

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM PEMANTAUAN
PENGUNAAN AIR PADA RUMAH KOST ANINDYA CITRA DI
BADUNG BALI MENGGUNAKAN IOT**

SKRIPSI

Diajukan Kepada
Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Ibrahimi Sukorejo Situbondo



Oleh :

RUSMAWATI

2021.5010.41

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS IBRAHIMI
SITUBONDO**

2025

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM PEMANTAUAN
PENGUNAAN AIR PADA RUMAH KOST ANINDYA CITRA DI
BADUNG BALI MENGGUNAKAN IOT**

SKRIPSI

Diajukan Kepada
Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Ibrahimi Sukorejo Situbondo



Oleh :

RUSMAWATI

2021.5010.41

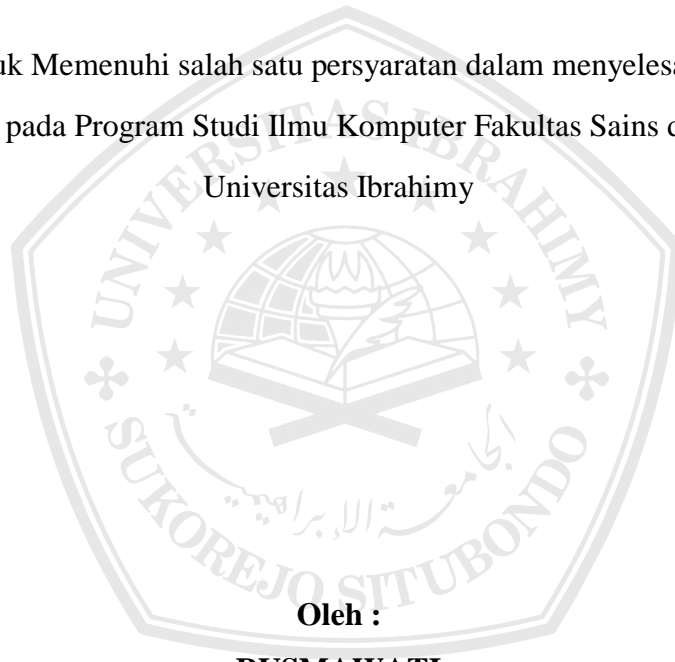
**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS IBRAHIMI
SITUBONDO
2025**

HALAMAN JUDUL

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM PEMANTAUAN
PENGUNAAN AIR PADA RUMAH KOST ANINDYA CITRA DI
BADUNG BALI MENGGUNAKAN IOT**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program sarjana (S-1) pada Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Sains dan teknologi Universitas Ibrahimi



Oleh :

RUSMAWATI

2021.5010.41

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS IBRAHIMI
SITUBONDO
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rusmawati
NIM/NPM : 2021501041
Program Studi : Ilmu Komputer
Fakultas : Sains Dan Teknologi

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa tugas akhir/skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sebagai sumber referensi dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa tugas akhir/skripsi ini hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Situbondo, 28 juni 2025

Saya yang menyatakan,



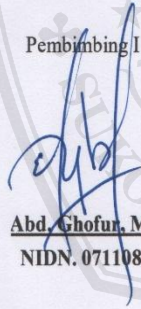
Rusmawati

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : **Rusmawati**
NPM : **2021501041**
Judul : **RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN
PENGUNAAN AIR PADA RUMAH KOS ANINDYA CITRA
DI BADUNG BALI MENGGUNAKAN IOT**

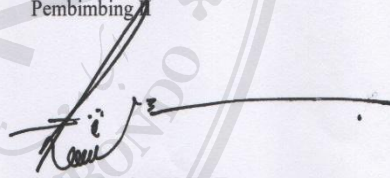
Telah disetujui oleh :

Pembimbing I



Abd. Ghofur, M. Kom.
NIDN. 0711088303

Pembimbing II



Farihin Lazim, M.Tr.T.
NIDN. 0711099201

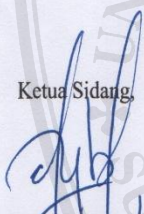
PENGESAHAN

SKRIPSI
“RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* SISTEM PEMANTAUAN
PENGUNAAN AIR PADA RUMAH KOST ANINDYA CITRA DI
BADUNG BALI MENGGUNAKAN IOT”

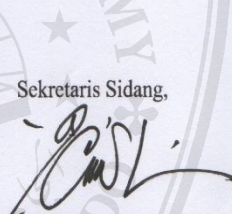
RUSMAWATI
NPM: 2021501041

Telah dipertahankan di depan dewan Penguji/Munaqasyah Skripsi pada hari Rabu
Tanggal 20 Agustus 2025 sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
(S.Kom) pada fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibrahimi

Tim Penguji,

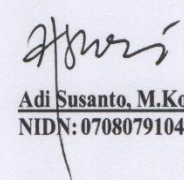
Ketua Sidang,


Abd. Ghofur, M.Kom
NIDN: 0711088303

Sekretaris Sidang,


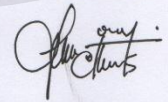
Uslan Hidayat, S. Kom

Penguji I,



Adi Susanto, M.Kom
NIDN: 0708079104

Penguji II,



Lukman Fakhil L, M. Kom
NIDN: 0715099001

Mengetahui
Dekan,

Abd. Ghofur, M.Kom
NIDN: 0711099201

MOTTO

“Sesungguhnya Bersama Kesulitan Ada Kemudahan”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini hingga selesai, berkat do'a orang-orang terkasih, alhamdulillah dapat selesai dengan baik dan juga tepat waktu. Maka dari itu, dengan penuh bahagia saya ucapkan banyak syukur dan terima kasih kepada:

1. Untuk ayah dan ibu terimakasih atas segala pengorbanan yang telah kalian lakukan untuk membuat putri kalian berada di keadaan yang sekarang, terimakasih atas kasih sayang, cinta, do'a, dukungan, didikan dan segala hal yang tidak bisa saya deskripsikan satu persatu. Tanpa kalian putrimu ini bukanlah apa-apa. Semoga ayah dan ibu selalu dalam lindungan dan rahmat Allah.
2. Kepada bapak pembimbing pertama Bpk. Abd Ghofur, M.Kom dan Pembimbing kedua Bpk. Farihin Lazim, M.Tr.T. yang dengan sabar dalam membimbing dan mengarahkan saya, dan saya ucapkan juga banyak terima kasih atas solusi dan masukan yang telah diberikan, sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Teruntuk orang-orang yang juga memberi semangat, mengarahkan, memberi dukungan, menghibur, saya ucapkan terima kasih yang tiada batas, terutama untuk Bpk. Ahmad Lutfi, M.Kom. Jazakumullah khairan.
4. Juga untuk kawan-kawan semua yang telah menemani dan berjuang bersama dalam menyelesaikan Skripsi. Terima kasih karena telah mau mendengarkan setiap keluh kesah juga menjadi tumpuan ketika semangat sudah mulai surut,

terima kasih sudah tetap saling menyemangati dan berjuang bersama. Semoga kita semua dapat meraih apa yang menjadi cita-cita dan sukses di setiap jalan yang masing-masing kita ambil.

5. Yang terakhir saya ucapkan terima kasih untuk diriku sendiri karena telah mau bertahan hingga masa sekarang meskipun penuh rintangan yang tidak mudah dihadapi, kamu hebat.



KATA PENGANTAR

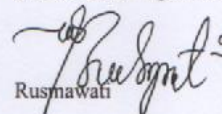
KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Karena atas kehendak dan ridhonya lah penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi ini dilaksanakan untuk memenuhi syarat ujian Tugas Akhir (TA) dengan judul "**Rancang Bangun Prototipe Sistem Pemantauan Penggunaan Air Pada Rumah Kost Anindya Citra Di Badung Bali Menggunakan Iot**" kesuksesan penulisan ini dapat peneliti peroleh dengan dukungan beberapa pihak. Maka dari itu peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. KHR. Ach. Azaim Ibrahimi selaku Pengasuh Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah
2. KH. Achmad Fadhoil, M.H selaku Rektor Universitas Ibrahimi
3. Abd. Ghofur, M.Kom selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi
4. Farihin Lazim, M.Tr.T selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer
5. Abd. Ghofur, M.Kom dan Bpk. Farihin Lazim, M.Tr.T. selaku pembimbing I dan II
6. Kepada Pemilik Rumah Kost Anindya Citra yang telah menerima kamu untuk melakukan penelitian dan memperoleh informasi.

Semoga semua hal baik yang telah diberikan oleh Bapak/Ibu kepada peneliti mendapatkan balasan yang lebih baik dari Allah SWT, Amin

Situbondo, 07 Agustus 2025


Rusmawati

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBINH.....	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR SEGMENT PROGRAM.....	xiv
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.7 Metode Penelitian.....	5
1.7.1 Jenis Penelitian	5
1.7.2 Teknik Pengumpulan Data	6
1.7.3 Metode Pengembangan Sistem.....	7
1.8 Sistematika Pembahasan	8
BAB II LANDASAN TEORI	10
2.1 Penelitian Terdahulu.....	10
2.2 Landasan Teori	13
2.2.1 Rancang Bangun.....	13

2.2.2 Prototype.....	13
2.2.3 Sistem Pemantauan Air	13
2.2.4 Rumah Kost	13
2.2.5 <i>Internet Of Things (IoT)</i>	13
2.3 Pemodelan Sistem	15
2.3.1 Flowchart.....	15
2.3.2 Blok Diagram	17
2.4 Perangkat Lunak yang Digunakan.....	18
2.4.1 Arduino IDE	18
2.4.2 <i>Blynk App</i>	18
2.4.3 <i>Fritzing</i>	18
2.5 Perangkat Keras Yang Dibutuhkan	20
2.5.1 ESP32 Dev Module	20
2.5.2 <i>Sensor Water Flow</i>	21
2.5.3 Solenoid Valve	21
2.5.4 Relay Module	22
2.5.5 <i>Modul Step Down (Buck Converter)</i>	22
2.5.6 Adaptor Data 12V.....	23
2.5.7 Breadboard dan Kabel Jumper	23
BAB III.....	24
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	24
3.1 Gambaran Umum Obyek Penelitian.....	24
3.1.1 Keadaan Sistem Yang Berjalan	24
3.1.2 Kelebihan Sistem.....	25
3.1.3 Kelemahan Sistem	25
3.2 Alur Proses	25
3.2.1 Identifikasi Dan Analisis Proses Bisnis.....	26
3.2.2 Identifikasi Dan Anilis Kebutuhan	27
3.2.3 Identifikasi dan Analisis Alternatif Solusi	32
3.3 Desain Sistem	34
3.3.1 Desain <i>Output</i>	36
3.3.2 Desain <i>Input</i>	37

3.3.3 Prinsip Kerja Sistem.....	36
3.3.4 Desain Proses.....	38
3.4 Perancangan Rangkaian.....	41
3.4.1 Perancangan Perangkat Keras	41
3.4.2 Perancangan Skematik Alat.....	43
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM	45
4.1 Konstruksi Sistem.....	45
4.1.1 kebutuhan Sistem.....	45
4.1.2 Instalasi Sistem.....	46
4.1.3 Segmen Program	49
4.2 Skenario Pengujian.....	56
4.3 Pengujian	57
4.3.1 Cara Kerja Sistem.....	58
4.3.2 Hasil Pengujian.....	60
4.4 <i>Maintenance</i>	63
BAB V PENUTUP.....	65
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode <i>Prototype</i>	7
Gambar 2. 1 <i>Software Arduino IDE</i>	18
Gambar 2. 2 <i>Software Blynk App</i>	19
Gambar 2. 3 <i>Software Fritzing</i>	19
Gambar 2. 4 ESP32 Dev Module.....	20
Gambar 2. 5 <i>Water Flow</i>	21
Gambar 2. 6 Solenoid Valve.....	21
Gambar 2. 7 Relay Module.....	22
Gambar 2. 8 Modul Step-Down.....	22
Gambar 2. 9 Adaptor Daya 12V.....	23
Gambar 2. 10 Kabel Jumper.....	23
Gambar 3. 1 Desain Sistem.....	35
Gambar 3. 2 <i>Output</i>	37
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Sistem Pemantauan Pemilik Rumah Kost.....	39
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Pemantauan Air Bagi Penyewa.....	40
Gambar 3. 5 Skema Alat Pemantauan meteran air.....	42
Gambar 3. 6 Skema Alat Pengaturan Saluran Air.....	43
Gambar 3. 7 Skema Keseluran Alat.....	43
Gambar 4. 1 Tampilan <i>Arduino IDE</i>	48
Gambar 4. 2 Tampilan <i>Blynk</i>	49
Gambar 4. 3 Miniatur Pemantauan Penggunaan Air.....	58

Gambar 4. 4 Tampilan *Grafik* Di Aplikasi *Blynk* 60



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol-Simbol <i>Flowchart</i>	16
Tabel 3.1 <i>Hardware</i> yang Diperlukan Sistem.....	30
Tabel 3.2 <i>Software</i> yang Diperlukan Sistem.....	31
Tabel 3.3 Identifikasi Alternatif Solusi.....	32
Tabel 3.4 Kelayakan Alternatif Solusi.....	33
Tabel 3.5 Koneksi Pin Relay.....	44
Tabel 4. 1 Pengujian Komponen Sistem.....	56
Tabel 4. 2 Skenario Pengujian <i>Sensor Water Flow</i>	61
Tabel 4. 3 Skenario <i>solenoid valve</i>	61
Tabel 4. 4 Skenario mikrokontroler ESP32.....	62
Tabel 4. 5 Pengujian Aplikasi <i>Blynk</i>	63

DAFTAR SEGMENT PROGRAM

Segmen Program 4. 1 Inisialisasi Template <i>Blynk</i> dan <i>Liberary</i>	49
Segmen Program 4. 2 Pengaturan Koneksi WiFi.....	50
Segmen Program 4. 3 larasi Pin dan Variabel Global.....	50
Segmen Program 4. 4 abel Sensor dan Perhitungan Debit.....	51
Segmen Program 4. 5 Pembuatan Objek <i>Timer</i>	51
Segmen Program 4. 6 <i>Interrupt Servise Routine (ISR)</i>	52
Segmen Program 4. 7 Fungsi setup.....	52
Segmen Program 4. 8 Fungsi <i>SendFlow</i> Data.....	53
Segmen Program 4. 9 Fungsi Kontrol Relay dari Aplikasi.....	55
Segmen Program 4. 10 Fungsi Loop.....	55

ABSTRAK

Rusmawati. 2025. **Sistem Pemantauan Penggunaan Air Pada Rumah Kost Anindya Citra Di Badung Bali Berbasis Internet of Things (IoT)**. Skripsi, Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimi. Pembimbing: (1) Abd. Ghofur, M. Kom (2) Farihin Lazim, M. Tr, T

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun *prototipe* Sistem Pemantauan Penggunaan Air Pada Rumah Kost Anindya Citra Di Badung Bali Berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor aliran air, yang dapat dipantau dari jarak jauh melalui aplikasi *Blynk*. Sistem ini ditujukan untuk membantu pemilik rumah kost dalam memantau dan mengontrol penggunaan air secara *real-time* di setiap kamar, guna meningkatkan efisiensi pengelolaan air, mengurangi pemborosan, serta mewujudkan pembagian biaya yang lebih adil. Kebutuhan tempat tinggal di kawasan perkotaan terus meningkat, terutama bagi perantau yang datang untuk bekerja maupun menempuh pendidikan. Rumah kost menjadi solusi utama karena bersifat fleksibel dan terjangkau. Namun, penggunaan penggunaan air di rumah kost umumnya masih dilakukan secara manual, sehingga kerap menimbulkan ketidakefisienan, pemborosan, serta kesulitan dalam pembagian biaya yang proposional antar penghuni. Penelitian ini menggunakan metode *prototyping* dengan tahapan observasi, perancangan, penelitian, dan evaluasi sistem. Dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor aliran air dan modul WIFI, sistem dapat memberikan informasi konsumsi air secara akurat dan *real-time*. Diharapkan, solusi ini mampu membantu pemilik kost dalam mengoptimalkan pengelolaan sumber daya air serta menekan biaya operasional secara lebih efisien.

Kata Kunci: *Internet Of Things* (IoT), Rumah Kost, Monitoring Air, Blynk, Efisiensi.

ABSTRACT

Rusmawati. 2025. **Water Usage Monitoring System at Anindya Citra Boarding House in Badung Bali Based on Internet of Things (IoT)**. Thesis, Computer Science Study Program, Faculty of Science and Technology, Ibrahimi University. Supervisors: (1) Abd. Ghofur, M. Kom (2) Farihin Lazim, M. Tr, T

This research aims to design and develop a prototype of a water usage monitoring system for the Anindya Citra boarding house in Badung, Bali, based on the Internet of Things (IoT) using the ESP32 microcontroller and water flow sensors. The system can be monitored remotely through the Blynk application. It is intended to assist the boarding house owner in monitoring and controlling water usage in real-time for each room, thereby improving water management efficiency, reducing wastage, and enabling fairer cost distribution. The demand for housing in urban areas continues to increase, particularly among migrants coming for work or education. Boarding houses have become a primary solution due to their flexibility and affordability. However, water usage in boarding houses is generally managed manually, which often leads to inefficiencies, waste, and difficulties in allocating costs proportionally among tenants. This study employs a prototyping method, including observation, design, implementation, and system evaluation phases. By utilizing the ESP32 microcontroller integrated with a water flow sensor and Wi-Fi module, the system is capable of providing accurate and real-time water consumption data. It is expected that this solution will assist boarding house owners in optimizing water resource management and reducing operational costs more efficiently.

Keywords: Internet Of Things (IoT), Boarding House, Water Monitoring, Blynk, Efficiency.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan jumlah penduduk kota yang selalu bertambah dari tahun ke tahun telah menyebabkan lonjakan kebutuhan akan hunian di area perkotaan. Banyak individu dari luar daerah yang datang untuk bekerja atau belajar. Rumah kost adalah akomodasi sewaan yang sebagian atau sepenuhnya menjadi sumber penghasilan bagi pemiliknya dengan cara menerima penyewa minimal selama satu bulan dan memungut biaya sewa. Biasanya, rumah kost menjadi tempat tinggal sementara bagi perantau baik untuk pekerja atau mahasiswa yang menjalani aktivitas selama beberapa bulan bahkan tahun di daerah tersebut.

Rumah kost adalah layanan yang menawarkan akomodasi sementara yang harus dibayar untuk jangka waktu tertentu. Biasanya, pemilik rumah kost akan mengenakan biaya untuk penggunaan listrik dan air kepada para penghuni kamar kost selama periode tertentu, misalnya setiap satu bulan[1]. Penggunaan listrik bisa diisi ulang dengan token. Akan tetapi, untuk kebutuhan air bersih, pemilik kost hanya menyediakan satu toren yang mengalir ke kamar-kamar kost tanpa mengetahui seberapa banyak volume dan biaya yang dipakai di setiap unit kamar, meskipun kebutuhan air bersih di setiap unit bervariasi.

Sumber daya air merupakan unsur penting bagi kelangsungan hidup. Salah satu tantangan besar yang dihadapi manusia adalah kesulitan dalam memantau penggunaan air secara akurat, yang sering mengakibatkan pengeluaran yang tidak terkendali[2]. Hal ini terutama dirasakan oleh pemilik usaha kost atau rumah

kontrakan, di mana biaya air sering kali dibagi rata tanpa mengetahui jumlah dari penggunaan air yang digunakan dari setiap unit kamar kost yang memiliki konsumsi penggunaan air berbeda, kendala lain yaitu terjadinya pemborosan juga kebocoran yang kemungkinan juga terjadi sehingga menimbulkan peningkatan biaya operasional[3]. Maka dari itu perlu adanya teknologi yang dapat mengatasi serta memadai pemantauan dan kontrol penggunaan air di setiap unit kamar kost secara real-time dan dapat dikontrol dari jarak jauh, maka dari itu untuk meningkatkan efisiensi dan pengelolaan penggunaan air. Penelitian ini mengusulkan sistem monitoring penggunaan air berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk memantau penggunaan air dan mengontrol aliran jika terjadi kendala pemborosan dan kebocoran pada pipa di rumah kost. Sistem ini dirancang untuk memberikan informasi secara real-time tentang penggunaan air di setiap kamar kost. Dengan adanya sistem monitoring berbasis IoT, diharapkan dapat menjadikan solusi efektif untuk memantau dan mengontrol penggunaan air di rumah kost dari jarak jauh, sekaligus meningkatkan efisiensi dan mengurangi pemborosan biaya.

Mikrokontroler ESP32 adalah board mikrokontroler yang unggul dengan biaya yang lebih terjangkau, konsumsi daya rendah, dilengkapi dengan modul WiFi bawaan pada chip mikrokontroler, serta memiliki fungsi *bluetooth* ganda yang hemat energi, menjadikannya lebih fleksibel[4].

Penelitian ini memiliki tujuan utama yaitu untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya air dan mengurangi terjadinya pemborosan akan penggunaan air. Dengan penerapan sistem monitoring berbasis teknologi, pemilik kost dapat memantau dan mengontrol aliran air apabila dibutuhkan, serta dapat

mengetahui jumlah dari penggunaan air di setiap kamar kost tanpa perlu berada di lokasi secara langsung, sehingga dapat mengurangi terjadinya pemborosan. Diharapkan, sistem ini dapat membantu pemilik kost dalam mengoptimalkan penggunaan air dan menurunkan biaya operasional dengan lebih efisien.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian identifikasi masalah diatas, maka dapat diidentifikasi kurangnya pemantauan air pada rumah kost seperti:

1. Pemilik rumah kost tidak dapat mengetahui jumlah penggunaan air pada setiap kamar secara spesifik karena tidak ada alat perhitungan secara khusus.
2. Biaya penggunaan air yang dibagi rata kepada tiap penghuni, dengan kebutuhan konsumsi air yang berbeda pada setiap kamar sehingga menimbulkan ketidakadilan.
3. Tidak adanya teknologi monitoring yang dapat diakses secara *real-time* dan terkendali dari jarak jauh dengan mobilitas dari pemilik rumah kost yang juga memiliki tanggung jawab lain, pemantauan penggunaan air secara manual masih kurang efisien

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, rumusan masalah yang dapat disimpulkan adalah: "Bagaimana merancang dan membangun *prototype* sistem pemantauan penggunaan air pada rumah kost menggunakan IOT dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32, bagaimana sistem memberikan informasi secara *real-time*, serta bagaimana sistem membantu mengontrol aliran air untuk mencegah pemborosan terkait pernggunaan air?"

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka dari itu penulis disini memberikan batasan masalah. Adapun batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Sistem yang dibangun yaitu dalam bentuk *prototipe* pada rumah kost skala kecil, bukan implemmentasi secara langsung.
2. Diperlukan sistem yang difokuskan pada pemantauan volume penggunaan air dan kontrol aliran, tanpa menghitung biaya penggunaan air secara otomatis.
3. Platform yang digunakan adalah mikrokontroler ESP32 sebagai pengendali utama, *water flow* sebagai *input*, *solenoid* sebagai aktuator, dan *Blynk* untuk menampilkan grafik pemakaian dan kontrol dari jarak jauh.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian adalah merancang dan membangun sebuah *prototipe* yang membantu pemilik kost menggunakan *mikrokontroler* ESP32 yang dilengkapi dengan sensor *water flow* dan perangkat pendukung lainnya, serta konsep *Internet of Things* (IoT), sehingga dapat dipantau dan dikontrol dari jarak jauh.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Rancangan bangun ini dapat dilihat sebagai salah satu solusi untuk mengoptimalkan pengawasan penggunaan air di rumah kost.
- b. Mampu memahami dan menerapkan teori yang telah dipelajari selama perkuliahan mengenai mikrokontroler, sensor, *Internet of Things*, serta

penerapannya. Selain itu, juga melatih kemampuan dalam menyelesaikan masalah dan memperluas pengetahuan.

1.7 Metode Penelitian

Salah satu elemen kunci dalam sebuah penelitian adalah pemilihan metode penelitian. Metode penelitian berkaitan dengan sekumpulan prosedur yang dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan data atau informasi, yang selanjutnya diproses dan dianalisis demi mencapai sasaran yang telah ditetapkan.

1.7.1 Jenis Penelitian

Metode penelitian memiliki peran penting untuk mengartikan, menjelaskan kenyataan, mengkonfirmasi, mengembangkan, serta menemukan informasi baru. Adapun jenis penelitian yang kami terapkan adalah sebagai berikut:

a. *Library Research*

Penelitian kepustakaan (*library research*), merupakan metode penelitian di mana pengumpulan data dilakukan melalui analisis berbagai literatur. Sumber literatur yang digunakan tidak terbatas pada buku saja, melainkan juga mencakup dokumen, majalah, jurnal, dan surat kabar. Tujuan utama dari penelitian kepustakaan adalah untuk mengeksplorasi dan menggunakan berbagai teori, hukum, prinsip, pendapat, gagasan, dan lain sebagainya yang relevan dalam menganalisis dan memecahkan masalah yang sedang diteliti[5].

b. *Action Research*

Penelitian Tindakan dalam perspektif konvensional merupakan sebuah model riset untuk mengatasi persoalan, yang melibatkan kemitraan antara peneliti dan klien dalam mewujudkan tujuan[6].

1.7.2 Teknik Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data yang dapat dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Observasi

Observasi atau pengamatan merupakan cara berpendapat bahwa teks yang mengemukakan kendala-kendala yang diperoleh melalui hasil pengamatan. Pengamatan merupakan kemampuan untuk menjelaskan atau menyampaikan sebuah informasi berdasarkan fakta-fakta yang telah diperoleh dari hasil pengamatan secara sistematis terkait tentang pemantauan penggunaan air pada rumah kost Anindya Citra.

b. Wawancara

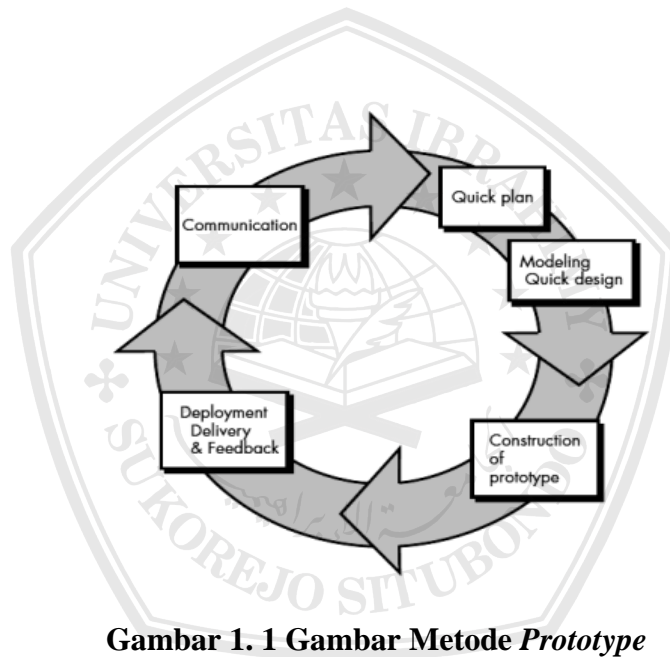
Wawancara merupakan jenis interaksi di mana sekelompok orang berinteraksi secara tatap muka, dengan satu orang berperan sebagai penanya dan orang lainnya sebagai orang yang menjawab[7]. Tujuan utamanya adalah untuk memperoleh informasi dan mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian pemantauan penggunaan air. Wawancara dilakukan oleh peneliti kepada pemilik rumah kost terkait dengan pemantauan penggunaan air pada rumah kost Anindya Citra.

c. Studi Pustaka

Studi Pustaka merupakan cara untuk memecahkan masalah yang digunakan peneliti untuk mencari kajian-kajian beserta teori yang diteliti dengan bertujuan untuk membentuk landasan atau pengetahuan yang mencerminkan pemahaman terhadap teori.

1.7.3 Metode Pengembangan Sistem

Pada metode pengembangan sistem penulis menggunakan metode *prototype* pada pengembangan monitoring penggunaan air di rumah kost, dengan dukungan *open source* Arduino[8]. Dengan metode *prototyping* memudahkan dalam proses pembuatan atau perakitan perangkat keras dan perangkat lunak. Pendekatan ini memungkinkan pengujian dan perbaikan sistem hingga mencapai hasil yang sesuai dengan kebutuhan. Gambaran metode *prototype* seperti pada gambar 1.1



Gambar 1. 1 Gambar Metode *Prototype*

Beberapa tahapan yang terdapat dalam metode pengembangan *prototype* adalah:

1. Komunikasi

Pada tahapan ini, dilakukan wawancara dengan pemilik usaha rumah kost dan penyewa terkait dengan penggunaan air sebagai tambahan dari pendekatan observasi untuk mengumpulkan data mengenai permasalahan yang ada dalam penggunaan air serta untuk merancang yang diperlukan.

2. Perancangan

Dilaksanakan pengembangan prototipe sesuai dengan keperluan pengguna. Setelah mendapatkan informasi dari proses pengamatan yang telah dilakukan, pembuatan prototipe dilakukan melalui dua tahap desain, yaitu desain untuk perangkat keras dan desain untuk perangkat lunak.

3. Pemodelan

Pada fase ini, model yang dikembangkan dengan ide desain sementara akan dianalisis untuk menentukan apakah sudah memenuhi harapan atau perlu dilakukan peninjauan kembali.

4. Konstruksi

Tahap ini dimanfaatkan untuk menciptakan prototype, menyusun alur yang akan direalisasikan, dan menulis kode program yang kemudian akan diuji pada prototype yang telah dibuat.

5. Penyerahan

Tahap ini diperlukan untuk mengumpulkan tanggapan dari pengguna mengenai hasil evaluasi sebelum dan setelah penerapan prototipe itu.

1.8 Sistematika Pembahasan

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini, penulis menyusun sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB 1: PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian,

metode penelitian, serta sistematika pembahasan yang akan digunakan dalam karya tulis ilmiah ini.

BAB 2: LANDASAN TEORI

Bab ini memaparkan landasan teori yang relevan sebagai dasar untuk mendukung penelitian. Berisi penjelasan mengenai konsep-konsep, teori-teori, dan referensi yang berkaitan dengan topik yang diangkat dalam laporan ini.

BAB 3: ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini mencakup analisis dan perancangan sistem yang diterapkan dalam penelitian. Meliputi penjelasan mengenai objek yang diteliti, alur proses sistem yang ada, desain proses, serta desain antarmuka (*interface*) yang digunakan.

BAB 4: IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini menjelaskan proses implementasi sistem, termasuk detail mengenai pembuatan sistem serta tampilan akhir dari sistem yang telah dikembangkan.

BAB 5: PENUTUP

Bab ini menyajikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut dari aplikasi atau sistem yang dibahas.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

a. Rancang Bangun Sistem Penghemat Air Pada Rumah Kost Berbasis Internet Of Things (IoT)

Penelitian Christian Lumembang, Khairun Nisa, Muhammad Fauzan Nur dan Risqal Maftuchah diterbitkan pada tahun 2021. Pada penelitian ini peneliti merancang sistem bagi pemilik rumah kost agar dapat memonitoring penggunaan air walaupun dari jarak jauh. Pembahasan berfokus pada pengembangan penelitian sistem untuk mengontrol penggunaan air pada rumah kost agar supaya lebih efisien, penggunaan air yang tidak terkontrol dapat menambah operasional pada pemilik kost[9].

Sistem ini memanfaatkan untuk memonitor penggunaan air secara jarak jauh melalui aplikasi *smartphone android*. Dengan menggunakan sensor aliran air (*water flow sensor*), sistem ini dapat mengukur volume air yang digunakan. Jika penggunaan air melebihi batas yang ditentukan, *buzzer* akan memberikan peringatan, dan kutub air akan otomatis tertutup menggunakan *solenoid valve*. Mikrokontroler Arduino Mega dipakai untuk mengendalikan sistem, yang terhubung dengan wemos D1 Mini sebagai penghubung antara perangkat keras dan aplikasi pemantauan di *smartphone*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini berfungsi dengan baik dan dapat dikendalikan dari jarak jauh[9].

Dari penelitian tersebut menunjukkan peranan penting terkait pemanfaatan teknologi dalam membantu pemilik rumah kost untuk memantau penggunaan air dan mengukur volume konsumsi air, dilengkapi pula dengan *buzzer* dan katup otomatis yang aktif ketika penggunaan melebihi batas. Dengan bantuan mikrokontroler Arduino Mega dan modul *Wemos D1 Mini*, sistem tersebut terhubung ke aplikasi Android serta dapat dikendalikan dari mana saja. Hal tersebut membuktikan bahwa penerapan IoT sangat efektif dalam mengontrol konsumsi air, mengurangi pemborosan, dan menekan biaya operasional secara signifikan.

b. Rancang Bangun Prototipe Monitoring Dan Controlling Penggunaan Air Di Perumahan Berbasis IOT

Penelitian oleh Adlian Tsaltsa Arbian, Azwar Muzakkir Ridwan dan Rin Rin Nurmalasari diterbitkan pada tahun 2023. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring dan pengendalian penggunaan air yang lebih efisien dan praktis dengan memanfaatkan teknologi terkini. Sistem yang dikembangkan dapat mengambil data debit dan total penggunaan air secara otomatis, serta memungkinkan pengontrolan penggunaan air secara jarak jauh. Dengan menggunakan *mikrokontroler* ESP32 yang dapat terhubung ke internet dan *platform IoT Ubidots* sebagai media untuk menampilkan data monitoring[10].

Sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih modern dan terintegrasi dibandingkan dengan metode konvensional yang selama ini digunakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada bukaan kran 10°

diperoleh debit air sebesar 0,006 liter/detik, dan pada bukaan kran 80° diperoleh debit air sebesar 0,216 liter/detik. Nilai debit air pada bukaan kran 60° dan 70° ternyata sama, karena pada bukaan 60° tekanan air sudah maksimal. Pengujian selanjutnya membandingkan hasil dari serial monitor dengan pengukuran manual menggunakan gelas ukur, dan ditemukan selisih rata-rata sebesar 0,188 liter, yang disebabkan oleh kebocoran pada selang. *Cloud Ubidots* berhasil menampilkan data debit, volume total penggunaan, dan grafik pemakaian dengan baik[10].

Sistem tersebut mampu membaca debit serta total volume air secara otomatis dan *real-time*, juga dapat dikendalikan dari jarak jauh. Dari hasil pengujian membuktikan bahwa sistem ini akurat dalam mencatat debit pada berbagai bukaan kran, walaupun ditemukan sedikit selisih akibat kebocoran selang. Dengan adanya *integrasi ke cloud*, data yang telah diperoleh dapat ditampilkan dalam bentuk grafik yang informatif, menunjukkan bahwa sistem ini mampu untuk menjasi solusi yang efisien dan praktis dibandingkan metode konvensional.

c. Penerapan Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Berbasis IOT

Penelitian oleh Cyntia Widiyari, S.ST, M.T. dan Laxsamana Anugrah Zulkarnain diterbitkan pada tahun 2021. Penelitian terdahulu ini berfokus pada penghematan air dengan cara memonitoring debit dan kualitas air yang dikonsumsi setiap bulannya. Salah satu metode yang umum digunakan untuk pengukuran debit air adalah pemasangan meteran air pada setiap rumah tangga

yang terhubung dengan PDAM, yang mencatat volume air yang digunakan untuk keperluan rumah tangga. Data ini kemudian digunakan untuk menentukan biaya yang harus dibayar oleh pelanggan setiap bulan[11].

Penelitian ini mengembangkan sistem yang tidak hanya memonitoring penggunaan air, tetapi juga kualitasnya. Sistem ini menggunakan sensor turbidity untuk mengukur tingkat kekeruhan air dalam satuan NTU, yang menunjukkan apakah air tersebut layak digunakan atau tidak. Selain itu, *sensor water flow* dipasang di pipa PDAM untuk mengukur debit aliran air, yang kemudian diproses oleh modul Arduino Uno untuk menghitung perkiraan biaya penggunaan air PDAM[11].

Data yang diperoleh, seperti tingkat kekeruhan air, debit aliran, dan perkiraan biaya yang harus dibayar, ditampilkan pada LCD. Semua data juga dikirimkan ke *server Blynk* melalui kamera ESP32, yang memungkinkan data tersebut dapat diakses secara *real-time* melalui *aplikasi Blynk* di *smartphone*. Selain itu, data juga disimpan pada SD card sebagai cadangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor turbidity memberikan nilai kekeruhan air sebesar 5 NTU. Sementara itu, *sensor water flow* memiliki tingkat akurasi sebesar 98,4%, dengan selisih error sebesar 1,6%. Akurasi data untuk sistem penghitung biaya penggunaan air PDAM mencapai 100%, tanpa adanya *error* dalam perhitungannya[11].

2.2 Landasan Teori

Untuk merancang dan membangun sistem pemantauan penggunaan air menggunakan mikrokontroler ESP32 pada rumah kost anindya citra di badung Bali.

Berikut beberapa landasan teori yang perlu dipertimbangkan. Adalah beberapa di antaranya:

2.2.1 Rancang Bangun

Rancangan dan konstruksi adalah tahapan untuk mengilustrasikan, merencanakan, dan menyatukan bagian-bagian atau komponen terpisah menjadi satu kesatuan yang berfungsi dengan baik. Oleh karena itu, rancangan dan konstruksi merupakan aktivitas untuk mengubah hasil analisis menjadi perangkat lunak, serta menciptakan atau memperbaiki sistem yang sudah ada[12].

2.2.2 Prototype

2.2.3 Sistem Pemantauan Air

Sistem pemantauan Air adalah sistem yang memungkinkan pemilik kamar kost untuk memantau dan mengontrol penggunaan air secara akurat di setiap kamar kost menjadi sangat penting dalam konteks pengelolaan sumber daya air yang semakin terbatas. Dengan banyaknya penghuni yang memiliki kebutuhan penggunaan air yang bervariasi, sering kali muncul masalah dalam pembagian biaya yang kurang efisien[13]. Tanpa sistem yang efisien dan akurat, pemilik kost kesulitan dalam menghitung biaya pembayaran air yang seharusnya dibebankan kepada masing-masing penghuni, yang bisa mengarah pada ketidakpuasan dari pihak penyewa atau kerugian bagi pemilik kost. Oleh karena itu, implementasi **sistem pemantauan penggunaan air berbasis teknologi** tidak hanya memberikan kemudahan dalam pengelolaan, tetapi juga mendorong terciptanya pembagian biaya yang lebih adil dan efisien.

2.2.4 Rumah Kost

Rumah kost adalah usaha penyewaan kamar atau tempat tinggal yang disewakan untuk jangka waktu tertentu, seperti bulanan atau tahunan. Biasanya, yang umumnya dilengkapi dengan fasilitas dasar seperti tempat tidur, lemari, dan akses ke fasilitas bersama. Dengan perkembangan zaman yang semakin meningkat, pemilik rumah kost meningkatkan adanya fasilitas yang lebih lengkap dan lokasi yang strategis, rumah kost memiliki potensi untuk menarik lebih banyak penyewa[14]. Rumah kost saat ini juga bukan hanya sekedar tempat bermalam, melainkan juga menjadi ruang hidup yang menunjang produktivitas. Maka dari itu perlu pemilik kost untuk terus memperbaharui, termasuk dalam hal efisiensi penggunaan sumber daya seperti halnya air. Untuk menyediakan layanan yang lebih nyaman dan berkelanjutan.

2.2.5 *Internet of Things* (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah jaringan yang berfungsi untuk mengirimkan data atau informasi melalui internet dengan menggunakan perangkat tertanam, sehingga tidak memerlukan komputer atau laptop yang berukuran lebih besar. Jaringan ini terhubung dengan sensor untuk mengawasi atau memantau informasi fisik dari sekitarnya, dan juga terhubung dengan aktuator agar bisa memberikan respon atau tindakan berdasarkan kondisi hasil pemantauan[15].

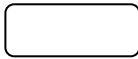


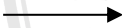

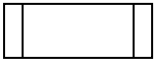
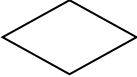


2.3 Pemodelan Sistem

2.3.1 Flowchart


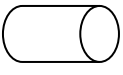



Flowchart menunjukkan rangkaian logika dari suatu prosedur untuk mengatasi masalah, sehingga *flowchart* berisi langkah-langkah penyelesaian

masalah yang dinyatakan dengan simbol-simbol tertentu. Diagram alir akan memperlihatkan jalur dalam program secara logis[16]. Sebagaimana tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Simbol-Simbol *Flowchart*

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		Terminal	Awal akhir <i>flowchart</i>
2.		<i>Input / output</i>	Mempresentasikan input data atau output data-data yang diproses atau informasi
3.		Proses	Mempresentasikan Operasi
4.		Anak Panah	Mempresentasikan alur kerja
5.		Penghubung	Keluar atau masuk dari bagian lain <i>flowchart</i> khususnya halaman yang sama
6.		<i>Predefined</i>	
7.		Keputusan	Kebutuhan dalam program
8.		Magnetik Disk	I/O yang menggunakan disk magnetik
9.		<i>Punched Tape</i>	I/O yang menggunakan pirantes berhubung

Tabel 2.1 (Lanjutan)

1.		<i>Punched card</i>	I/O yang menggunakan kartu terhubung
2.		Magnetik Drum	I/O yang menggunakan drum magnetik
3.		<i>Online Storage</i>	I/O yang menggunakan penyimpanan akan langsung
4.		<i>Manual Operation</i>	Operasi manual
5.		Dokumen	I/O dalam format yang dicetak

2.3.2 Blok Diagram

Blok Diagram adalah suatu rancangan alat yang bertujuan untuk menyederhanakan cara kerja. Tahap pertama yang krusial adalah membuat diagram blok untuk sistem alat yang akan dikembangkan. Diagram blok ini berguna untuk menjelaskan dengan jelas bagaimana alat yang direncanakan akan berfungsi. Diagram blok diilustrasikan dengan kotak dan garis yang berfungsi sebagai penghubung antar bagian. Selain itu, diagram blok memudahkan dalam menemukan komponen-komponen utama dan alur data dalam sistem, yang dapat mengurangi kemungkinan kesalahan saat merancang maupun mengimplementasikan alat. Dengan adanya visualisasi ini, jalur kerja

sistem dapat dipahami dengan lebih cepat oleh perancang maupun pihak lain yang terlibat[17].

2.4 Perangkat Lunak yang Digunakan

2.4.1 Arduino IDE



Gambar 2.1 *Software Arduino IDE*

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan dan mengelola kode program (*sketch*) pada berbagai *board* Arduino. Fungsinya mencakup pengeditan, pembuatan, pengunggahan (*upload*) program ke board yang dituju, serta penulisan kode untuk fungsi-fungsi khusus. Perangkat lunak ini didasarkan pada bahasa pemrograman Java dan dilengkapi dengan *library* C/C++ yang disebut "*wiring*". Kombinasi ini memudahkan pengguna dalam operasi masukan/keluaran (*input/output*), memungkinkan pengembangan *prototipe* perangkat elektronik dengan lebih efisien.

Selain itu, Arduino IDE menyediakan lingkungan pengembangan yang intuitif dan sederhana, cocok untuk pemula maupun pengembang yang berpengalaman. Kelebihan utamanya adalah kemudahan dalam menulis kode program untuk mengendalikan sensor, aktuator, dan komponen elektronik lainnya yang terhubung ke *board* Arduino[18]. Arduino IDE juga mendukung berbagai *board* selain Arduino standar, seperti perangkat ESP32 yang digunakan pada

penelitian ini pada sistem pemantauan penggunaan air, yaitu mikrokontroler berbasis WiFi yang sering kali digunakan dengan IoT. Maka dari itu Arduino IDE menjadi pilihan dalam pengembangan sistem pemantauan penggunaan air pada rumah kost untuk menjadi lebih cepat dan efisien.

2.4.2 *Blynk App*



Gambar 2. 2 Software Blynk App

Blynk adalah aplikasi *seluler* untuk iOS dan Android yang multifungsi, dirancang untuk pemantauan dan pengendalian perangkat terhubung. Aplikasi ini bekerja dengan *platform Blynk*, memungkinkan konfigurasi antarmuka pengguna selama proses pembuatan *prototipe* dan produksi, serta otomatisasi operasi perangkat[19].

2.4.3 *Fritzing*



Gambar 2. 3 Software Fritzing

Fritzing merupakan sebuah perangkat lunak gratis yang dimanfaatkan oleh para desainer, seniman, dan penggemar elektronika untuk mendesain berbagai alat elektronik. Antarmuka *fritzing* dirancang agar interaktif dan sederhana, sehingga

bisa diakses oleh orang-orang yang tidak memiliki banyak pengetahuan mengenai simbol-simbol perangkat elektronik. Dalam *fritzing*, sudah tersedia skema yang siap digunakan dari berbagai mikrokontroler arduino beserta shieldnya. *Software* ini memang khusus dirancang untuk perancangan dan pendokumentasian tentang produk kreatif yang menggunakan *mikrokontroler* arduino[20].

2.5 Perangkat Keras Yang Dibutuhkan

Dalam proses perancangan dan pembangunan prototipe sistem pemantauan penggunaan air yang menggunakan teknologi IoT ini, diperlukan beberapa elemen perangkat keras yang saling terhubung agar sistem dapat bekerja dengan efisien. Elemen-elemen tersebut meliputi unit pemrosesan, sensor, aktuator, serta perangkat tambahan lainnya.

2.5.1 ESP32 Dev Module

ESP32 berfungsi sebagai mikrokontroler utama dalam sistem ini yang memiliki kemampuan WiFi dan Bluetooth. Modul tersebut digunakan untuk menerima data dari sensor, memproses data, dan mengirim informasi kepada aplikasi *Blynk* secara langsung melalui jaringan internet. Keunggulan ESP32 terletak pada kemampuannya dalam memproses data dengan cepat dan efisiensi energi yang tinggi. Berikut adalah gambar ESP32 pada gambar 2.4



Gambar 2. 4 ESP32 Dev Module

2.5.2 Sensor *Water Flow*

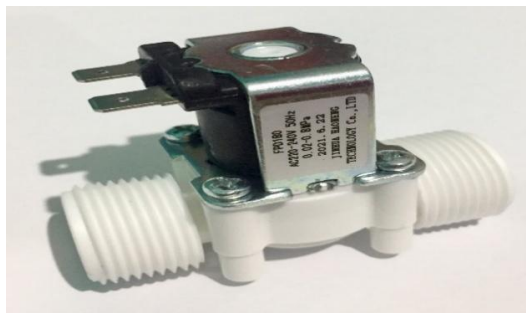
Sensor ini berperan dalam mengukur volume air yang mengalir melalui pipa. Sensor ini menghasilkan pulsasi digital yang proporsional dengan jumlah air yang mengalir, dan informasi ini akan diproses oleh ESP32 untuk menghitung penggunaan air di setiap unit kamar kos. Sensor ini dipasang secara inline dalam pipa air. Berikut adalah gambar sensor *water flow* pada gambar 2.5



Gambar 2. 5 *Water Flow*

2.5.3 Solenoid Valve

Komponen ini berfungsi sebagai katup otomatis yang dapat dioperasikan secara elektronik untuk membuka dan menutup aliran air. Solenoid valve ini dikendalikan oleh relay yang diatur oleh ESP32 berdasarkan logika tertentu, contohnya untuk menghentikan aliran air saat jumlah konsumsi mencapai angka tertentu. Berikut adalah gambar Solenoid Valve pada gambar 2.6



Gambar 2. 6 Solenoid Valve

2.5.4 Relay Module

Relay ini berfungsi sebagai saklar elektronik yang mengatur pengaliran listrik ke solenoid valve. ESP32 mengendalikan relay ini untuk menghidupkan atau mematikan solenoid valve. Fungsi relay juga memisahkan rangkaian bertegangan tinggi dan rendah, sehingga sistem tetap stabil. Berikut adalah gambar Relay module pada gambar 2.7



Gambar 2. 7 Relay Module

2.5.5 Modul Step-Down (Buck Converter)

Modul ini berfungsi untuk menurunkan tegangan dari adaptor (umumnya 12V) menjadi tingkat tegangan yang lebih aman dan sesuai (5V atau 3.3V) bagi ESP32, relay, dan solenoid valve. Penggunaan modul ini sangat penting untuk melindungi komponen dari kerusakan akibat tegangan yang terlalu tinggi. Berikut adalah gambar Modul *Step Down* pada gambar 2.8



Gambar 2. 8 Modul *Step-Down*

2.5.6 Adaptor Daya 12V

Adaptor ini menyediakan sumber daya utama bagi sistem. Tegangan yang dihasilkan kemudian diturunkan menggunakan modul *step-down* agar sesuai dengan kebutuhan masing-masing komponen. Adaptor ini memastikan pasokan daya yang stabil dan terus menerus. Berikut adalah gambar Adaptor Daya 12V pada gambar 2.9



Gambar 2. 9 Adaptor Daya 12V

2.5.7 Breadboard dan Kabel Jumper

Kabel jumper berfungsi untuk menghubungkan berbagai komponen pada breadboard, memudahkan dalam proses perakitan dan pengujian. Berikut adalah gambar Kabel Jumper pada gambar 2.10



Gambar 2. 10 Kabel Jumper

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Gambaran Umum Obyek Penelitian

3.1.1 Keadaan Sistem Yang Berjalan

Analisis sistem berjalan merupakan penggambaran tentang sistem yang saat ini sedang berjalan. Penelitian yang dilakukan di rumah kost Anindya Citra yang terletak di Kabupaten Badung, Bali. Rumah kost tersebut terdiri dari beberapa unit kamar yang sebagian besar dihuni oleh rantauan untuk bekerja. Saat ini, pengelolaan penggunaan air pada rumah kost tersebut masih belum terealisasi secara digital maupun otomatis, yaitu dengan melakukan pengamatan dan perhitungan langsung oleh pemilik kost, dengan menyamaratakan pembayaran antara setiap unit kost, tidak ada perhitungan khusus debit penggunaan air, sehingga terjadi beberapa kendala terkait dengan pemantauan dan penetapan biaya pembayaran penggunaan air secara akurat dan adil di setiap unit kamar kost. Untuk lebih bertindak adil antar pemilik dan penyewa kamar kost terkait pembayaran dan penggunaan air. Maka dari hal tersebut dibutuhkan *Prototipe* sistem pemantauan penggunaan air di Rumah Kost Anindya Citra di Badung Bali, menggunakan teknologi *Internet of Things (IoT)* bertujuan untuk memonitor dan mengontrol konsumsi air secara *real-time*. Dengan memanfaatkan sensor aliran air yang terhubung ke mikrokontroler dan sistem jaringan berbasis Wi-Fi. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama yang bekerja secara terintegrasi untuk memastikan pengelolaan sumber daya air yang efisien dan hemat.

3.1.2 Kelebihan Sistem

Dari hal diatas maka adapun kelebihan sistem yang berjalan adalah sebagai berikut:

- a. Mudah diterapkan tanpa perlu peralatan teknis dikarenakan sangat sederhana
- b. Tidak membutuhkan akan adanya perangkat tambahan untuk pengukuran penggunaan air dan mengurangi biaya operasional
- c. Tidak diperlukan jaringan internet ataupun perangkat elektronik untuk memantau konsumsi penggunaan air

3.1.3 Kelemahan Sistem

Dari hal diatas maka adapun kelebihan sistem yang berjalan adalah sebagai berikut:

- a. Pembagian biaya yang tidak akurat berdasarkan estimasi penggunaan air
- b. Kemungkinan besar terjadi keborosan dikarenakan tidak ada mekanisme pengontrolan penggunaan air
- c. Pemilik maupun penyewa rumah kost tidak dapat mengontrol secara *real-time* terkait data penggunaan air

3.2 Alur Proses

Pada tahapan alur proses akan dijelaskan identifikasi proses-proses sistem yang sedang berjalan dalam pemantauan penggunaan air, pengontrolan air bagi penyewa kost yang bertujuan untuk membantu memudahkan dan memahami proses-proses yang terjadi pada sistem yang sedang berjalan.

3.2.1 Identifikasi Dan Analisis Proses Bisnis

Dalam upaya untuk mengetahui hal yang penting sebagai data yang akan digunakan dalam proses pembuatan sistem pemantauan penggunaan air adalah dengan cara wawancara dan maninjau langsung pada lokasi yang dijadikan objek. Lokasi yang kami teliti adalah rumah kost Anindya Citra di Badung Bali:

a. Identifikasi Proses Bisnis

Proses bisnis merujuk pada serangkaian kegiatan atau langkah yang dilakukan secara terstruktur untuk mencapai sasaran tertentu, dalam hal ini adalah pemantauan dan pengaturan penggunaan air di rumah kost dengan cara yang efisien dan terpadu. Dalam sistem pemantauan berbasis IoT ini, proses bisnis meliputi pengumpulan data dari sensor, pengiriman informasi ke *cloud*, penyajian data melalui aplikasi, dan pengaturan aliran air bila diperlukan.

Proses ini dimulai saat air mengalir melalui pipa yang telah dilengkapi dengan sensor *Water Flow*. Sensor tersebut mengukur jumlah air yang mengalir dan mengkonversinya menjadi sinyal pulsa digital yang kemudian dikirimkan ke mikrokontroler ESP32. ESP32 akan menghitung volume air berdasarkan jumlah pulsa yang diterima dan mengunggah data tersebut ke *Blynk Cloud* melalui jaringan WiFi. Informasi ini dapat dilihat secara langsung melalui aplikasi *Blynk* di *smartphone* milik pemilik atau penyewa kost.

Selain melakukan pemantauan, sistem ini juga memberikan kemampuan kepada pemilik kost untuk mengatur aliran air melalui tombol digital yang ada di aplikasi. Apabila penghuni belum membayar atau ruangan kosong, pemilik dapat menutup aliran air secara otomatis dengan mematikan katup solenoid

melalui relay yang dikendalikan oleh ESP32. Proses ini berlangsung otomatis dan dapat dilakukan dari jarak jauh. Pemilik kost juga memiliki akses untuk melihat grafik serta total penggunaan air harian atau bulanan.

Dengan adanya sistem ini, pencatatan dan pengaturan penggunaan air yang sebelumnya dilakukan secara manual kini dapat diotomatisasi. Ini tidak hanya menghemat waktu, tetapi juga meningkatkan ketepatan dan keterbukaan bagi pemilik dan penyewa kost. Sistem ini sangat cocok diterapkan di lingkungan rumah kost, di mana pengelolaan sumber daya seperti air perlu dilakukan dengan efisien dan adil.

b. Analisis Proses Bisnis

Analisis proses bisnis dilakukan untuk merinci dan memahami setiap langkah yang terjadi dalam sistem, serta menilai seberapa efektif dan efisien proses tersebut. Berikut adalah langkah-langkah dari proses bisnis yang dianalisis sesuai dengan sistem yang telah dibuat:

1. Proses Pemantauan Penggunaan Air

Tahapan ini dimulai ketika aliran air masuk ke pipa utama, yang kemudian terdeteksi oleh sensor *water flow*. Sensor ini akan menghitung jumlah pulsa berdasarkan volume air yang mengalir. Data ini lalu dikirim ke ESP32, yang akan mengonversi menjadi satuan liter atau meter kubik, dan secara otomatis meneruskannya ke aplikasi *Blynk* melalui koneksi internet. Aplikasi tersebut kemudian menampilkan total penggunaan air, baik dalam bentuk angka maupun grafik, sehingga pemilik dan penyewa dapat dengan mudah memantau konsumsi air.

2. Pengendalian Aliran Air oleh Pemilik Kost

Pemilik kost bisa menggunakan aplikasi *Blynk* untuk mengatur aliran air. Dengan tombol *ON/OFF* yang tersedia di aplikasi, pemilik dapat mematikan aliran air jika penyewa belum melakukan pembayaran atau ketika kamar tidak terisi. Perintah ini akan diteruskan ke ESP32, yang akan mengaktifkan atau mematikan relay dan solenoid valve, sehingga aliran air dapat dihentikan secara otomatis. Proses ini memungkinkan pemilik untuk mengontrol tanpa harus berada di lokasi.

3. Aplikasi *Blynk* sebagai Antarmuka Monitoring

Aplikasi *Blynk* berfungsi sebagai antarmuka utama yang menyajikan data penggunaan air dan kontrol sistem. Penyewa dapat melihat total pemakaian air mereka setiap hari maupun setiap bulan, serta mengetahui status aliran air. Pemilik juga dapat memantau semua kamar dan menetapkan batasan penggunaan air jika diperlukan.

3.2.2 Identifikasi Dan Anilis Kebutuhan

Setelah mengidentifikasi dan menganalisis proses bisnis maka selanjutnya adalah mengidentifikasi dan menganalisa kebutuhan-kebutuhan pada objek peneliti.

a. Identifikasi dan analisis kebutuhan fungsional

Setelah proses-proses bisnis telah teridentifikasi maka selanjutnya adalah melakukan identifikasi kebutuhan fungsional yang berkaitan dengan sistem yang akan dibuat yaitu sebagai berikut:

1. Memantau dan mengukur volume penggunaan air yang digunakan pada setiap unit kamar kost
2. Mengirimkan data penggunaan konsumsi air ke *cloud* secara *real-time*
3. Menampilkan data penggunaan air dalam bentuk grafik pada aplikasi *Blynk*
4. Mengontrol aliran air (otomatisasi) sebagaimana yang ditentukan

b. Analisis kebutuhan fungsional

Setelah proses-proses bisnis diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis kebutuhan fungsional yang berkaitan dengan sistem yang akan dikembangkan.

Setiap sensor akan mengirim data ke mikrokontroler ESP32. Kemudian data akan diproses dan dikirim ke *Blynk Cloud* untuk ditampilkan pada aplikasi. Pemilik rumah kost dapat mengetahui jumlah konsumsi penggunaan air di setiap unit kost serta dapat mengontrol aliran air melalui aplikasi. Sedangkan penyewa dapat mengetahui jumlah konsumsi air yang digunakan dan tidak dapat mengontrol.



c. Analisis kebutuhan non fungsional

Dalam membangun sistem pemantauan penggunaan air pada rumah kost ini, ada beberapa kebutuhan *non-fungsional* yang berhubungan dengan perangkat keras yang dibutuhkan menunjang penelitian dengan judul Rancang Bangun Prototipe Sistem Pemantauan Penggunaan Air Pada Rumah Kost Anindya Citra di Badung Bali Menggunakan IOT. Kebutuhan ini memastikan kinerja dan keandalan sistem. Rincian kebutuhan tersebut dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 *Hardware* yang Diperlukan Sistem

No.	Perangkat Keras	Keterangan	Gambar
1.	ESP32 DevKit V1	Sebagai kendali dari sistem	
2	<i>Solenoid Valve 12V NC</i>	Berfungsi sebagai alat mengendalikan aliran air	
3	<i>Water Flow YF-S201</i>	Berfungsi sebagai alat pengukur debit air	
4	Adapter	Berfungsi sebagai sumber daya bagi perangkat	
5	Relay 2 Channel 5v	Berfungsi sebagai alat pemutus aliran listrik bisa disebut juga saklar elektronik	
6	Kabel Jumper	Berfungsi sebagai koneksi antar pin	
7	Mini Breadboard	Untuk sambungan sementara antara kabel dan komponen	

Tabel 3.1 (Lanjutan)

8	<i>Buck Converter</i> LM2596	Menurunkan tegangan dari 12V ke 5V untuk ESP32 dan komponen lainnya	
9	Power Supply	Berfungsi untuk mengubah arus bolak balik	

Selain membutuhkan perangkat keras, sistem ini juga memerlukan berbagai perangkat lunak untuk berfungsi dengan baik. Kebutuhan perangkat lunak ini mencakup berbagai aplikasi, alat, dan sistem yang mendukung operasional dan integrasi keseluruhan sistem. Rincian perangkat lunak yang diperlukan dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Software yang Diperlukan Sistem

No.	Nama Perangkat	Keterangan	Gambar
1	Arduino IDE	Berfungsi sebagai tempat untuk menulis kode yang akan di <i>upload</i> ke ESP32	
2	<i>Fritzing</i>	Berfungsi sebagai software untuk mendesain yang berkaitan dengan sistem yang akan dibangun	
3	<i>Blynk</i>	Berfungsi sebagai <i>interface</i> untuk tanaman hidroponik dan sarana untuk melakukan pemantauan dan pengaturan sistem	

3.2.3 Identifikasi dan Analisis Alternatif Solusi

a. Identifikasi alternatif solusi

Dalam hal ini alternatif solusi yang kami tawarkan adalah sebuah sistem pemantauan penggunaan air yang meliputi pemantauan meteran air, pengontrolan air dan pemantauan bagi penyewa kost.

Menggunakan sistem *sensor water flow* pada setiap unit sehingga dapat mengetahui jumlah konsumsi penggunaan air pada setiap unit kamar kost. Kemudian di gunakan juga IoT dan ESP32. Maka dari itu pemilik maupun penyewa dapat menggunakan aplikasi *blynk* yang dapat diakses melalui *smartphone* atau PC untuk melakukan pemantauan dan pengontrolan air pada rumah kost.

Tabel 3.3 Identifikasi Alternatif Solusi

Karakteristik	Alternatif
Bagian sistem yang berjalan	Pemantauan dan pengendalian penggunaan air pada rumah kost menggunakan sensor dan IoT
Keuntungan	Menampilkan data yang telah digunakan secara <i>real-time</i> dan dapat mengontrol aliran air secara otomatis
Server dan Workstation	<i>Blynk Cloud</i> digunakan sebagai pengelola data dan <i>Smartphone</i> sebagai <i>Client</i>
Perangkat lunak yang dibutuhkan	Arduino IDE, <i>Library Blynk</i> , dan <i>Blynk APP</i>

Tabel 3.3 (Lanjutan)

Alat Input	<i>Sensor Water Flow</i>
Alat Output	<i>Solenoid Valve</i> (Katup air otomatis)
Perangkat Keras	ESP32, <i>Sensor Water Flow</i> , <i>Solenoid Valve</i> , relay, adaptor, dan Kabel Jumper

b. Analisis Kelayakan Alternatif Solusi

Analisis kelayakan alternatif solusi adalah proses penilaian untuk menentukan apakah solusi yang diajukan dapat diterapkan secara optimal. Tujuannya yaitu untuk memastikan bahwa solusi yang dipilih mampu untuk memberikan hasil yang sesuai dengan harapan dan sebanding dengan upaya yang diperlukan. Berikut adalah rincian dari analisis kelayakan alternatif solusi dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut:

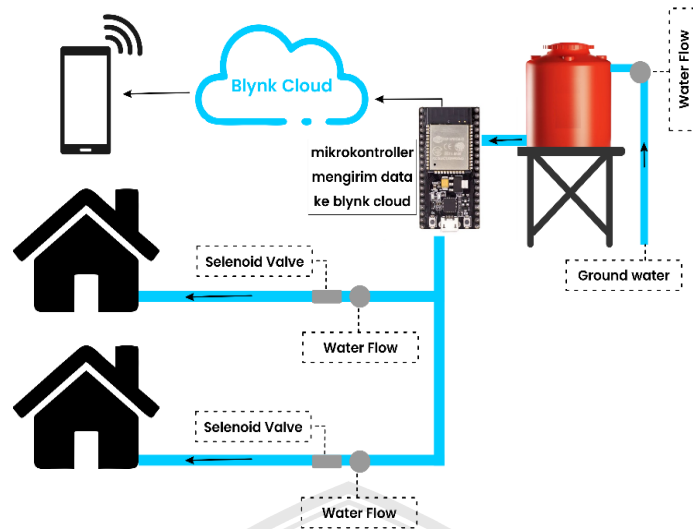
Tabel 3.4 Kelayakan Alternatif Solusi

No	Alternatif Solusi	Keterangan
1	<i>Sensor water flow</i>	Alat pendeteksi aliran air dengan harga terjangkau, akurat dan mudah untuk diintegrasikan ke sistem untuk pemantauan secara <i>real-time</i>
2	IoT dan ESP32	Sistem otomatis berbasis internet, digunakan untuk memantau dan mengontrol penggunaan air dari jarak jauh melalui aplikasi

3.3 Desain Sistem

Desain sistem adalah proses merancang atau merencanakan struktur dan fungsi dari suatu sistem yang kompleks. Tahapan ini tujuannya yaitu untuk menggambarkan bagaimana sistem pemantauan air yang akan dibangun, dan dioperasikan agar dapat memenuhi kebutuhan fungsional maupun non-fungsional secara optimal. Desain sistem mencakup pada semua aspek teknis dari sistem pemantauan penggunaan air, dimulai dari struktur komponen, alur proses, arsitektur komunikasi, dan lainnya. Dalam penelitian ini, desain sistem disusun untuk membangun *prototipe* pemantauan penggunaan air berbasis *internet of things (IoT)* pada rumah kost Anindya Citra di Badung Bali yang dapat bekerja secara otomatis serta dapat diakses juga dari jarak jauh.

Desain sistem digunakan untuk memvisualisasikan alur kerja sistem secara umum serta menampilkan hubungan antar komponen-komponen dengan ilustrasi yang sederhana. Diagram ini diperlukan untuk mempresentasikan struktur komponen-komponen yang saling terkait dalam sistem pemantauan penggunaan air pada rumah kost. Sensor *water flow* berfungsi untuk mendeteksi aliran air dan mengirim data ke ESP32 untuk dihitung Volume konsumsi air. Data kemudian dikirim ke aplikasi *Blynk* secara *real-time* melalui koneksi WiFi, dengan itu pemilik dan penyewa dapat memantau penggunaan air yang telah digunakan, pemilik rumah kost juga dapat mengontrol aliran air melalui aplikasi walaupun dari jarak jauh, maka dengan mengontrol melalui aplikasi *Blynk* itulah yang akan mengontrol aktif tidaknya *solenoid valve* melalui relay. Berikut adalah skema dari sistem dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 1 Desain Sistem

Pada gambar 3.1 diatas menjelaskan diagram blok sistem yang berbasis ESP32 dengan fungsi memonitoring dan kontrol aliran air pada rumah kost menggunakan *Blynk*. Berikut rincian dari tiap komponen pada diagram:

1. Rumah Kost

Rumah kost merupakan objek utama yang menjadi tempat penerapan pada sistem. Maka dari itu air yang digunakan oleh penyewa akan dipantau menggunakan sistem pemantauan penggunaan air

2. *Sensor Water Flow*

Sensor water flow ini berfungsi untuk mengukur laju aliran air yang telah terdeteksi. Kemudian sensor akan mengirim data ke ESP32 dengan merepresentasikan jumlah air yang mengalir

3. ESP32

ESP32 berperan sebagai mikrokontroler utama pada sistem yaitu sebagai pusat pengolahan data, menerima data dari *Sensor Water Flow*, mengontrol *Solenoid*

untuk membuka atau menutup aliran air, terhubung pada *Blynk Cloud* untuk mengirim data ke aplikasi

4. *Solenoid*

Solenoid berfungsi sebagai saklar mekanis untuk mengatur aliran air dalam pipa, *solenoid* ini dikendalikan oleh ESP32 untuk membuka atau menutup aliran air maka jika terjadi kebocoran *solenoid* akan menutup aliran air secara otomatis

5. *Blynk Cloud*

Platform IOT ini berfungsi sebagai penghubung antara ESP32 dan aplikasi. Data yang telah dikirim oleh ESP32 ke *Blynk Cloud*, sehingga penyewa dan pemilik dapat memantau kondisi air secara *real time* melalui aplikasi

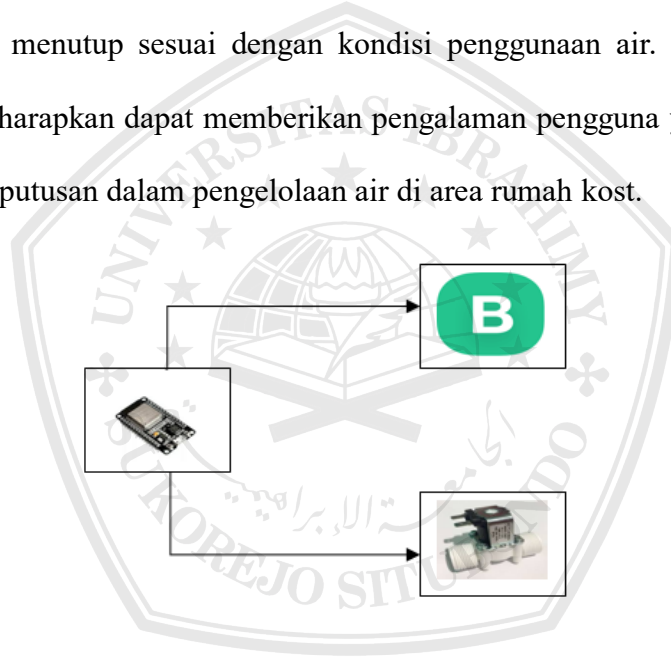
6. *Blynk*

Blynk digunakan untuk memantau penggunaan air, penyewa atau pemilik rumah kost dapat melihat jumlah air yang digunakan

3.3.1 **Desain Output**

Desain *output* adalah langkah yang merencanakan cara informasi dari sistem akan ditampilkan kepada pengguna. Dalam sistem pemantauan pemakaian air ini, *output* dibuat agar dapat menunjukkan informasi secara langsung, mudah dimengerti, dan dapat diakses dari jarak jauh oleh pemilik kost maupun penyewa. *Output* utama dari sistem ini adalah data jumlah air yang digunakan di setiap unit kamar kost yang ditampilkan melalui aplikasi *Blynk*, yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32 melalui koneksi internet. Informasi dalam keluaran mencakup volume air yang sudah dipakai oleh penghuni kost, serta sinyal kontrol

aliran air jika batas penggunaan terlampaui. Antarmuka pada aplikasi *Blynk* menggunakan *widget* seperti *gauge*, tampilan nilai, dan pemberitahuan untuk memberikan visualisasi data yang informatif. Dengan desain keluaran ini, sistem dapat membantu pemilik kost memantau penggunaan air di setiap kamar secara adil dan jelas, serta memberi kesempatan bagi penyewa untuk mengetahui konsumsi air mereka sendiri sebagai cara untuk mengontrol dan menghemat. Di samping itu, *output* lainnya yang dihasilkan adalah respons aktuator seperti katup solenoid yang membuka dan menutup sesuai dengan kondisi penggunaan air. Seluruh desain keluaran ini diharapkan dapat memberikan pengalaman pengguna yang baik serta mendukung keputusan dalam pengelolaan air di area rumah kost.



Gambar 3.2 Output

3.3.2 Desain Input

Desain *input* adalah langkah merancang bagaimana sebuah sistem menerima data atau informasi dari dunia nyata untuk diolah lebih lanjut oleh perangkat lunak. Di dalam sistem yang mengawasi penggunaan air ini, *input* berasal dari sensor *water flow* yang dipasang pada pipa saluran air di setiap unit kamar kost. Sensor ini bertugas mengukur jumlah aliran air yang melalui pipa dalam bentuk pulsa digital. Pulsa-pulsa yang dihasilkan oleh sensor akan dikirim ke

mikrokontroler ESP32, yang kemudian mengkonversinya menjadi nilai volume air berdasarkan jumlah putaran rotor di dalam sensor. Selain dari sensor, *input* juga bisa diterima dari aplikasi *Blynk* berupa perintah manual dari pengguna, misalnya untuk menghidupkan atau mematikan aliran air melalui pengendalian *solenoid valve*. Desain *input* ini dirancang agar sistem dapat beroperasi secara otomatis atau semi-manual, sehingga memudahkan pemilik rumah kost untuk melakukan pemantauan dan pengendalian dengan cara yang *fleksibel*. *Input* yang terkumpul akan menjadi dasar bagi sistem untuk menentukan langkah selanjutnya, seperti mengirim data ke aplikasi *Blynk*, menampilkan informasi di layar, atau mengaktifkan aktuator seperti *relay* dan *solenoid valve*.

3.3.3 Prinsip Kerja Sistem

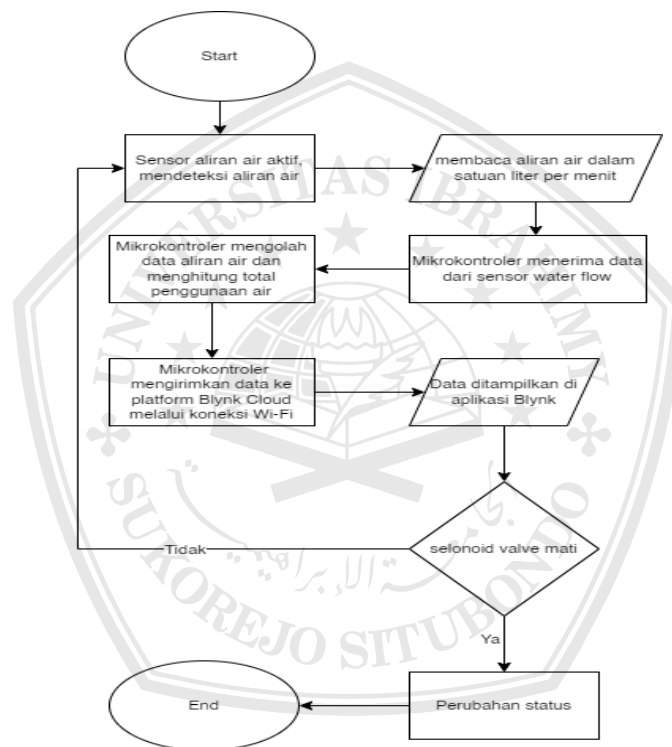
Prinsip kerja dari sistem ini, adalah sistem pemantauan penggunaan air berfungsi untuk membaca aliran air yang digunakan melalui sensor *water flow* yang dipasang pada pipa. Kemudian data yang telah diperoleh dikirim ke mikrokontroler ESP32 untuk dihitung volume konsumsinya. Hasil dari perhitungan tersebut kemudian dikirim secara *real-time* ke aplikasi *Blynk* melalui koneksi WiFi. Selanjutnya ESP32 akan memutus aliran air secara otomatis menggunakan *solenoid valve*. Dengan adanya sistem ini memungkinkan pemantauan dan pengendalian air dengan jarak jauh melalui *smartphone*.

3.3.4 Desain Proses

Dalam Hal ini, desain proses sistem akan menggambarkan bagaimana cara kerja sistem pemantauan air pada Rumah Kost Anindya Citra di Badung Bali, yang dirancang menggunakan teknologi *Internet Of Things* (IOT). Desain ini akan

digambarkan dalam bentuk *flowchart* untuk memberikan gambaran alur kerja yang lebih jelas pada proses bagaimana data diperoleh serta bagaimana cara sistem berjalan dalam proses *input* dan menghasilkan *output*. Proses ini akan digambarkan Pada gambar berikut untuk memberikan kemudahan dalam memahami terhadap alur sistem yang dirancang. Proses ini dibagi menjadi dua bagian sebagai berikut:

- Pemantauan penggunaan air oleh pemilik rumah kost

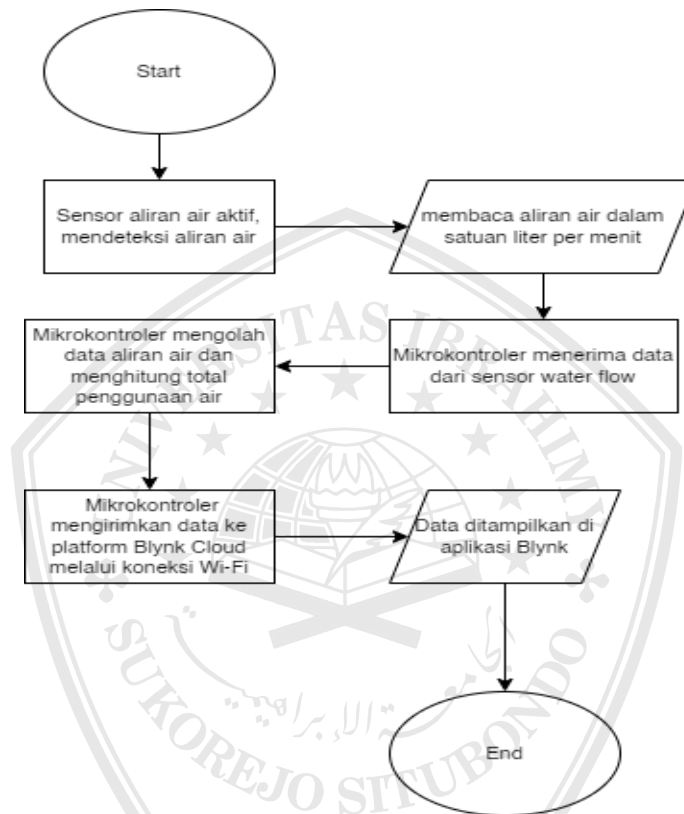


Gambar 3.3 Flowchart Sistem Pemantauan Pemilik Rumah Kost

Pada gambar 3.3 menjelaskan mengenai proses pemantauan perhitungan penggunaan air. Sistem dimulai dan *sensor water flow* akan secara otomatis mendeteksi air yang mengalir, Saat air mengalir *sensor* juga akan menghitung volume air yang digunakan dan dikirim ke mikrokontroler, mikrokontroler kemudian menghitung total penggunaan air yang digunakan, selanjutnya data dikirim ke *Blynk Cloud* akan ditampilkan pada aplikasi *blynk*, *control solenoid*

yaitu sistem mengecek apakah *Solenoid Valve* perlu dimatikan, jika ya maka solenoid dimatikan dan jika tidak maka sistem kembali ke awal dan terus melakukan pemantauan air yang digunakan.

b. Pemantauan penggunaan air oleh penyewa rumah kost



Gambar 3. 4 *Flowchart* Pemantauan Air Bagi Penyewa

Pada gambar 3.4 menjelaskan alur proses pemantauan air bagi penyewa untuk setiap unit kamar kost. Pemantauan penggunaan konsumsi air pada sistem. Proses dimulai dengan deteksi pembacaan aliran air dari *sensor water flow*, yang kemudian diterima dan diolah oleh *mikrokontroler* untuk mendapat jumlah total dari penggunaan air, setelahnya hasil kemudian ditampilkan melalui aplikasi *Blynk*.

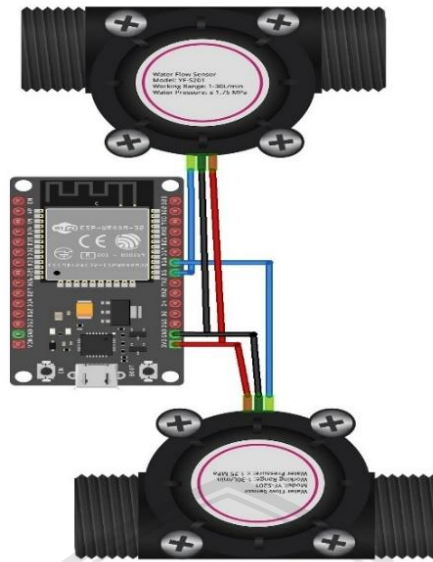
3.4 Perancangan Rangkaian

3.4.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras adalah proses yang krusial dalam pembuatan sistem, mencakup pengorganisasian dan penggabungan setiap elemen fisik yang diperlukan untuk menjalankan fungsi pada alat sistem pemantauan penggunaan air. Pada sistem pemantauan penggunaan air yang berbasis *internet of things* (IoT) ini, perangkat keras meliputi mikrokontroler seperti ESP32, sensor *water flow* yang berfungsi sebagai detektor, katup solenoid yang bertindak sebagai pengatur aliran, serta modul tambahan lainnya seperti konektor, sumber daya, dan modul Wi-Fi. Setiap elemen dirancang dan disusun dengan cara yang terencana agar bisa berfungsi secara saling mendukung, mulai dari pengumpulan data air yang digunakan, pengolahan sinyal, hingga pengiriman informasi ke *platform* pemantauan berbasis aplikasi. Dengan penggabungan yang tepat di antara komponen-komponen, sistem pemantauan penggunaan air ini dapat beroperasi secara otomatis dan dalam waktu nyata, memberikan data yang tepat serta kontrol atas pemakaian air di area rumah kost.

a. Pemantauan Meteran Air

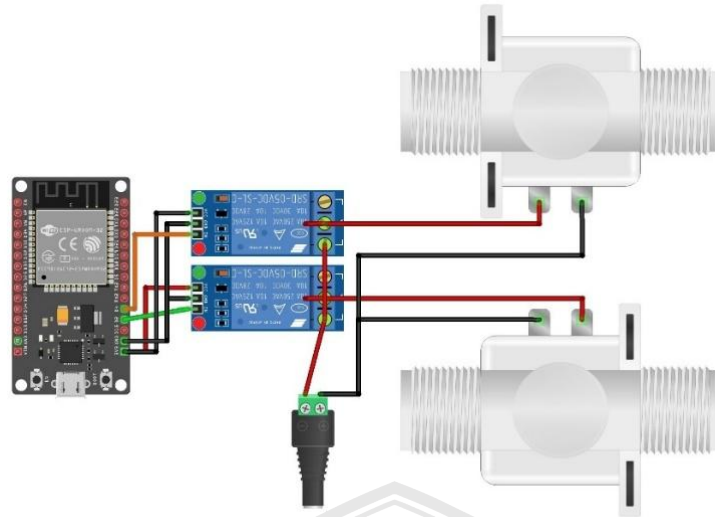
Pada gambar dibawah ini memperlihatkan rangkaian komponen untuk mempermudah proses pemantauan meteran air. Rangkaian ini terbagi menjadi dua bagian: rangkaian ESP32 digunakan untuk membaca konsumsi data penggunaan air dari sensor serta dapat mengirim data pada sistem melalui koneksi WiFi dengan sensor aliran air untuk mengetahui laju aliran air dalam pompa, Detailnya dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Skema Alat Pemantauan meteran air

b. Pengaturan Saluran Air

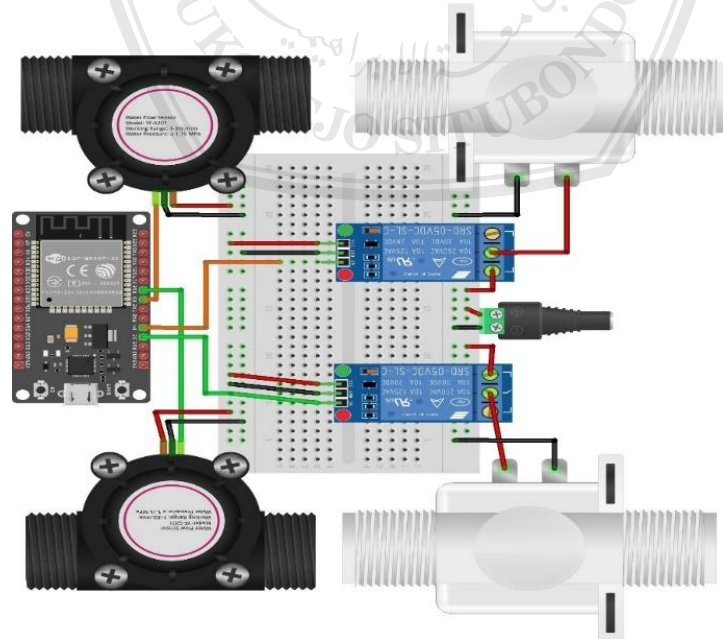
Rangkaian ini berperan untuk mengontrol aliran air secara otomatis berdasarkan instruksi dari sistem. Saat volume air yang mengalir melebihi limit atau saat terjadi situasi spesifik seperti kebocoran, ESP32 akan mengirimkan sinyal ke modul relay untuk memutus atau menyambungkan arus listrik ke katup solenoida. Dengan cara ini, aliran air bisa dihentikan atau diteruskan sesuai dengan logika program yang telah ditetapkan. Integrasi antar komponen ini memungkinkan sistem berfungsi dengan efisien dan cepat merespons kondisi yang terjadi dalam waktu nyata. Detailnya dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Skema Alat Pengaturan Saluran Air

3.4.2 Perancangan Skematik Alat

Perancangan skematik sistem pemantauan air ini bertujuan untuk menggambarkan keseluruhan rangkaian dari sistem yang akan dibangun, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3. 7 Skema Keseluran Alat

Tabel 3.5 menunjukkan koneksi antara pin-pin pada modul relay dan perangkat lain dalam sistem. Modul relay berfungsi sebagai saklar elektronik yang dikendalikan oleh ESP32 untuk mengontrol perangkat *eksternal*, seperti *solenoid valve* (katup solenoid) pada sistem pengaliran air. Berikut adalah detail koneksi setiap pin pada relay :

Tabel 3.5 Koneksi Pin Relay

No.	Pin Relay	Koneksi
1	VCC	Terhubung ke VCC ESP32 untuk memberikan daya ke relay
2	GND	Terhubung ke GDN ESP32 sebagai <i>Ground</i> sistem
3	D4	<i>Solenoid Water</i> untuk mengontrol relay

BAB IV

IMPLEMENTASI SISTEM

4.1 Konstruksi Sistem

Pada bagian ini mendeskripsikan bagaimana sistem pemantauan air dibangun secara fisik dan perangkat lunak, juga menjelaskan setiap komponen yang digunakan, serta instalasi yang dilakukan, dan bagian pending dari program.

4.1.1 kebutuhan Sistem

Untuk membangun sistem pemantauan penggunaan air di rumah kost Anindya Citara berbasis Iot, maka diperlukan beberapa perangkat, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Berikut adalah komponen yang diperlukan agar sistem dapat beroperasi dengan baik.

a. Perangkat keras yang digunakan antara lain:

- a) Komputer atau laptop dengan minimal 11th Gen Intel(R) Core(TM) i3-1115G4 @ 3.00GHz 3.00 GHz
- b) Memori RAM 8,00 GB (7,71 GB usable) atau lebih
- c) Monitor
- d) *Keyboard*
- e) *Mouse*
- f) Kabel USB untuk menghubungkan ke ESP32
- g) ESP32 sebagai mikrokontroler utama juga sebagai pusat kendali dan pemrosesan data
- h) *Sensor Water Flow* berfungsi untuk mendeteksi jumlah dan kecepatan aliran air

- i) *Solenoid Valve* untuk membuka dan menutup aliran air secara otomatis
- j) *Relay Module* sebagai saklar elektronik yang dikendalikan oleh ESP32 untuk mengatur solenoid
- k) Adaptor dan Kabel Jumper yaitu untuk mendukung kebutuhan daya dan konektivitas antar komponen

b. Perangkat Lunak yang digunakan antara lain:

- a) Arduino IDE digunakan untuk menulis dan mengunggah program ke ESP32
- b) *Fritzing* Untuk membuat diagram rangkaian sistem pemantauan air
- c) *Blynk App* aplikasi *mobile* yang digunakan untuk monitoring dan kontrol sistem secara *real-time*

4.1.2 Instalasi Sistem

Setelah semua perangkat tersedia, maka tahap selanjutnya adalah proses *instalasi* yang dibutuhkan untuk membuat sistem pemantauan air. *Instalasi* pada sistem dilakukan dengan menyusun seluruh komponen-komponen. Dalam konteks sistem pemantauan penggunaan air pada rumah kost menggunakan Iot, instalasi dimulai dengan *mendownload* dan memasang Arduino IDE sebagai komponen utama dari perangkat lunak. Berikut adalah langkah-langkah yang harus dilakukan untuk instalasi pada sistem pemantauan penggunaan air dirumah kost:

a. Perakitan Perangkat Keras

1. **ESP32** pada mikrokontroler ini berfungsi sebagai pusat pengolah data. Maka harus disambungkan pada komputer melalui kabel USB untuk memasukkan program, kemudian dihubungkan ke jaringan WiFi.

2. **Sensor Water Flow**, yaitu dipasang pada jalur pipa air untuk membaca jumlah aliran air. Sensor di sambungkan ke pin *input* ESP32.
3. **Solenoid Valve** yang dipasang pada pipa difungsikan untuk mengontrol, menutup dan membuka aliran air. Dengan cara dihungkan pada relay dan dikendalikan oleh ESP32.
4. **Relay Module** di sambungkan ke pin digital ESP32 kegunaannya yaitu untuk mengatur daya ke solenoid valve.
5. **Adaptor** digunakan untuk memberikan daya pada komponen seperti relay dan solenoud yang memerlukan tegangan terpisah dari ESP32.
6. **Breadboard & Kabel Jumper** kegunaannya untuk menyusun rangkaian secara modular serta menghubungkan pada setiap komponen yang digunakan.

b. Perangkat Lunak yang Digunakan

Perangkat lunak sangat diperlukan untuk menjalankan dan memantau sistem pemantauan penggunaan air ini. Perangkat lunak yang digunakan dalam lingkup pemrograman. Berikut adalah perangkat lunak yang digunakan antara lain:

1. Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak utama yang digunakan untuk menulis, menyusun, serta mengunggah program ke mikrokontroler ESP32. Dalam penelitian system emantauan enggunaan air dirmah kost ini, Arduino IDE telah tersedia di komputer peneliti sejak sebelumnya, sehingga tidak perlu untuk dilakukan proses instalasi ulang. Berikut adalah tampilan Arduino Ide pada gambar 4.1 di bawah ini.

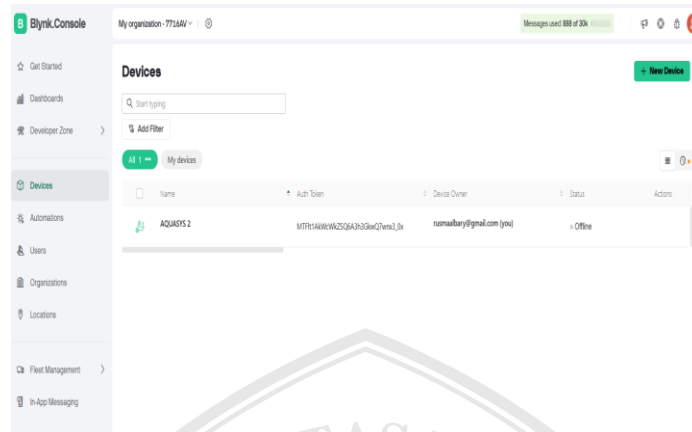


Gambar 4. 1 Tampilan *Arduino IDE*

2. *Blynk*

Blynk merupakan sebuah *platform untuk Internet of Things (IoT)* yang memfasilitasi pembuatan antarmuka pengguna dengan cepat dan efektif. Dalam studi ini, *Blynk* digunakan untuk mengawasi data penggunaan air di setiap unit kost yang sudah digunakan. Dengan *Blynk*, pemilik rumah kost dan penyewa dapat memantau jumlah penggunaan air, baik secara langsung maupun dari jauh, melalui aplikasi yang terpasang di ponsel pintar. Dalam sistem pengawasan penggunaan air ini, *Blynk* berfungsi untuk menampilkan data yang diperoleh dari sensor secara langsung, sehingga mempermudah proses monitoring yang praktis dan tepat. Selain sebagai alat untuk memantau, *Blynk* juga menawarkan fitur pengendalian jarak jauh yang memungkinkan pemilik kost mengatur aliran air ke setiap unit. Misalnya, jika penyewa belum membayar atau kamar dalam keadaan kosong, pemilik dapat mematikan aliran air hanya dengan menekan satu tombol di aplikasi. Dengan cara ini, *Blynk* tidak hanya berfungsi sebagai alat pemantau, tetapi juga sebagai sistem pengendali yang efisien dan responsif dalam

pengelolaan sumber daya air di rumah kost. Berikut adalah tampilan *Blynk* pada gambar 4.2 di bawah ini



Gambar 4. 2 Tampilan *Blynk*

4.1.3 Segmen Program

Setelah proses instalasi selesai, selanjutnya mengunggah program ke mikrokontroler ESP32 untuk menjalankan fungsi-fungsi pada sistem pemantauan penggunaan air, maka dibutuhkan program/*coding* yang dijalankan oleh mikrokontroler, program akan ditulis pada Andruino IDE. Dengan program tersebut yaitu untuk membaca data dari sensor *water flow*, kemudian menghitung volume air yang digunakan, serta mengirim data ke aplikasi *Blynk* secara *real-time*. Berikut langkah-langkahnya:

a. Inisialisasi Template *Blynk* dan *Library*

Segmen Program 4. 1 Inisialisasi Template *Blynk* dan *Library*

```

1  #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL61sQYzDtE"
2  #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "AQUASYS 2"
3  #define BLYNK_AUTH_TOKEN
4  "MTF1t1AkWcWkZSQ6A3h3GkwQ7wnx3_0x"
5
6  #include <WiFi.h>
7  #include <WiFiClient.h>

```

Segmen Program 4.1 (Lanjutan)

```
8 | #include <BlynkSimpleEsp32.h>
```

Pada Bagian Segmen Program 4.1 ini menjelaskan identitas dan nama *template* dari proyek *Blynk* yang sedang digunakan, serta token otentikasi yang mengaitkan ESP32 dengan aplikasi *Blynk*. Selain itu, beberapa perpustakaan penting juga disertakan, seperti *WiFi.h* untuk koneksi jaringan, *WiFiClient.h* untuk berkomunikasi antara klien dan server, dan *BlynkSimpleEsp32.h* sebagai jembatan utama antara ESP32 dan *platform Blynk*. Perpustakaan ini memungkinkan ESP32 untuk mengirim dan menerima informasi melalui internet.

b. Pengaturan Koneksi WiFi

Segmen Program 4.2 Pengaturan Koneksi WiFi

```
10 | // WiFi
11 | char ssid[] = "IK 2";
12 | char pass[] = "Ilkom2025";
```

Pada Bagian Segmen Program 4.2 Variabel SSID dan pass digunakan untuk menyimpan nama WiFi serta kata sandi yang diperlukan oleh perangkat ESP32 agar dapat terhubung dengan internet. Koneksi internet ini penting untuk mengintegrasikan sistem dengan *Blynk*, sehingga data dapat dikirim secara langsung kepada aplikasi di ponsel pengguna. Memilih jaringan yang handal sangat krusial untuk memastikan kelancaran pengiriman data.

c. Deklarasi Pin dan Variabel Global

Segmen Program 4.3 larasi Pin dan Variabel Global

```
13 | // Relay
14 | #define RELAY1 26
15 | #define RELAY2 27
16 |
17 | #define FLOW1 PIN 14
```

Segmen Program 4.3 (Lanjutan)

18	#define FLOW2 PIN 15
----	----------------------

Pada Bagian Segmen Program 4.3 menjelaskan ESP32 berperan sebagai pengontrol utama, dan bagian ini menetapkan pin-pin fisik pada mikrokontroler yang akan terhubung dengan perangkat *hardware* lainnya. Pin 26 dan 27 digunakan untuk relay (pengatur katup air), sementara pin 14 dan 15 diperuntukkan bagi sensor aliran air (*flow meter*). Dengan penetapan ini, pengelolaan *input/output* akan lebih teratur dan gampang untuk disesuaikan jika diperlukan.

d. Variabel Sensor dan Perhitungan Debit

Segmen Program 4. 4 abel Sensor dan Perhitungan Debit

19	volatile int pulseCount1 = 0;
20	volatile int pulseCount2 = 0;
21	
22	float flowRate1 = 0.0;
23	float flowRate2 = 0.0;
24	float totalLiters1 = 0.0;
25	float totalLiters2 = 0.0;

Pada Bagian Segmen Program 4.4 ini Variabel *pulseCount* memiliki peran untuk menyimpan total pulsa yang terdeteksi dari setiap sensor aliran air (*flow meter*). Pulsa ini digunakan sebagai landasan untuk menghitung laju aliran air (liter per menit) dan total volume air (liter). Istilah *volatile* menunjukkan bahwa nilai ini dapat mengalami perubahan kapan saja karena *interrupt*, sehingga *compiler* tidak akan mengoptimalkan variabel itu secara berlebihan.

e. Pembuatan Objek Timer

Segmen Program 4. 5 Pembuatan Objek *Timer*

26	BlynkTimer timer;
----	-------------------

Pada Bagian Segmen Program 4.5 ini Objek *timer* yang ada dalam perpustakaan *Blynk* berfungsi untuk mengeksekusi fungsi dengan interval waktu tertentu, yaitu *sendFlowData()*, yang bertugas untuk memproses serta mengirimkan data aliran air ke *Blynk* setiap detik.

f. *Interrupt Servise Routine (ISR)*

Segmen Program 4. 6 *Interrupt Servise Routine (ISR)*

```

27 // === ISR ===
28 void IRAM_ATTR pulseCounter1() {
29     pulseCount1++;
30 }
31 void IRAM_ATTR pulseCounter2() {
32     pulseCount2++;
33 }

```

Pada Bagian Segmen Program 4.6 menunjukkan bahwa ISR ini bertujuan untuk meningkatkan jumlah pulsa setiap kali *sensor flow* meter mengetahui adanya aliran air. Proses ini akan diaktifkan secara otomatis ketika sinyal *input* beralih dari *HIGH* ke *LOW* (FALLING). Pulsa yang dihasilkan nantinya akan dimanfaatkan untuk menghitung volume serta aliran air.

g. Fungsi setup

Segmen Program 4. 7 Fungsi setup

```

34 void setup() {
35     Serial.begin(115200);
36     // Relay
37     pinMode(RELAY1, OUTPUT);
38     pinMode(RELAY2, OUTPUT);
39     digitalWrite(RELAY1, HIGH);
40     digitalWrite(RELAY2, HIGH);
41
42     // Sensor
43     pinMode(FLOW1_PIN, INPUT_PULLUP);
44     pinMode(FLOW2_PIN, INPUT_PULLUP);
45     attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(FLOW1_PIN),
46 pulseCounter1, FALLING);
47     attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(FLOW2_PIN),
48 pulseCounter2, FALLING);

```

Segmen Program 4.7 (Lanjutan)

```
49  
50   Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);  
51  
52   // Timer update tiap 1 detik  
53   timer.setInterval(1000L, sendFlowData);  
54 }
```

Pada Bagian Segmen Program 4.7 menunjukkan bahwa Fungsi setup dieksekusi sekali ketika perangkat dinyalakan untuk pertama kalinya. Di dalam fungsi ini, sistem mempersiapkan koneksi serial untuk keperluan *debugging*, mengonfigurasi pin relay menjadi *output* dan mengatur kondisi awalnya, serta mengonfigurasi pin sensor menjadi *input* dengan *pull-up*. Selain itu, fungsi ini memulai koneksi ke *Blynk* menggunakan informasi kredensial WiFi yang telah ditentukan, dan mengatur *timer* untuk memanggil fungsi pengiriman data (*sendFlowData*) setiap satu detik.

h. Fungsi *SendFlowData()***Segmen Program 4.8 Fungsi *SendFlow Data***

```
55 void sendFlowData() {  
56  
57   detachInterrupt(digitalPinToInterrupt(FLOW1_PIN));  
58  
59   detachInterrupt(digitalPinToInterrupt(FLOW2_PIN));  
60  
61   // Hitung flow rate (L/min)  
62   flowRate1 = (pulseCount1 / 7.5);  
63   flowRate2 = (pulseCount2 / 7.5);  
64  
65   // Hitung total volume (Liter)  
66   totalLiters1 += (pulseCount1 / 450.0); // 1  
67   liter = 450 pulse  
68   totalLiters2 += (pulseCount2 / 450.0);  
69  
70   // Serial monitor  
71   Serial.print("Flow1: ");  
72   Serial.print(flowRate1);  
73   Serial.print(" L/min | Total1: ");  
74   Serial.print(totalLiters1, 2);
```

Segmen Program 4.8 (Lanjutan)

```
75 Serial.print(" L || Flow2: ");
76   Serial.print(flowRate2);
77   Serial.print(" L/min | Total2: ");
78   Serial.print(totalLiters2, 2);
79   Serial.println(" L");
80
81
82   // Kirim ke Blynk
83   Blynk.virtualWrite(V2, flowRate1);
84   Blynk.virtualWrite(V3, flowRate2);
85   Blynk.virtualWrite(V4, totalLiters1); // Total
86   liter sensor 1
87   Blynk.virtualWrite(V5, totalLiters2); // Total
88   liter sensor 2
89
90   // Reset pulsa
91   pulseCount1 = 0;
92   pulseCount2 = 0;
93
94
95   attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(FLOW1_PIN),
96   pulseCounter1, FALLING);
97   attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(FLOW2_PIN),
98   pulseCounter2, FALLING);
99
100
101 }
```

Pada Bagian Segmen Program 4.8 menunjukkan bahwa Fungsi ini dipanggil secara berkala setiap detik oleh pengatur waktu. Pertama, interupsi dinonaktifkan sementara agar pengukuran pulsa tetap stabil selama proses perhitungan berjalan. Selanjutnya, pulsa dihitung menjadi debit air (L/menit) menggunakan rumus $\text{pulse}/7.5$, dan total volume air (liter) dihitung dengan $\text{pulse}/450$. Setelah itu, semua informasi ditampilkan di serial monitor dan dikirim langsung ke aplikasi *Blynk* melalui pin virtual (V2–V5). Terakhir, interupsi diaktifkan lagi dan jumlah pulsa di-*reset* untuk perhitungan yang akan datang.

i. Fungsi Kontrol Relay dari Aplikasi

Segmen Program 4. 9 Fungsi Kontrol Relay dari Aplikasi

```

102 // Relay 1 (V0)
103 BLYNK_WRITE(V0) {
104     int state = param.asInt();
105     digitalWrite(RELAY1, state == 1 ? LOW : HIGH);
106     Serial.println(state == 1 ? "Relay 1 ON" : "Relay 1
107 OFF");
108 }
109
110 // Relay 2 (V1)
111 BLYNK_WRITE(V1) {
112     int state = param.asInt();
113     digitalWrite(RELAY2, state == 1 ? LOW : HIGH);
114     Serial.println(state == 1 ? "Relay 2 ON" :
115 "Relay 2 OFF");
116 }

```

Pada Bagian Segmen Program 4.9 menunjukkan bahwa Fungsi ini memberikan kemampuan kepada pengguna untuk mengatur katup air (*valve*) melalui aplikasi *Blynk*. Ketika pengguna menghidupkan tombol dalam aplikasi (V0 atau V1), relay akan hidup dan memberikan daya ke *solenoid valve* sehingga aliran air dapat terjadi. Logika LOW menunjukkan bahwa relay aktif karena relay beroperasi dengan sinyal rendah. Sebuah pesan juga dikirim ke monitor serial sebagai respon saat ada perubahan pada status.

j. Fungsi Loop

Segmen Program 4. 10 Fungsi Loop

```

117 void loop() {
118     Blynk.run();
119     timer.run();
120 }

```

Pada Bagian Segmen Program 4.10 menunjukkan bahwa Fungsi ini adalah bagian penting dari program Arduino. Di dalamnya, terdapat dua fungsi kunci yang dieksekusi secara terus-menerus: *Blynk.run()* yang menjaga agar

komunikasi dengan server *Blynk* tetap terhubung dan lancar, serta *timer.run()* yang menangani fungsi yang dijadwalkan, seperti pengiriman informasi dari sensor. Dengan cara ini, sistem dapat beroperasi secara otomatis dan terus-menerus tanpa perlu campur tangan manual.

4.2 Skenario Pengujian

Sebelum sistem pemantauan penggunaan air digunakan secara menyeluruh, maka diperlukan pengujian untuk memastikan bahwa semua fungsi pada sistem berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Skenario pengujian dibuat untuk mensimulasikan kondisi sebenarnya yang akan dihadapi oleh sistem pemantauan penggunaan air, seperti penggunaan air harian pada setiap unit kamar kost, kondisi kebocoran yang bisa saja terjadi, dan pemantauan oleh pemilik dan pengguna. Pengujian yang akan dilakukan yaitu dengan cara membuka aliran air dalam jumlah tertentu dan mencocokkan hasil yang dibaca oleh sistem dengan pengukuran manual. Selain itu, diuji juga kemampuan sistem dalam mengontrol solenoid valve dan menampilkan data ke aplikasi *Blynk* secara *real-time*. Berikut rincian dari alat yang diuji beserta dengan metode atau cara pengujiannya pada tabel 4.1 berikut

Tabel 4. 1 Pengujian Komponen Sistem

No	Alat yang Digunakan	Cara Pengujian
1	<i>Sensor Water Flow</i>	Air dialirkan melalui pipa dengan sensor, lalu jumlah liter yang terdeteksi sistem dibandingkan dengan pengukuran manual, dan datanya diperiksa di <i>Blynk</i> .

Tabel 4.1 (Lanjutan)

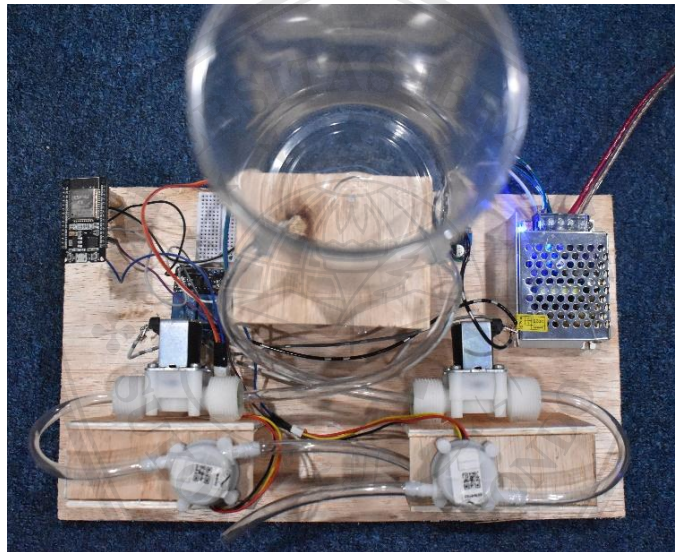
2	Esp32 (Mikrokontroler)	Menginstal aplikasi dari Arduino IDE ke ESP32, kemudian memeriksa apakah informasi dari sensor diterima dan diproses dengan benar. Periksa sambungan ke jaringan WiFi dan respons terhadap <i>server Blynk</i> .
3	Aplikasi <i>Blynk</i>	Membuka aplikasi <i>Blynk</i> dan memeriksa apakah penggunaan volume air terlihat di dashboard secara langsung. Simulasi pemutusan WiFi juga dilakukan untuk menguji kestabilan koneksi.
4	Relay Module	Menghidupkan dan mematikan relay menggunakan perintah otomatis dari ESP32, kemudian mendengarkan suara klik serta memeriksa tegangan masuk dan keluar untuk memastikan relay bekerja.
5	<i>Solenoid Valve</i>	Mengoperasikan solenoid baik secara manual maupun otomatis berdasarkan instruksi dari ESP32, kemudian diperiksa apakah aliran air terhenti dan kembali mengalir sesuai dengan arahan logika program.

4.3 Pengujian

Pada bagian pengujian ini yaitu menjelaskan secara rinci bagaimana sistem pemantauan penggunaan air pada rumah kost bekerja. Dengan tujuan untuk

memastikan bahwa sistem pemantauan air yang dibuat sesuai dengan rancangan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Setiap komponen utama pada sistem diuji secara individual dan keseluruhan dalam kondisi integrasi. Untuk mendapat nilai performa, akurasi, stabilitas, bagaimana keadaan sistem yang telah dibuat dalam memantau dan mengendalikan aliran air pada rumah kost anindya citra secara *real-time*.

4.3.1 Cara Kerja Sistem



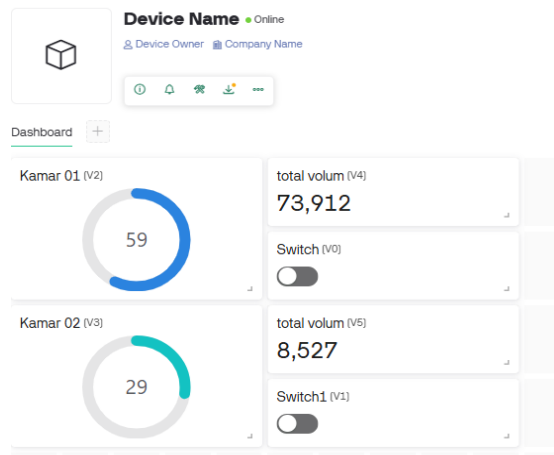
Gambar 4.3 Miniatur Pemantauan Penggunaan Air

Pada gambar 4.3 adalah miniatur sistem pemantauan penggunaan air yang telah selesai dibuat. Sistem pemantauan penggunaan konsumsi air ini beroperasi dengan memanfaatkan sensor *water flow* yang dipasang di setiap saluran menuju unit kamar kost. Sensor ini berfungsi untuk mengukur seberapa banyak air yang mengalir dalam pipa dengan menghitung jumlah pulsa yang terbentuk setiap kali ada aliran air. Setiap pulsa mencerminkan volume tertentu, sehingga total pulsa yang terekam bisa diubah menjadi satuan liter. Data yang diperoleh dari sensor

sensor *water flow* yang telah diperoleh kemudian dikirim secara langsung ke mikrokontroler ESP32, yang bertanggung jawab untuk memproses dan menghitung volume air berdasarkan jumlah pulsa yang diterima.

Setelah proses pengolahan selesai oleh ESP32, informasi yang telah diperoleh mengenai volume pemakaian air dikirim ke aplikasi *Blynk* lewat internet, menggunakan fitur Wi-Fi yang terintegrasi dalam ESP32. Aplikasi *Blynk* memungkinkan pemilik rumah kost dan penyewa untuk memantau penggunaan air secara *real-time* melalui *smartphone*, kapan pun dan di mana pun mereka berada. Informasi yang ditunjukkan mencakup jumlah pemakaian air per kamar kost, status katup solenoid (apakah terbuka atau tertutup), serta pemberitahuan jika terjadi pemakaian air yang tidak biasa, seperti kebocoran. Maka dengan adanya sistem ini, pengawasan pemakaian air menjadi lebih efektif, transparan, dan berkontribusi dalam mengurangi pemborosan air dengan signifikan.

Pemilik dan penyewa rumah kost dapat melihat volume air yang digunakan melalui aplikasi yang telah disediakan yaitu aplikasi *Blynk*. Dan apabila sistem pemantauan penggunaan air mendeteksi terjadinya konsumsi penggunaan air yang berlebihan atau tidak wajar dalam hal terjadinya indikasi kebocoran pada pipa, maka ESP32 akan mengaktifkan relay untuk menutup solenoid untuk menghentikan aliran air pada setiap unit kamar kost secara otomatis. Dengan mekanisme ini, potensi terjadinya pemborosan air dapat diminimalkan sehingga pengelolaan penggunaan air akan menjadi lebih efisien dan aman. Berikut adalah gambar tampilan grafik pemakaian penggunaan air melalui *Blynk* pada gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Tampilan Grafik Di Aplikasi Blynk

4.3.2 Hasil Pengujian

Pada hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu membaca aliran dengan tingkat akurasi yang tinggi, rata-rata mencapai hasil lebih dari 95%. Kemudian data yang dikirim ke *Blynk* dapat diterima dan ditampilkan dengan cepat, dengan kemungkinan keterlambatan kurang dari 1 detik. Pada solenoid juga berhasil dikontrol secara otomatis pada saat volume air mencapai batas tertentu, dan apabila mengalami kebocoran, maka dari hal tersebut dapat membuktikan bahwa sistem pemantauan penggunaan air dapat mencegah terjadinya kebocoran yang berkepanjangan dan pemborosan air. Maka secara keseluruhan implementasi pada sistem telah berjalan dengan sangat baik sesuai dengan tujuan peneliti. Sistem berhasil memantau penggunaan air pada rumahh kost di setiap unit secara akurat dan real-time, dan fitur kontrol otomatis juga berfungsi secara efektif.

Pemilih rumah kost dan penyewa juga dapat menggunakan dan mendapat informasi dari jarak jauh menggunakan *smartphone* masing-masing untuk memudahkan dalam melakukan pemantauan dimanapun dan kapanpun jika diperlukan. Dengan sistem pemantauan penggunaan air dapat mengurangi

terjadinya pemborosan, serta biaya operasional juga menjadi lebih efisien, dan distribusi biaya yang dibebankan kepada penyewa lebih adil.

a. Pengujian *sensor water flow*

Sensor water flow digunakan untuk mendeteksi laju aliran air disetiap masing-masing unit kamar kost. Pengujian pada sensor yang dilakukan bertujuan untuk menilai akurasi sensor dalam membaca jumlah air yang digunakan.

Tabel 4. 2 Skenario Pengujian *Sensor Water Flow*

No	Volume Manual (Liter)	Volume Sensor (Liter)	Selisih (Liter)	Akurasi (%)
1	1.00	0.96	0.04	96%
2	2.00	1.94	0.06	97%
3	3.00	2.88	0.12	96%

b. Pengujian solenoid valve

Solenoid difungsikan untuk membuka dan menutup aliran air berdasarkan perintah yang dikirim oleh mikrokontroler. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa fungsi otomatisasi pengendalian aliran bekerja dengan baik sesuai dengan kondisi sistem.

Tabel 4. 3 Skenario *solenoid valve*

No	Kondisi Sistem	Perintah ESP32	Status Solenoid	Hasil
1	Volume normal	Off	Terbuka	Sesuai
2	Volume melebihi (>5 L)	On	Tertutup	Sesuai
3	Pemakaian berulang (3x)	On/Off	Berfungsi normal	Sesuai
4	Simulasi kebocoran	On	Tertutup	Sesuai

c. Pengujian mikrokontroler ESP32

ESP32 merupakan otak dari sistem pemantauan penggunaan air yang menghubungkan setiap komponen yaitu sensor, aktuator, dan aplikasi. Pengujian difokuskan pada kemampuan memproses data dan mengirimkannya ke cloud *Blynk*. Selain itu Esp32 juga berperan untuk mengatur logika kerja pada sistem pemantauan penggunaan air secara *real-time*, memastikan bahwa data konsumsi air yang diterima dari sensor diolah dengan cepat dan akurat.

Tabel 4. 4 Skenario mikrokontroler ESP32

No	Aktivitas	Status	Waktu Respon	Keterangan
1	Pembacaan data pada sensor	Berhasil	< 1 detik	Data masuk ke ESP32
2	Pemrosesan logika volume	Berhasil	< 1 detik	Volume dihitung akurat
3	Pengiriman ke <i>Blynk</i>	Berhasil	±1 detik	Sinkron dengan tampilan
4	Perintah <i>On/Off</i> ke Solenoid	Berhasil	Instan	Relay aktif

d. Pengujian aplikasi *Blynk*

Pada pengujian aplikasi *Blynk* yang digunakan untuk menampilkan grafik volume air yang dikonsumsi oleh penyewa secara *real-time*, selain itu, aplikasi *Blynk* ini juga digunakan untuk mengontrol solenoid valve untuk membuka atau menutup aliran air dari jarak jauh. Dengan ini pengguna dapat memantau dan mengatur konsumsi air dengan lebih efisien dan praktis.

Tabel 4. 5 Pengujian Aplikasi *Blynk*

No	Aktivitas	Hasil yang Ditampilkan	Waktu Respon	Keterangan
1	Volume air 1 liter mengalir	0.96 L	± 1 detik	Sesuai dan akurat
2	Volume air 5 liter	4.82 L	± 1 detik	Grafik di aplikasi
3	Peintah manual On solenoid	Solenoid tertutup	instan	Responsif
4	Perintah manual Off Solenoid	Solenoid terbuka	Instan	Responsif

4.4 Maintenance

Setelah sistem pemantauan penggunaan air berhasil diimplementasikan, tahap perawatan (*maintenance*) penting dilakukan agar system pemantauan penggunaan air dapat terus berjalan dengan baik, stabil dan akurat. Maintenance dilakukan secara bertahap yaitu dimulai pada aspek perangkat keras maupun perangkat lunak. Perangkat keras seperti *sensor water flow*, *solenoid valve*, dan modul ESP32 perlu dicek secara fisik untuk memastikan tidak terdapat kotoran, karat, atau kabel yang mengalami kelonggaran. Sensor air dapat yang kemungkinan uga mengalami penyumbatan akibat endapan, sehingga perlu untuk dibersihkan agar tidak terjadi kesalahan pembacaan jumlah penggunaan air. Begitu juga dengan *solenoid valve*, yang juga harus tetap responsif dalam membuka dan menutup aliran air. Koneksi pada breadboard atau kabel jumper juga perlu diperiksa agar tidak menimbulkan ketidak stabilan terhadap sistem.

Begitu juga perangkat lunak, pemeliharaan dilakukan dengan memastikan bahwa koneksi ESP32 ke WiFi tetap stabil dan aplikasi *Blynk* dapat menerima data

dengan baik. Library dan *board support* ESP32 di Arduino IDE sebaiknya diperbarui secara berkala agar kompatibel dengan versi terbaru dari sistem *Blynk*. Selain itu, token autentikasi (*Auth Token*) dari *Blynk* harus tetap *valid*, dan apabila terjadi perubahan akun atau proyek baru, token harus diubah di dalam kode programnya. Dengan melakukan *maintenance* rutin, sistem pemantauan penggunaan air ini dapat bekerja secara optimal dalam jangka panjang dan tetap memberikan manfaat nyata bagi pemilik usaha rumah kost dalam memantau serta mengelola penggunaan air secara efisien.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun telah selesai dibuat dengan judul Rancang Bangun Prototipe Sistem Pemantauan Penggunaan Air Pada Rumah Kost Anindya Citra Di Badung Bali. Sistem pemantauan yang dibuat adalah *prototipe* pemantauan penggunaan air yang berbasis *Internet of Things* (IoT), yang diterapkan di rumah kost Anindya Citra di Badung, Bali. *Prototipe* ini diciptakan untuk mengatasi masalah terkait penggunaan air yang tidak teratur serta sistem penagihan biaya air yang tidak adil. Di rumah kost tersebut, semua penghuni dikenakan tarif yang sama tanpa mempertimbangkan konsumsi air yang digunakan pada masing-masing unit kamar kost.

Sistem ini beroperasi dengan menggunakan sensor aliran air yang dipasang pada saluran pipa. Sensor ini akan mendeteksi jumlah air yang digunakan, kemudian mengirimkan data pulsa ke mikrokontroler ESP32. ESP32 akan menghitung volume air berdasarkan data tersebut dan mengirimkannya secara langsung ke aplikasi *Blynk* melalui koneksi WiFi. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan katup solenoid yang dapat dioperasikan dari jarak jauh melalui aplikasi *Blynk* untuk mengatur aliran air, seperti menutup atau membuka aliran jika diperlukan. Dengan selesainya *prototipe* ini, sistem dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi pemilik kost dan penyewa. Pemilik kost dapat dengan mudah memonitor penggunaan air secara individual di setiap kamar dengan cara yang

efisien dan transparan, sementara penyewa juga bisa melihat jumlah konsumsi air mereka secara langsung. Ini akan meningkatkan keadilan dalam penghitungan biaya penggunaan air, mendorong kesadaran untuk menghemat air, dan juga membantu mengurangi beban biaya operasional. Sistem ini terbukti menjadi solusi yang praktis untuk pengelolaan air dan sangat relevan untuk diterapkan di lingkungan rumah kost dengan banyak penghuni.

5.2 Saran

Untuk memperbaiki kinerja dan pengembangan sistem di masa mendatang, berikut adalah beberapa rekomendasi yang bisa dipikirkan agar sistem menjadi lebih efisien dan aplikatif:

- a. Pemeliharaan secara berkala terhadap perangkat keras seperti sensor aliran air, katup solenoid, dan ESP32 sangat penting untuk menjaga agar sistem beroperasi dengan baik tanpa adanya gangguan.
- b. Upaya untuk melindungi rangkaian elektronik harus ditingkatkan, khususnya jika alat digunakan secara permanen, contohnya dengan menempatkan komponen dalam kotak tahan air atau casing yang tertutup.
- c. Penambahan fitur peringatan otomatis, seperti notifikasi melalui *WhatsApp* atau email, perlu dipertimbangkan untuk memberikan pemberitahuan kepada pengguna jika terjadi kebocoran atau penggunaan air yang melebihi batas yang ditentukan.
- d. Pembuatan sistem pemantauan berbasis web sebagai alternatif atau pelengkap aplikasi *Blynk* dapat memberikan lebih banyak fleksibilitas kepada pengguna dalam mengakses informasi mengenai penggunaan air.

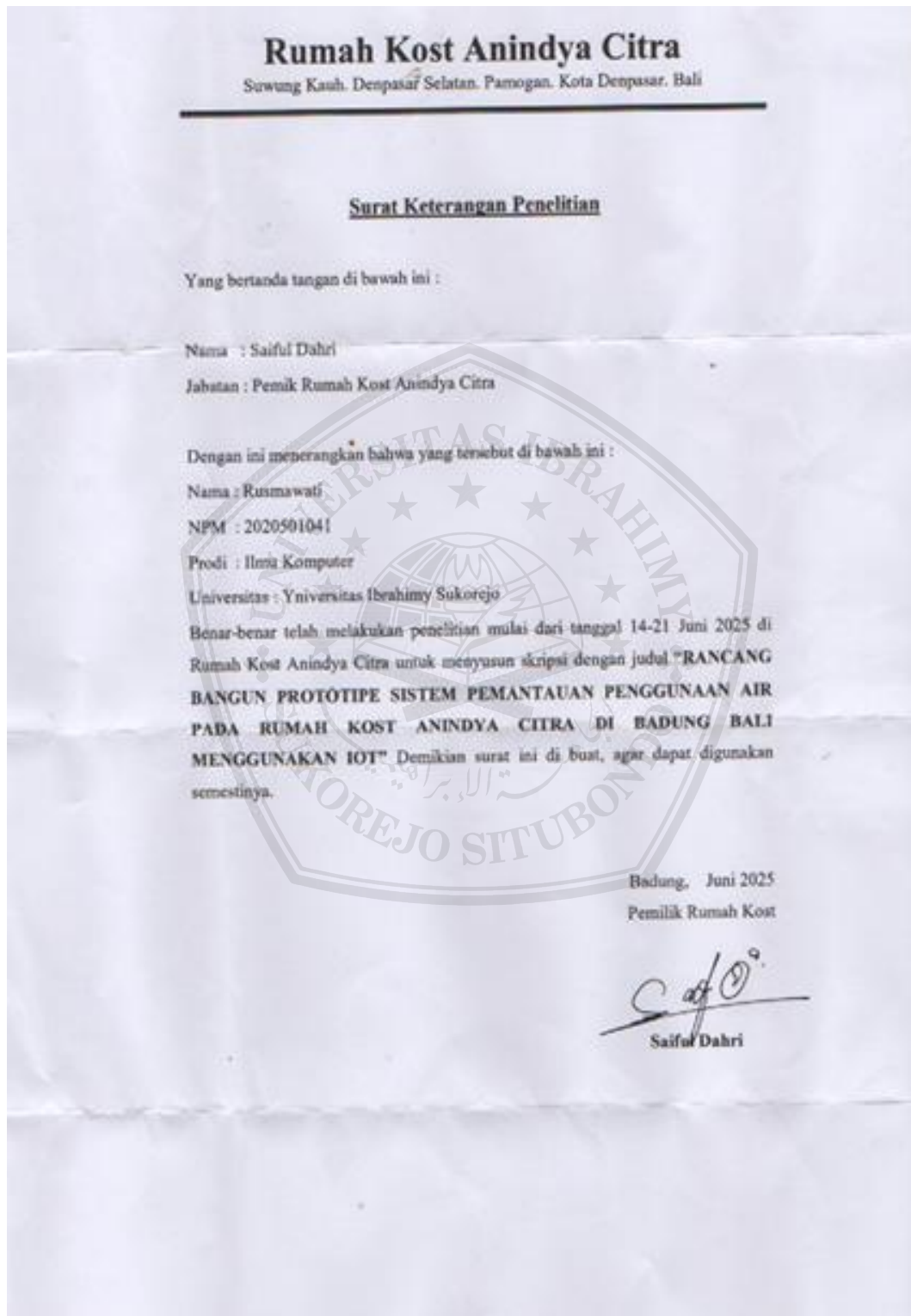
- e. Perbaikan pada sistem pembatasan penggunaan air, seperti dengan menetapkan batas maksimum harian atau bulanan per kamar, agar sistem tidak hanya melakukan pemantauan tetapi juga mengatur secara otomatis sesuai dengan kebijakan pemilik kost.
- f. Disarankan untuk melakukan pengujian di lapangan secara lebih luas guna menilai kinerja sistem dalam kondisi nyata dan menemukan berbagai kemungkinan masalah teknis yang mungkin belum terlihat pada tahap prototipe.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Maulidda, M. Husni, and A. Abdurrahman, "Perancangan Sistem Monitoring Volume Dan Biaya Penggunaan Air Bersih Di Rumah Kos Berbasis Internet of Things," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4835.
- [2] S. Ardhi *et al.*, "Pembuatan Prototipe Sistem Berbasis IoT untuk Monitoring dan Estimasi Biaya Konsumsi Air di Kos-kosan," pp. 1–14.
- [3] M. N. Ardiwinata, D. Abdurrahman, and Y. A. Rindri, "Smart Water Faucet Internet of Things (IoT)," vol. 03, no. 1, 2025.
- [4] F. Ghaniyyah and R. Eka Putri, "Sistem Monitoring Penggunaan Air Kamar Kos," *Chipset*, vol. 4, no. 01, pp. 80–87, 2023, doi: 10.25077/chipset.4.01.80-87.2023.
- [5] M. Sari and A. Asmendri, "Penelitian Kepustakaan (Library Research) dalam Penelitian Pendidikan IPA," *Nat. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 41–53, 2020, doi: 10.15548/nsc.v6i1.1555.
- [6] M. A. Zakariah, V. Afriani, and K. H. M. Zakariah, *METODOLOGI PENELITIAN KUALITATIF, KUANTITATIF, ACTION RESEARCH, RESEARCH AND DEVELOPMENT (R n D)*. Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah Kolaka, 2020.
- [7] S. P. M. S. Dr. R. A. Fadhallah, *WAWANCARA*. UNJ PRESS, 2021.
- [8] M. A. Saebani, S. Hidayatulloh, P. Studi, T. Informatika, U. Adhirajasa, and R. Sanjaya, "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kualitas Air Dan Monitoring Volume Air Berbasis Internet Of Things Dengan Aplikasi Blynk," vol. 5, no. 1, pp. 34–43, 2024.
- [9] C. Lumembang, K. Nisa, M. F. Nur, and R. Maftuchah, "Rancang Bangun Sistem Penghemat Air Pada Rumah Kost Berbasis Internet of Things (IoT)," *Pros. Semin. Nas. Tek. Elektro dan Inform. 2021 Makassar*, no. September, pp. 281–287, 2021.
- [10] A. M. Ridwan, A. T. Arbian, and R. R. Nurmallasari, "Rancang Bangun Prototipe Monitoring Dan Controlling Penggunaan Air Di Perumahan Berbasis IoT," *Epsil. J. Electr. Eng. Inf. Technol.*, vol. 21, no. 2, pp. 95–103, 2024, doi: 10.55893/epsilon.v21i2.107.
- [11] C. Widiyari, S. St, and L. A. Zulkarnain, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Berbasis IoT," vol. 7, no. 2, pp. 153–162, 2021.
- [12] S. Wulandari, J. Jupriyadi, and M. Fadly, "Rancang Bangun Aplikasi Pemasaran Penggalangan Infaq Beras (Studi Kasus: Gerakan Infaq)," *TELEFORTECH J. Telemat. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 11–16, 2021.
- [13] A. P. Hasanah, P. S. Komputer, U. Pembangunan, P. Budi, and J. G. Subroto,

- “PERANCANGAN SISTEM MONITORING LEVEL AIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS IOT,” vol. 13, no. 2, pp. 1477–1483, 2025.
- [14] Nugroho, “Metode Extreme Programming Dalam Membangun Aplikasi Kos-Kosan Di Kota Bandar Lampung Berbasis Web,” *Cendikia*, vol. XVIII, no. 2013, p. 4, 2009.
- [15] S. T. M. T. Dr. Setiawardhana, E. H. Oktavianto, M. K. Ir. Sigit Wasista, and E. Susanto, *14 Jam Belajar Cepat Internet Of Things (IOT)*. Deepublish, 2021.
- [16] N. Khesya, “MENGENAL FLOWCHART DAN PSEUDOCODE DALAM ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN,” 2021, doi: 10.32388/tf77dy.
- [17] M. F. Lukman, S. Arifin, and M. Islamiyah, “Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Asin Otomatis Berbasis Arduino Uno,” *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 16, no. 1, p. 37, 2022, doi: 10.32815/jitika.v16i1.692.
- [18] Erinta, “Mengenal Perangkat Lunak Arduino IDE,” <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide>, 2021.
- [19] “Blynk.”
- [20] A. I. Ahmad fatoni, Dhany Dwi Nugroho, “Rancang Bangun Alat Pembelajaran Microcontroller Berbasis ATmega 328 di Universitas Serang Raya,” *JurnalJurnal PROSISKO Vol. 2 No. 1 Maret 2015*, vol. 2, no. 1, pp. 10–18, 2015.

LAMPIRAN**Lampiran 1 Surat Selesai Penelitian**

Pembimbing I : Abul Ghofur, M. Kcm			
NO	TANGGAL	CATATAN	PADA
1	10/6/2025	Konvensional bab 1,2,3	ditj
2	16/7/2025	Acc bab 1,2,3, Revisi bab 25	ditj
3	20/7/2025	Revisi bab 4,5	ditj
4	10/8/2025	ACC bab 1,2,3 Revisi bab 25	ditj
5	11/8/2025	Acc bab 4,5	ditj

Pembimbing II : Faridin Loxum, M. Tf. T			
NO	TANGGAL	CATATAN	PADA
1.	8/20/2025	Revisi Bab 1, 4, 24, 25	ditj
2.	17/20/2025	ACC Bab 1, 24, 25 dan 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	ditj
3.	22/7/2025	Revisi Bab 28, 29, dan 30	ditj
4.	10/8/2025	Revisi Bab V	ditj
5.	11/8/2025	ACC	ditj

Lampiran 3 ACC Buku Bimbingan



Lampiran 5 Sertifikat Peserta Semnas



Lampiran 6 Sertifikat Pemakalah Semnas

CURRICULUM VITAE



Nama : Rusmawati
NPM : 2021501041
TTL : Sumenep, 17 April 2001
Program Studi : Ilmu Komputer
Nama Orang Tua
Ayah : Dahri
Ibu : Rif 'Atun

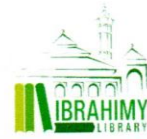
Latar Belakang Pendidikan

SD/MI : SDN Kropoh 1
SLTP/MTS : SMP 3 Ibrahimy Sukorejo Banyuputih Situbondo
SLTA/MAS : SMK Ibrahimy 1 Sukorejo Banyuputih Situbondo
Alamat Rumah : Jl. By Pas Ngurahrai Gg. Wijaya 4, Denpasar Selatan, Badung Bali
No. Telpon : 081-916-209-059
e-mail : rusmaalbary@gmail.com



PONDOK PESANTREN SALAFIYAH SYAFI'YAH SUKOREJO
UNIVERSITAS IBRAHIMI
PERPUSTAKAAN IBRAHIMI

N P P . 3 5 1 2 1 4 2 F 2 0 0 6 5 6 7
Jl. KHR. Syamsul Arifin No. 1-2 PO. Box. 2 Kode Pos. 68374 Phone (0338) 452666 Fax. (0338) 453068
SUMBEREJO BANYUPUTIH SITUBONDO JAWA TIMUR



**SURAT KETERANGAN
HASIL PEMERIKSAAN PLAGIASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Muhammad Ali Ridla, M.Kom.
Jabatan : Kepala Perpustakaan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

NIM : 2021501041
Nama : RUSMAWATI
Fakultas : Sains dan Teknologi
Prodi : Ilmu Komputer
Kecamatan : Ra'as
Kabupaten : Sumenep
Provinsi : Jawa Timur
Judul Skripsi : Rancang Bangun Prototipe Sistem Pemantauan
Penggunaan Air Pada Rumah Kost Anindya Citra Di
Badung Bali Menggunakan Iot

Dengan dosen Pembimbing :

1. Abd. Ghofur, M.Kom.
2. Farihin Lazim, M.Tr.T

Telah dilakukan cek plagiasi di Perpustakaan Universitas Ibrahimi dengan persentase plagiasi terakhir sebesar **14%** .

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sukorejo, 16 Agustus 2025
Kepala Perpustakaan,



Muhammad Ali Ridla, M.Kom.



UU ITE No.11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1
"Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik
dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti yang sah."

**LEMBAR PERNYATAAN
KESEDIAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RUSMAWATI
NIM/NPM : 2021501041
Program Studi : Ilmu Komputer
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) kepada Perpustakaan Universitas Ibrahimi atas karya ilmiah saya berupa Skripsi yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM PEMANTAUAN PENGGUNAAN
AIR PADA RUMAH KOST ANINDYA CITRA DI BADUNG BALI
MENGUNAKAN IOT ”**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Pusat Perpustakaan Universitas Ibrahimi berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Situbondo, 07 September 2025
Yang Menyatakan



RUSMAWATI