasi *Event*

Kemudian dibuatkan event pada *database* yang berfungi untuk melakukan memasukan data ke tabel t_history saat jam 12 malam setiap harinya.Untuk pengimplementasian event akan menjalankan beberapa *query* seperti berikut.

#### 4.1.2.1 Implementasi Event ganti hari

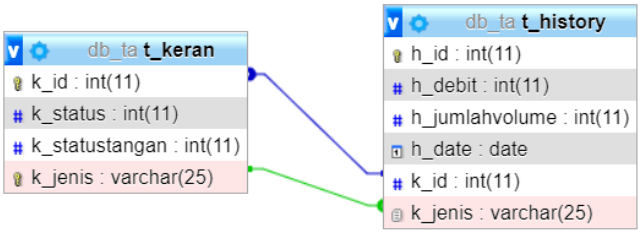
Pada implementasi Event ganti hari akan menjalankan *query* seperti Gambar 4.3 pada SQLyog.

```
CREATE DEFINER=`root`@`localhost`
EVENT `ganti hari`
ON SCHEDULE EVERY 1 DAY STARTS '2020-05-07 00:00:00'
ENDS
ON COMPLETION NOT PRESERVE ENABLE DO INSERT INTO
db_ta.t_history
(h_debit,h_jumlahvolume,h_date,k_id,k_jenis)VALUES
(0,0,curdate(),1,'Saluran
Utama'),(0,0,curdate(),2,'Keran
Wastafel'),(0,0,curdate(),3,'Keran Kloset');
```

Gambar 4.3 Kode MySQL Event ganti hari

### 4.1.3 Hasil *Query* MySQL

Hasil dari implementasi *query* diatas akan menghasilkan skema *database* seperti pada Gambar 4.1.




Gambar 4.4 Hasil *Query* MySQL

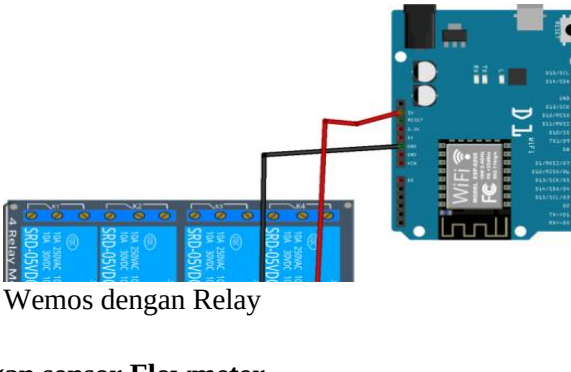
## 4.2 Implementasi Alat

Implementasi alat Perancangan dan implementasi Prototipe Sistem Cerdas Untuk *Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal diperlukan beberapa rangkaian alat yang dihubungkan pada Wemos seperti penjelasan pada bab perancangan, *Microcontroller* akan dihubungkan dengan Sensor Ultrasonik dan WaterFlow Sensor secara langsung.Untuk *Water* Servo Solenoid *Valve* 24V akan dihubungkan melalui stop kontak yang sudah dihubungkan dengan 4-*Channel* Relay 5V, dimana *microcontroller* akan mengirimkan sinyal *High* dan *Low* kepada relay. Kemudian saat relay hidup saklar akan tertutup dan arus akan mengalir ke terminal NC(*Normally Closed*).

### 4.2.1 Rangkaian Alat

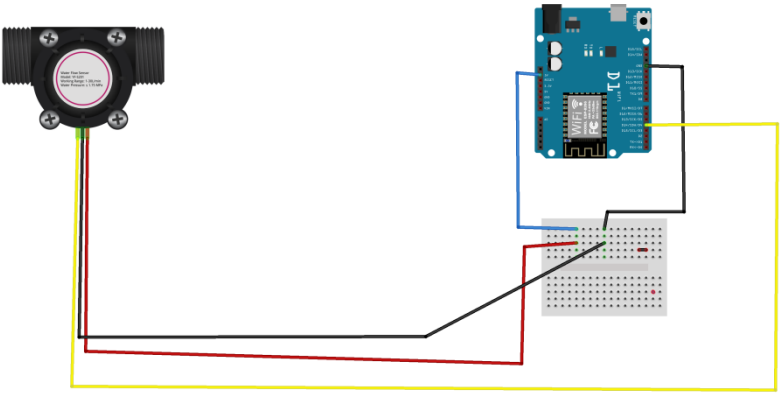
Seluruh rangkaian alat pada Sistem Cerdas Untuk Monitoring dan Controlling Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal terhubung dengan relay akan menggunakan terminal NO. Rangkaian sistem adalah sebagai berikut:

#### 4.2.1.1 Rangkaian *Wemos* dengan Relay



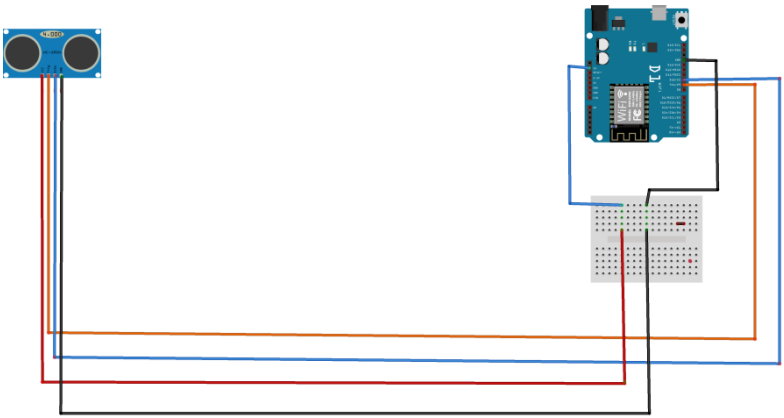
Gambar 4.5 Rangkaian Wemos dengan Relay

#### 4.2.1.2 Rangkaian Wemos dengan sensor Flowmeter



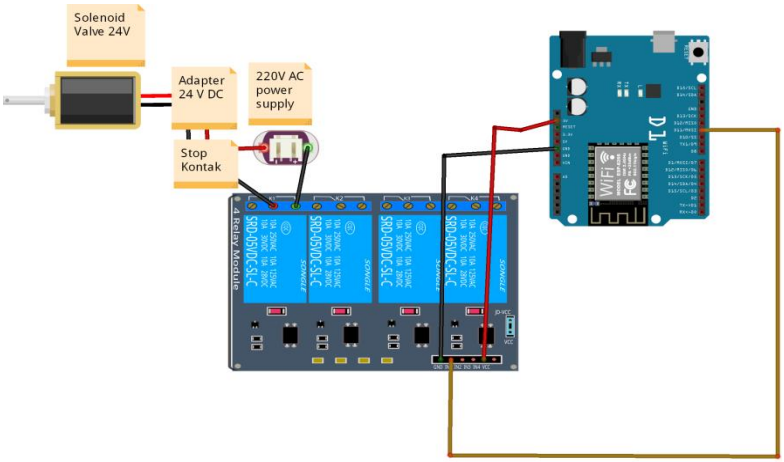
Gambar 4.6 Rangkaian Wemos dengan sensor Flowmeter

### 4.2.1.3 Rangkaian Wemos dengan sensor ultrasonik



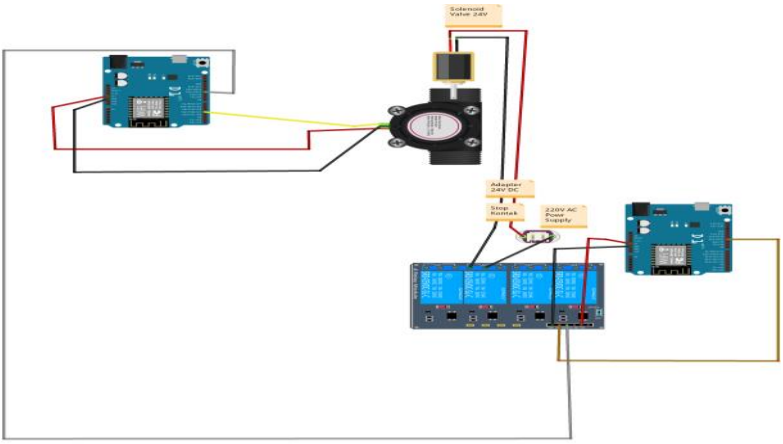
Gambar 4.7 Rangkaian Wemos dengan sensor ultrasonik

### 4.2.1.4 Rangkaian Relay dengan Solenoid *Valve*



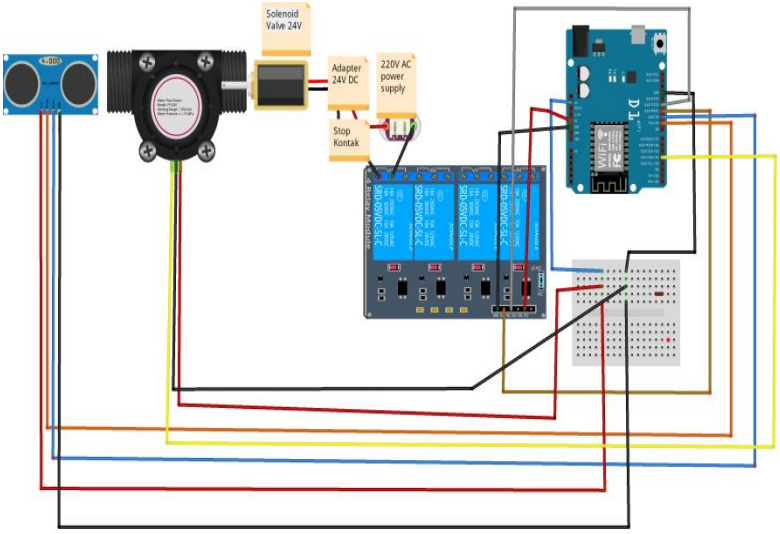

Gambar 4.8 Rangkaian Relay dengan Solenoid *Valve*

### 4.2.1.5 Rangkaian Sistem untuk Saluran Utama



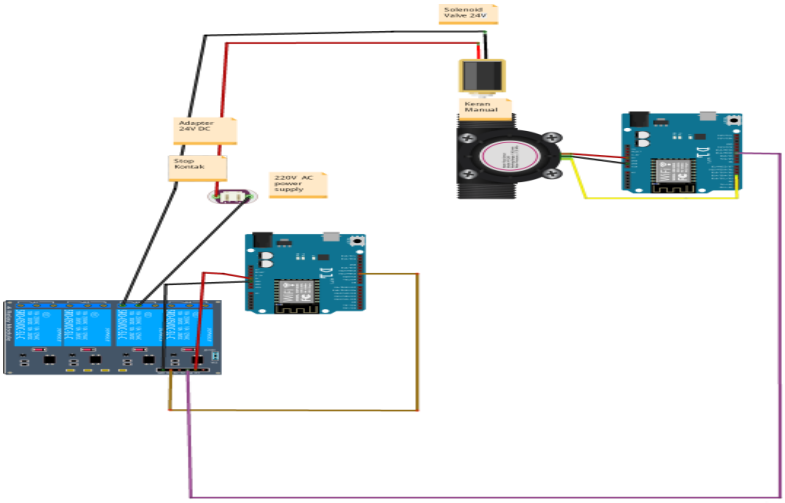

Gambar 4.9 Rangkaian Sistem untuk Saluran Utama

### 4.2.1.6 Rangkaian Sistem untuk Keran Wastafel



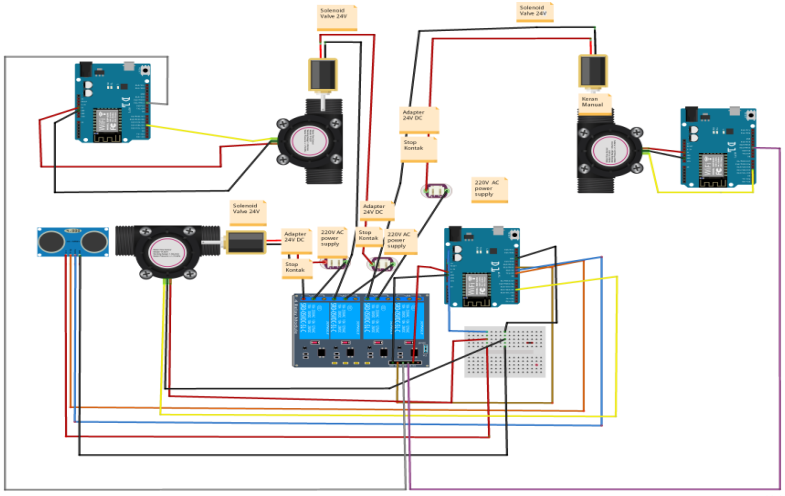

Gambar 4.10 Rangkaian Sistem untuk keran wastafel

### 4.2.1.7 Rangkaian Sistem untuk Keran Kloset




Gambar 4.11 Rangkaian Sistem untuk saluran air utama

### 4.2.1.8 Rangkaian Sistem secara keseluruhan




Gambar 4.12 Rangkaian Sistem Keseluruhan

### 4.2.2 Implementasi Arduino

Rangkaian sistem dapat dijalankan dengan memasukan kode program ke dalam Arduino melalui Arduino IDE. Implementasi fungsi-fungsi pada Arduino akan dijelaskan dan ditampilkan dalam bentuk *pseudocode.* Kode program lengkap akan dilampirkan sepenuhnya pada bagian Lampiran.

#### 4.2.2.1 Library

Bagian ini berisi semua *library* yang digunakan pada *microcontroller*.

```
#include <SPI.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <MySQL_Connection.h>
#include <MySQL_Cursor.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
```

Kode Sumber 4.1 Library dan Konfigurasi WiFi

#### 4.2.2.2 Deklarasi Pin

Bagian ini berisi deklarasi pin yang dipakai relay, sensor flowmeter, dan sensor ultrasonik.

```
int in1 = D11; Relay pin IN 1
int in1 = D12; Relay pin IN 2
int in1 = D8; Relay pin IN 3
byte flowsensor = D4; // Sensor Flowmeter
int trigPin = D9;// Trigger Pin Sensor Ultrasonik
int echoPin = D10; // Echo Pin Sensor Ultrasonik
```

Kode Sumber 4.2 Deklarasi Pin

#### 4.2.2.3 Konfigurasi WiFi dan MySQL

Bagian ini berisi semua konfigurasi untuk koneksi WiFi dan alamat host.

```
1. char ssid[] = "Abc5dasar";           // Network Name
2. char pass[] = "scarlet13";     // Network Password
3. char user[] = "userta2";          // MySQL user
4. char password[] = "userta";    // MySQL password
5. WiFiClient client;
6. IPAddress server_addr(192, 168, 43, 220);    // MySQL
   server IP
7. MySQL_Connection conn((Client *)danclient);
```

Kode Sumber 4.3 Konfigurasi WiFi dan MySQL

#### 4.2.2.4 Koneksi Ke WiFi dan MySQL

Bagian ini berisi fungsi yang akan dijalankan secara otomatis oleh Arduino ketika terhubung dengan arus listrik, fungsi ini akan menjalankan fungsi connectWifi yang berisi kode program untuk menghubungkan Arduino dengan *WiFi* dan *Web Server.*

```
1. void connectWiFI(){
2.   // WiFi Connect
3.   Serial.print("Connecting to ");
4.   Serial.println(ssid);
5.   WiFi.begin(ssid, pass);
6.   while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
7.     delay(200);
8.     Serial.print(".");
9.   }
10.  Serial.println("");
11.  Serial.println("WiFi Connected");
12.  Serial.print("Assigned IP: ");
13.  Serial.println(WiFi.localIP());
14.  //MySQL Connect
15.  Serial.println("Connecting to database");
```

```
16.  while  (conn.connect(server_addr,  3306,  user,
   password) != true) {
17.    delay(200);
18.    Serial.print ( "." );
19.  }
20.  Serial.println("Connected to SQL Server!");
21.  Serial.println("");
```

Kode Sumber 4.4 Koneksi ke Wifi dan MySQL

#### 4.2.2.5 *Setup* Arduino

Bagian ini adalah fungsi *setup* Arduino.

```
1. void setup() {
2.
3. Serial.begin(9600);
4. SPI.begin();
5. connectWiFI();
6.
7. pinMode(in1, OUTPUT);
8.
9.
10.pinMode(trigPin,  OUTPUT);//Setting  pin  trigger
   menjadi output
11.pinMode(echoPin, INPUT);//Setting pin echo menjadi
   input
12.
13.pinMode(indikator, OUTPUT);
14.digitalWrite(indikator, HIGH);
15.
16.pinMode(flowsensor, INPUT);
17.digitalWrite(flowsensor, HIGH);
18.
19.pinMode(flowsensor, OUTPUT);
20.
21.attachInterrupt(sensorInt, pulseCounter, FALLING);
```

```
22. }
```

Kode Sumber 4.5 Setup Arduino

#### 4.2.2.6 Implementasi Untuk Membuka dan Menutup Saluran Air Utama pada Loop Arduino

Setelah menjalankan fungsi void setup, Arduino akan melanjutkan nya dengan membaca fungsi void loop, fungsi ini akan terus melakukan pengulangan selama Arduino hidup, pada bagian ini arduino akan melakukan *query select* menggunakan mySQL_Cursor untuk mengambil data k_status pada tabel t_keran, lalu jika status1 tersebut 1 relay akan mati, jika status1 tersebut 2 akan menyala. Relay tersebut terhubung dengan solenoid *valve* yang akan terbuka jika relay mati dan tertutup jika relay hidup.

```
1. String status1 = "";
2.       MySQL_Cursor      *cur_status      =      new
   MySQL_Cursor(danconn);
3.       String select_status = String("SELECT k_status
   FROM db_ta.t_keran WHERE k_id=1");
4.       cur_status->execute(select_status.c_str());
5.       column_names    *columns_id    =    cur_status-
   >get_columns();
6.       row_values *row_id = NULL;
7.       do {
8.         row_id = cur_status->get_next_row();
9.
10.         if (row_id != NULL) {
11.             for  (int  f  =  0;  f  <  columns_id-
   >num_fields; f++) {
12.             //Store values id to id_card
13.             status1 = row_id->values[0];
14.           }
15.         }
16.       }while (row_id != NULL);
17.         delete cur_status;
```

```
18. if (status1 == "1"){
19.
20.         digitalWrite(in1, HIGH);
21.
22.     }
23.
24.     if (status1 == "0"){
25.
26.         digitalWrite(in1, LOW);
27.
28.     }
```

Kode Sumber 4.6 Membuka dan Menutup Saluran Air Utama

#### 4.2.2.7 Implementasi Saluran Keran Air pada Loop Arduino

Pada bagian ini arduino akan melakukan *query select* menggunakan mySQL_Cursor untuk mengambil data k_status pada tabel t_keran.

```
1. String status1 = "";
2.       MySQL_Cursor      *cur_status      =      new
   MySQL_Cursor(danconn);
3.       String select_status = String("SELECT k_status
   FROM db_ta.t_keran WHERE k_id=2");
4.       cur_status->execute(select_status.c_str());
5.       column_names    *columns_id    =    cur_status-
   >get_columns();
6.       row_values *row_id = NULL;
7.       do {
8.         row_id = cur_status->get_next_row();
9.
10.         if (row_id != NULL) {
11.             for  (int  f  =  0;  f  <  columns_id-
   >num_fields; f++) {
12.             //Store values id to id_card
```

```
13.             status1 = row_id->values[0];
14.           }
15.         }
16.       }while (row_id != NULL);
17.         delete cur_status;
```

Kode Sumber 4.7 Mengambil Data k_status Pada Tabel t_keran

Arduino juga akan melakukan *query update* pada k_statustangan apakah sedang ada benda yang terdeteksi atau tidak.Status dan jarak yang terdeteksi pada sensor tersebut menentukan apakah relay menyala atau tidak.

```
18. if (distance < 20 ){
19.           String statusupdate1 = "";
20.         statusupdate1 = String("UPDATE db_ta.t_keran
    SET k_statustangan = 1 WHERE k_id=2");
21.         MySQL_Cursor     *cur_statusupdate1=     new
    MySQL_Cursor(danconn);
22.         cur_statusupdate1-
    >execute(statusupdate1.c_str());
23.         delete cur_statusupdate1;
```

Kode Sumber 4.8 *Update* Data k_statustangan Pada Tabel t_keran

Jika status1 tersebut 1 dan ada benda yang terdeteksi oleh sensor dibawah 20cm maka relay akan mati, Jika Status 1 namun benda yang terdeteksi sensor diatas 20cm maka relay akan hidup, Jika Status 0 makarelay akan hidup. Relay tersebut terhubung dengan solenoid *valve* yang akan terbuka jika relay mati dan tertutup jika relay hidup.

```
24.
25.    if (status1 == "1" dandan distance < 20 ){
26.         digitalWrite(in1, HIGH);
```

```
    }
    if (status1 == "1" dandan distance >= 20 ){
        digitalWrite(in1, LOW);
    }
    if (status1 == "0"){

        digitalWrite(in1, LOW);
```

Kode Sumber 4.9 Menentukan Apakah Relay Menyala atau Tidak

#### 4.2.2.8 Implementasi Jarak Sensor Ultrasonik pada Loop Arduino

Pada bagian ini arduino akan melakukan perhitungan menggunakan sensor ultrasonik. Setelah menembakan gelombang ultrasonik yang kemudian akan memantulkan gelombangnya lagi, jarak bisa diketahui setelah menghitung berapa lama sinyal tersebut setelah dikirim sampai kembali yang lalu hasilnya dibagi 2.

```
digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
distance = duration*0.034/2;
```

Kode Sumber 4.10 Menentukan Jarak Sensor Ultrasonik

#### 4.2.2.9 Implementasi Penghitungan Debit dan Jumlah Volume Air pada Loop Arduino

Pada bagian ini arduino akan melakukan perhitungan menggunakan sensor flowmeter.Jika selisih telah melewati 1000 milisekon atau 1 detik maka debit adalah hasil bagi 1 detik dibagi selisih waktu yang hasilnya akan dikali nilai pulseCount yang telah didapatkan dari sensor flowmeter lalu dibagi konstanta, dan hasil akhirnya akan dikali 60000 yang menghasilkan debit bersatuan

ml/Jam.Lalu flowmlt adalah hasil dari debit yang dibagi 3600 yang menghasilkan ml/detik yang akan ditambakan terus tiap waktu yang menghasilkan total volume yang sudah didapat.Selanjutnya arduino akan melakukan *query select* menggunakan mySQL_Cursor untuk mengambil data h_jumlahvolume pada tabel t_history.

```
1. if((millis() - oldTime) > 1000)
2. {
3. detachInterrupt(sensorInt);
4. debit = (((1000.0 / (millis() - oldTime)) * pulseCount) / konstanta)*60000;
5. oldTime = millis();
6. flowmlt = (debit / 3600);
7. totalmlt += flowmlt;
8.
9. water1 = water;
10. pulseCount = 0;
```

Kode Sumber 4.11 Menentukan Debit dan Jumlah Volume air

Selanjutnya arduino akan melakukan *query select* menggunakan mySQL_Cursor untuk mengambil data h_jumlahvolume pada tabel t_history, data yang diambil merupakan data jumlah volume air hari ini.

```
11. String water = "";
12. MySQL_Cursor *cur_air = new MySQL_Cursor(danconn);
13. String select_air = String("SELECT h_jumlahvolume FROM db_ta.t_history WHERE k_id=2 AND h_date = curdate()");
14. cur_air->execute(select_air.c_str());
15. column_names *columns_air = cur_air->get_columns();
16. row_values *row_air = NULL;
17. do {
```

```
        row_air = cur_air->get_next_row();
        if (row_air != NULL) {
            for (int f = 0; f < columns_air->num_fields; f++) {
            //Store values id to id_card
            water = row_air->values[0];
          }
        }
      }while (row_air != NULL);
        delete cur_air;
```

Kode Sumber 4.12 Mengambil data h_jumlahvolume

Air adalah bentuk int dari water, Saat flag mempunyai nilai 1 membuat setiap awal arduino terhubung dengan *WiFi* maka arduino akan mengambil nilai awal sesuai nilai yang didapatkan dari h_jumlahvolume dan akan ditambakan terus oleh data yang akan di didapatkan dan dihitung dari sensor flowmeter.Setelah Flag akan bertambah yang membuat arduino tidak baru saja terhubung dengan *WiFi*, arduino akan melakukan *query update* yang akan terus mengirimkan data debit dan jumlah volume ke h_debit dan h_jumlahvolume.

```
        if (flag == 1)
        {
        air = water1.toInt();
        totalmlt = totalmlt+air;
        }
        else {
        total = String(totalmlt);
        debitml = String(debit);
        String jumlahair = String("UPDATE db_ta.t_history SET h_debit = "+debitml+", h_jumlahvolume = "+total+" WHERE k_id=2 AND h_date = curdate()");
```

```
36.         MySQL_Cursor       *cur_jumlahair=       new
    MySQL_Cursor(danconn);
37.         cur_jumlahair->execute(jumlahair.c_str());
38.         delete cur_jumlahair;
39.         }
40.}
41.delay(300);
42. flag++;
```

Kode Sumber 4.13 *Update* Data Debit dan Jumlah Volume Air Pada Hari Itu

## 4.3 Codeigniter

Pada implementasi Perancangan dan implementasi prototipe Sistem Cerdas Untuk "*Monitoring dan Controlling"* Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal penulis menggunakan *framework* CodeIgniter 3 dalam pembuatannya. Perlu dilakukan konfigurasi *database* agar *framework* dapat terhubung dengan MySQL seperti pada Gambar 4.21 Konfigurasi *Database*.

```
$db['default'] = array(
    'dsn'   => '',
    'hostname' => 'localhost',
    'username' => 'root',
    'password' => '',
    'database' => 'db ta',
```

Gambar 4.13 Konfigurasi *Database*

Konfigurasi *database* berada pada folder application/config/database.php, *database* pada CodeIgniter 3 dihubungkan dengan tabel yang sama dengan yang di akses oleh website Sistem Cerdas Untuk "*Monitoring dan Controlling"* Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal agar nantinya *framework* dapat menampilkan data yang telah di olah.

Pada implementasi sistem *Monitoring* dan *Controlling* terdapat 2 controller, seperti berikut:

1. **Controller Control.php**

   *Controller* control ini digunakan untuk menampilkan *Monitoring* dan *Controlling* pada saluran keran air.

2. **Controller History.php**

   *Controller* history ini digunakan untuk menampilkan *Monitoring* debit air dan volume air.*Controller* history ini digunakan untuk mencatat jumlah volume air yang keluar setiap harinya.

### 4.3.1 Implementasi *Monitoring* dan *Controlling* pada Saluran Keran Air

Untuk melakukan *Monitoring* dan *Controlling* pada Saluran Keran Air, diperlukan fungsi pada *controller* Control.php yang dibutuhkan untuk menjalankan *query* ketika mendapatkan *request*.Implementasi bagian ini akan ditampilkan sebagai fungsi berikut.

```
function index(){
        $data['control']=$this->db-
        >get("t_keran")->result();
        $view = array(
        $this->load->view('template/v_header'),
        $this->load->view(
        'content/control/v_control', $data),
        $this->load->view('template/v_footer')
        );
}
```

Gambar 4.14 Fungsi Menampilkan List Saluran Keran Air

```
function update($id,$status){
        $where = $check1 = array('k_id' => $id);
        if($status==0){
                $update = array(
                'k_status' => 1

                );
        }elseif($status==1){
                $update = array(
                        'k_status' => 0
                );
        }
        $this->db->where($where);
        $this->db->update('t_keran',$update);
        redirect(base_url('control'));
```

Gambar 4.15 Fungsi Mengubah *Update*

### 4.3.2 Implementasi *Monitoring* dan *Controlling* pada Saluran Air

Untuk melakukan implementasi fitur *update* status saluran air, diperlukan fungsi pada *controller* Control.php yang dibutuhkan untuk menjalankan *query* ketika mendapatkan *request*.Implementasi bagian ini akan ditampilkan sebagai fungsi berikut.

```
function index(){
      $data['history'] = $this->db->select("*")
                        ->from("t_history")
                        ->order_by("h_date", 'DESC')
                        ->get()
                        ->result();
       $view = array(
              $this->load->view('template/v_header'),
              $this->load-
              >view('content/history/v_histori',
              $data),
                     $this->load-
>view('template/v_footer')
              );
}
```

Gambar 4.16 Fungsi Menampilkan Debit dan Riwayat Volume Air pada

# BAB V
# UJICOBA DAN EVALUASI

Pada bab ini dijelaskan tentang uji coba dan analisis dari implementasi yang telah dilakukan pada Tugas Akhir ini.

## 5.1 Lingkup Uji Coba

Untuk melakukan uji coba sistem Perancangan dan implementasi Prototipe Sistem Cerdas Untuk *Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal dijalankan pada laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 5.1 Lingkup Spesifikasi Laptop

| Komponen | Spesifikasi |
|---|---|
| CPU | Intel(R) Core(TM) i7-8750H CPU @ 2.20GHz (12 CPUs), ~2.2GHz |
| Sistem Operasi | Windows 10 Home Single Language 64-bit (10.0, Build 17763) |
| Memori | 16384MB RAM |
| Penyimpanan | 1 TB |
| Browser | Chrome Version 83.0.4103.97 (Official Build) (64-bit) |

## 5.2 Skenario Pengujian

Pada bagian ini akan dibahas mengenai proses uji coba yang digunakan. Pada proses uji coba, pengujian dilakukan dengan menjalankan serangkaian perintah terhadap sistem dimana pengujian dilakukan dalam bentuk kasus penggunaan pada Prototipe yang telah dibuat. Pengujian akan dibagi menjadi tiga kategori, yaitu:

1. Pengujian sistem pada Perancangan dan implementasi Prototipe Sistem Cerdas Untuk *Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal yang

hasilnya dapat dilihat dalam bentuk *monitoring* dan *controlling* melalui *website*.

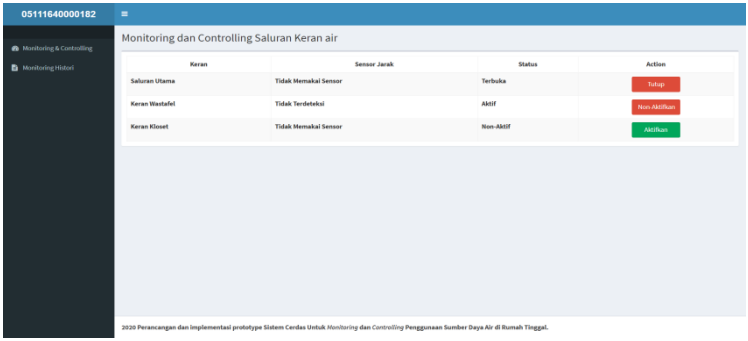
2. Pengujian alat pada Prototipe dari hasil *monitoring* dan *controlling* melalui *Website*.
3. Pengujian akurasi pada hasil *monitoring* debit dan riwayat volume air.

### 5.2.1 Pengujian *Website Monitoring* dan *Controlling*

Pada bagian ini akan dilakukan pengujian untuk Perancangan dan implementasi Prototipe Sistem Cerdas Untuk *Monitoring* dan *Controlling* Penggunaan Sumber Daya Air di Rumah Tinggal dalam bentuk *monitoring* dan *controlling* melalui *website*.

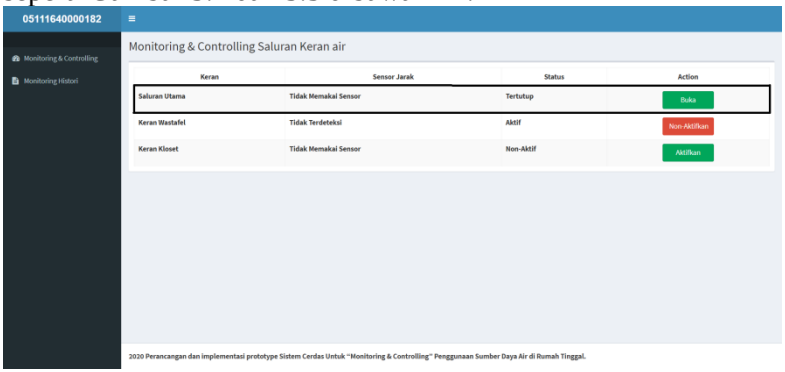
#### 5.2.1.1 Skenario Pengujian *Monitoring* dan *Controlling* Pada Seluruh Saluran Dan Keran Air

Pada skenario pengujian ini dilakukan untuk menguji sistemapakah penghuni dapat mengontrol saluran dan keran air.Untuk Halaman *Monitoring* dan *Controlling* Pada Seluruh Saluran Dan Keran Air dapat dilihat pada Gambar 5.1 dibawah ini.

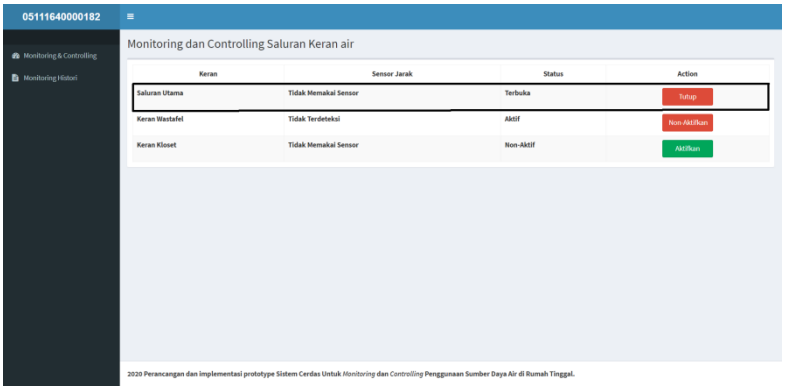



Gambar 5.1 Halaman *Monitoring* dan *Controlling* Pada Seluruh Saluran Dan Keran Air

Untuk Saluran Utama terdapat status terbuka dan tertutup seperti Gambar 5.2 dan 5.3 dibawah ini.




Gambar 5.2 Saluran Utama dengan status tertutup

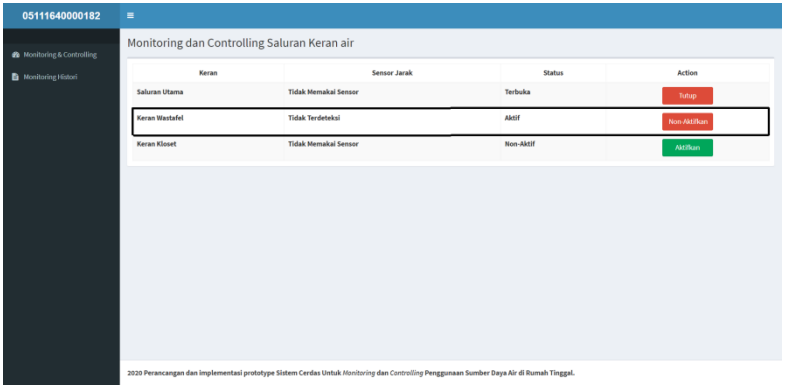



Gambar 5.3 Saluran Utama dengan status terbuka

Untuk Keran Wastafel terdapat status aktif yang akan membuat keran dapat diaktifkan melalui jarak yang dideteksi sensor dan nonaktif akan menutup Keran Wastafel.Keran Wastafel memiliki sensor ultrasonik yang dapat membuka Keran Wastafel jika sensor mendeteksi jarak < 20cm dengan sensor ultrasonik selama status aktif dan menutup jika jika sensor mendeteksi jarak

>= 20cm dengan status aktif atau dengan status non-aktif seperti Gambar 5.4, 5.5, 5.6 dibawah ini.

Gambar 5.4 Keran Wastafel dengan status non-aktif

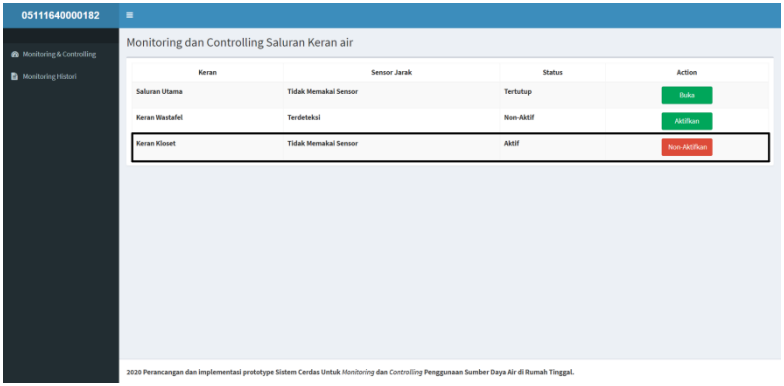



Gambar 5.5 Keran Wastafel dengan status aktif dan sensor tidak mendeteksi objek pada jarak < 20cm

Gambar 5.6 Keran Wastafel dengan status aktif dan sensor mendeteksi objek pada jarak < 20cm

Untuk Keran Kloset terdapat status aktif dan non-aktif, status ini dapat membuka saluran keran seperti Gambar 5.6, 5.7 dibawah ini akan tetapi Keran Kloset bisa juga di kontrol secara manual

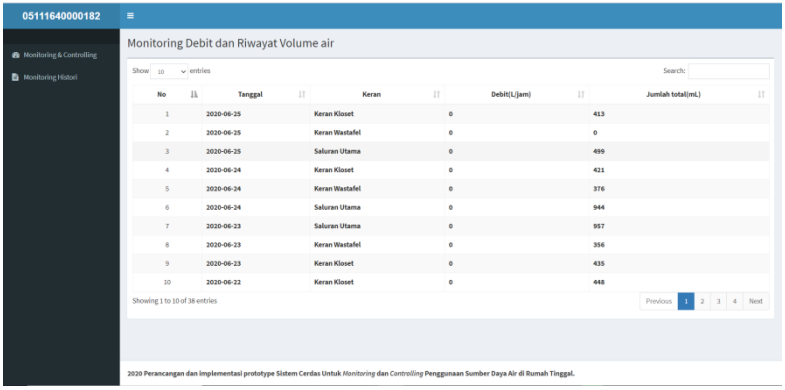
Gambar 5.7 Keran Kloset dengan status non-aktif




Gambar 5.8 Keran Kloset dengan status aktif

### 5.2.1.2 Skenario Pengujian Melihat dan Mencatat Debit dan Jumlah Volume Air setiap hari.

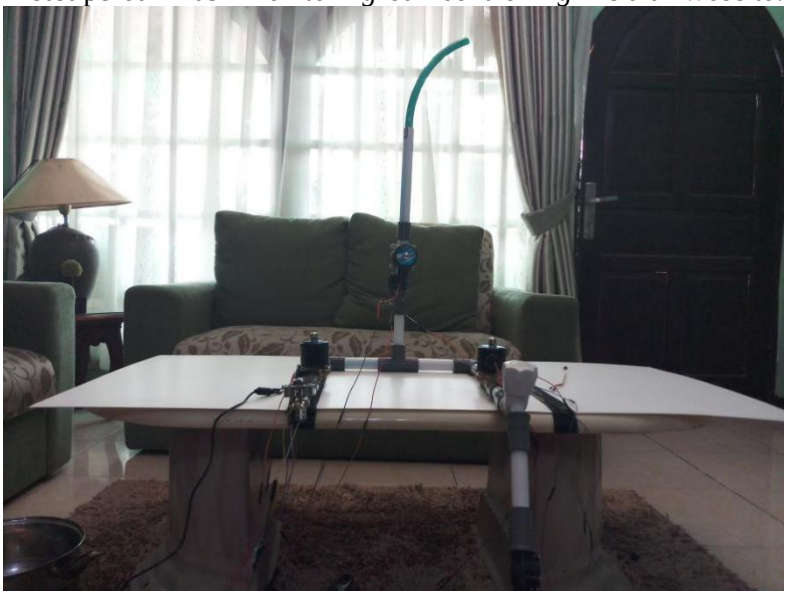
Pada skenario pengujian ini dilakukan untuk menguji apakah penghuni dapat melihat sistem yang menunjukan riwayat debit dan volume air seperti Gambar 5.9.




Gambar 5.9 Monitoring debit dan riwayat jumlah volume air

### 5.2.2 Skenario Pengujian pada Prototipe dari hasil *Monitoring* dan *Controlling* melalui *Website*.

Pada bagian ini akan dilakukan pengujian alat pada Prototipe dari hasil *monitoring* dan *controlling* melalui *Website*.



Gambar 5.10 Prototipe

#### 5.2.2.1 Skenario Pengujian alat pada Seluruh Saluran Dan Keran Air

Pada skenario pengujian ini dilakukan untuk menguji alat apakah penghuni dapat mengontrol saluran dan keran air. Pada Saluran Utama dengan status terbuka akan mengalirkan air ke Saluran Wastafel dan Saluran Kloset yang dapat dilihat pada Gambar 5.11 dibawah ini.

Gambar 5.11 Saluran Utama dengan status terbuka

Pada Keran Wastafel dengan status aktif dan terdeteksinya objek < 20cm akan membuka saluran Keran Wastafel dapat dilihat pada Gambar 5.12 dibawah ini.

Gambar 5.12 Keran Wastafel saat terbuka

Pada Keran Kloset dengan status aktif dan terbukanya keran manual akan membuka saluran  Keran Kloset dapat dilihat pada Gambar 5.13 dibawah ini.

Gambar 5.13 Keran Kloset saat terbuka

### 5.2.3 Skenario Pengujian akurasi pada hasil monitoring volume air.

Pada skenario pengujian ini dilakukan untuk menguji akurasi pada hasil monitoring menggunakan flowmeter sensor tipe YF-S201. Pengujian menggunakan 500 mL air sebanyak 2 kali, pengujian pertama dengan hanya membuka Saluran Utama dan Keran Wastafel, pengujian kedua dengan hanya membuka Saluran Utama dan Keran Kloset. Pengujian akurasi pada hasil *monitoring* volume air bisa dilihat pada tabel 5.2 dibawah ini.

Tabel 5.2 Pengujian akurasi pada hasil monitoring volume air

| Volume air yang masuk( mL) | Tanggal | Keran | Volume Flowmeter (mL) | Keberhasilan |
|---|---|---|---|---|
| 1000 | 2020-06-24 | Saluran Utama | 944 | 94.4% |
| 500 | 2020-06-24 | Keran Wastafel | 376 | 74.2% |
| 500 | 2020-06-24 | Keran Kloset | 421 | 84.2% |
| 1000 | 2020-06-23 | Saluran Utama | 957 | 87.2% |
| 500 | 2020-06-23 | Keran Wastafel | 356 | 71.2% |
| 500 | 2020-06-23 | Keran Kloset | 435 | 87.0% |
| 1000 | 2020-06-22 | Saluran Utama | 971 | 97.1% |
| 500 | 2020-06-22 | Keran Wastafel | 383 | 78.8% |
| 500 | 2020-06-22 | Keran Kloset | 448 | 89.6% |
| 1000 | 2020-06-21 | Saluran Utama | 929 | 92.9% |
| 500 | 2020-06-21 | Keran Wastafel | 353 | 70.6% |
| 500 | 2020-06-21 | Keran Kloset | 422 | 84.4% |
| 1000 | 2020-06-20 | Saluran Utama | 903 | 90.3% |
| 500 | 2020-06-20 | Keran Wastafel | 327 | 65.4% |
| 500 | 2020-06-20 | Keran Kloset | 419 | 83.8% |
| Rata-rata akurasi | | | | 83.4% |

Kesimpulan yang di dapat dari pengujian akurasi menggunakan flowmeter sensor tipe YF-S201, didapatkan hasil rata-rata akurasi sebesar 83.4% dikarenakan *human error* pada pengukuran air di awal dan juga perbedaan letak flowmeter sensor.

# BAB VI
# KESIMPULAN

Pada bab ini akan dijelaskan kesimpulan dari hasil ujicoba yang telah dilakukan.

## 6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari Tugas Akhir ini didasarkan pada hasil uji coba dan evaluasi. Kesimpulan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dapat memantau dan mengontrol saluran keran air sudah berhasil dirancang dan diimplementasikan berfungsi sesuai dengan yang diinginkan.
2. Sistem yang dapat memantau debit air dan jumlah volume air yang keluar sudah berhasil dirancang dan diimplementasikan berfungsi sesuai dengan yang diinginkan.
3. Sistem yang dapat mencatat jumlah volume air yang keluar sudah berhasil dirancang dan diimplementasikan berfungsi sesuai dengan yang diinginkan.
4. Uji Akurasi untuk jumlah volume air yang keluar dari saluran keran air setiap hari di Rumah Tinggal telah dilakukan dan didapatkan rata-rata akurasi sebesar 83.4%

## 6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil uji coba dan evaluasi adalah sebagai berikut:

1. Melakukan uji akurasi dengan meningkatkan detail pengukuran air diawal dan mengubah letak flowsensor.

2. Menambahkan fitur mendeteksi kebocoran pada pipa air

# DAFTAR PUSTAKA


[1] William Stallings, "Operating Systems Internals and Design Principles," in *Operating Systems Internals and Design Principles*, 7th ed., Prentice Hall, Ed. 2012, hal. 574–604.

[2] Randi Rizal, Ruuhwan, Indra Karyana, (2019). Sistem dan *Monitoring* pada *Smart Home* Berbasis Internet of Things(IoT). https://www.researchgate.net/publication/A36251874_Sistem_Kendali_dan_Monitoring_pada_Smart_Home_Berbasis_Internet_of_Things_IoT.

[3] Gowthamy J, Chinta Rohith Reddy, Pijush Meher, Saransh Shrivastava, Guddu Kumar, (2018). *Smart Water Monitoring System using IoT*. https://www.irjet.net/archives/V5/i10/IRJET-V5I10219.pdf

[4] N. M. Carl Hamacher, Zvonko G. Vranesic, Safwat G. Zaky, "Computer Organization and Embedded Systems," in *Computer Organization and Embedded Systems*, 6th ed., McGraw-Hill, Ed. 2012, hal. 385–420.

[5] Sublime Text, "Sublime Text 3 Tutorial." https://www.sublimetext.com/support (diakses Okt 18, 2019).

[6] SQLyog, "SQLyog Manual." https://sqlyogkb.webyog.com/article/23-what-is-sqlyog (diakses Jan 05, 2020).

[7] Arduino, "Relay Tutorial" https://arduinogetstarted.com/tutorials/arduino-relay

(diakses Feb 25, 2019).

[8] Aqib, Muhammad , “Use an Arduino and an ESP8266 module to Control a Servo Motor through a Webpage.” https://maker.pro/arduino/tutorial/how-to-make-a-web-controlled-servo-with-arduino-and-esp8266 (diakses Des 17, 2019).

[9] K. V. Kai “Oswald” Seidler, “XAMPP.” https://www.apachefriends.org/index.html (diakses Mei 22, 2020).

[10] Codeigniter, “CodeIgniter 3.” https://codeigniter.com/ (diakses Mei 22, 2020).

[11] Arduino, “Arduino Tutorial.” https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage?from=Main.Tutorials (diakses Des 30, 2019).

[12] Alselectro, “WEMOS D1 R1.” https://alselectro.wordpress.com/2018/04/14/wifi-esp8266-development-board-wemos-d1/ (diakses Mei 22, 2020).

[13] Wikipedia, “Flow sensor.” https://id.wikipedia.org/wiki/Flow_sensor

[14] Tameson, “Solenoid valve - How They Work.” https://tameson.com/solenoid-valve-types.html

[15] *Create* Arduino, “Ultrasonic Sensor HC-SR04 with Arduino Tutorial.” https://create.arduino.cc/projecthub/abdularbi17/ultrasonic-sensor-hc-sr04-with-arduino-tutorial-327ff6

[16] *Exploring* Arduino, “Jumper Wires.” https://www.exploringarduino.com/parts/jumper-wires/

# BIODATA PENULIS

Penulis lahir di Jakarta, 30 Mei 1998. Penulis telah menempuh pendidikan dasar di SDN Menteng 01 Jakarta, kemudian untuk pendidikan menengah pertama di SMPN 1 Jakarta dan di jenjang menengah atas di SMAN 61 Jakarta. Sejak kecil, penulis suka dengan hal-hal terkait perkembangan teknologi. Hal tersebut yang mendasari penulis melanjutkan pendidikan sarjana S1 di Jurusan Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Selama kuliah, penulis aktif berorganisasi menjadi staf Himpunan Mahasiswa Teknik Computer-Informatika (HMTC) ITS 2016/2017, staf Ahli Himpunan Mahasiswa Teknik Computer-Informatika (HMTC) ITS 2018/2019, staf REEVA Schematics ITS 2017/2018, dan staf Ahli REEVA Schematics ITS 2018/2019.

Penulis dalam menyelesaikan pendidikan S1 mengambil rumpun mata kuliah (RMK) Arsitektur Jaringan Kompuer. Untuk komunikasi, penulis dapat dihubungi melalui surel: ilhamsena15@gmail.com.