

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMBERSIH SALURAN AIR BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS* (IoT) PADA PERUMAHAN DAWUHAN  
CLUSTER KABUPATEN SITUBONDO**

**SKRIPSI**



Oleh :

**Fatihatin Nuril Zamani**

**NPM : 2021501032**

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

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMBERSIH SALURAN AIR BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS (IoT)* PADA PERUMAHAN DAWUHAN  
CLUSTER KABUPATEN SITUBONDO**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada  
Fakultas Sains dan Teknologi Ibrahimy  
Sukorejo Situbondo Jawa Timur



Oleh :

**Fatihatin Nuril Zamani**

**NPM : 2021501032**

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

**2025**

**PERNYATAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fatihatin Nuril Zamani  
NPM : 2021501032  
Program Studi : S-1 Ilmu Komputer  
Fakultas : 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 sebagai sumber referensi dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa tugas akhir/skripsi ini hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Situbondo, 20 Agustus 2025

Saya yang menyatakan,



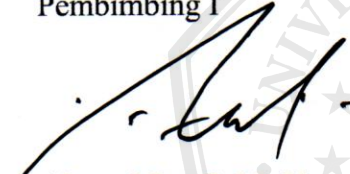
**Fatihatin Nuril Zamani**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

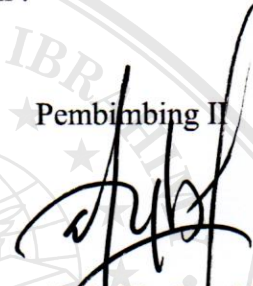
Nama : **Fatihatin Nuril Zamani**  
NPM : 2021501032  
Judul : **Rancang Bangun Sistem Pembersih Saluran Air Berbasis  
*Internet Of Things (IoT)* Pada Perumahan Dawuhan Cluster  
Kabupaten Situbondo**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing I

  
**Ahmad Lutfi, M. Kom**  
NIDN. 0714108803

Pembimbing II

  
**Abd. Ghofur, M/Kom.**  
NIDN. 0711088303

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMBERSIH SALURAN AIR BERBASIS  
INTERNET OF THINGS (IoT) PADA PERUMAHAN DAWUHAN  
CLUSTER KABUPATEN SITUBONDO**

**FATIHA TIN NURIL ZAMANI**  
**2021501032**

Telah dipertahankan didepan dewan penguji Sidang/Munaqasah Skripsi pada hari Rabu tanggal 20 Agustus 2025 sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana (S.Kom) pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibrahimiy.

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 Fakhid Lidimillah, M. Kom**  
**NIDN. 0715099001**

Mengetahui  
Dekan,



**Abd. Ghofur, M. Kom**  
**NIDN. 0711088303**

## MOTTO

*“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”  
(QS.Al-Baqarah 2:286)*

*“Selalu ada harga dalam setiap proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau invertasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi, gelombang-gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan”.*

*(Boy Candra)*

*“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirmu, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu”.*

*(Umar Bin Khattab)*

*“Direndahkan di mata manusia, di tinggikan di mata Tuhan, Prove Them Wrong”  
“Gonna Fiht And Don’t Stop, Until You Are Proud”*

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa doa, dukungan dan bimbingan dari banyak pihak yang luar biasa. Maka dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa syukur, penulis mempersembahkan karya sederhana ini kepada:

1. Teruntuk ayah dan mama tercinta, (*Nikmatul Ahyak dan Ummi Aziza*) atas cinta, doa dan dukungan yang tiada henti. Semangat dan ketulusan yang diberikan telah menjadi sumber kekuatan bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Teruntuk saudara penulis (*Syahril Maulidil Ahyak*) terima kasih untuk setiap dukungan, semangat, motivasi dan doa-doa yang telah kau berikan kepada ku
3. Untuk kalian, teman-teman **Seperjuangan Angkatan 2021**, Prodi Ilmu Komputer. Terima kasih telah berjalan bersama dalam tawa, tekanan, revisi, dan perjuangan yang tak terhitung jumlahnya. Terima kasih atas semangat yang tak pernah padam, canda yang mengusir lelah, dan bahu yang selalu tersedia saat hampir menyerah. Kita mungkin tak selalu sampai di tujuan yang sama, tapi kita pernah sama-sama bertahan di perjalanan yang luar biasa. Semoga ilmu dan kenangan yang kita bawa hari ini menjadi bekal terbaik untuk masa depan yang kita impikan.
4. Kepada keluarga kecil seperjuangan IKSASS, Sub Rayon IKSASS Kapongan-Mangaran yang slalu membuat penulis terhibur akan kebersamaan yang sangat kuat *Berjuang Bersama Mengabdi Tanpa Batas*.
5. Dan kepada seseorang yang namanya belum bisa penulis tulis secara terang,, Terima kasih telah menjadi cahaya dalam perjalanan ini yang diam-diam memberi arah dan menginspirasi penulis untuk terus memperbaiki diri.
6. Untuk diriku sendiri, **Fatihatin Nuril Zamani**. Terima kasih telah memilih untuk tetap melangkah, meski sering dihampiri ragu, lelah, dan keinginan untuk menyerah. Terima kasih telah bertahan sejauh ini, tetap belajar meski perlahan, dan percaya bahwa setiap proses layak diperjuangkan. Skripsi ini adalah bukti bahwa kamu mampu dan bahwa segala yang kamu impikan, perlahan, bisa menjadi nyata.

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya. Berkat pertolongan-Nya, tugas akhir/skripsi yang berjudul "*Rancang Bangun Sistem Pembersih Saluran Air Berbasis IoT Pada Perumahan Dawuhan Cluster Kabupaten Situbondo*" dapat direncanakan, dilaksanakan dan diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat penyelesaian program diplomat/sarjana dapat dengan baik dan lancar.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, penyusunan skripsi ini tidak akan berjalan dengan lancar. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **KHR. Ach. Azaim Ibrahimy, S. Sy, M. HI** Selaku Pengasuh Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah Sukorejo Situbondo, atas doa dan restunya.
2. **KH. Ach. Fadlail, SH, M. H** Selaku Rektor Universitas Ibrahimy, atas segala arahan dan dukungan institusionalnya.
3. **Abd. Ghofur, M. Kom** Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibrahimy, yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan kepada penulis.
4. **Farihin Lazim, M. Kom** Selaku Ketua Program Studi Ilmu komputer, atas arahannya selama proses studi.
5. **Ahmad Lutfi, M. Kom** dan **Abd. Ghofur, M. Kom** selaku pembimbing I dan II, yang dengan sabar membimbing dan memberikan masukan konstruktif sejak awal hingga akhir.
6. Kepada pihak **Pengelola Perumahan Dawuhan Cluster Kabupaten Situbondo**, yang telah memberikan izin, informasi, serta dukungan selama proses observasi dan pengambilan data. Bantuan dan kerja samanya sangat berperan dalam kelancaran penelitian ini.

Situbondo, 20 Agustus 2025

**DAFTAR ISI**

PERNYATAN KEASLIAN TULISAN .....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR SEGMENT PROGRAM .....	xv
ABSTRAK .....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	4
1.7 Metode Penelitian .....	4
1.7.1 Jenis Penelitian .....	4
1.7.2 Teknik Pengumpulan Data.....	4
1.7.3 Metode Pengembangan Sistem.....	6
1.8 Sistematika Pembahasan .....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	10

2.1	Penelitian Terdahulu.....	10
2.2	Landasan Teori.....	12
	a. Rancang Bangun .....	13
	b. Sistem.....	13
	c. Saluran Air atau Drainase.....	14
	d. Perumahan.....	14
	e. <i>Internet of Things</i> (IoT).....	15
2.3	Pemodelan.....	16
	a. <i>Flowchart</i> .....	16
	b. Diagram Blok .....	19
	c. Bahasa C++ .....	20
2.4	Perangkat Lunak yang Digunakan.....	21
	a. Arduino IDE.....	21
	b. Fritzing .....	23
	c. Draw.io .....	24
	d. Blynk.....	25
2.5	Perangkat Keras yang Digunakan.....	27
	a. Arduino Uno.....	27
	b. Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	28
	c. Modul WIFI esp8266 .....	29
	d. Relay 1 Channel .....	29
	e. LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	30
	f. Water Pump.....	30
	g. Jack DC .....	31
	h. Breadboard .....	31
	i. Kabel Jumper .....	31
	j. Kabel Data.....	32

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	33
3.1 Gambaran Umum Objek Penelitian .....	33
3.1.1 Objek Penelitian .....	33
3.1.2 Keadaan Sistem yang Berjalan .....	34
3.1.3 Kelebihan Sistem.....	34
3.1.4 Kelemahan Sistem .....	35
3.2 Alur Proses.....	36
3.2.1 Identifikasi dan Analisis Proses Bisnis.....	36
3.2.2 Identifikasi dan Analisis Kebutuhan.....	38
3.2.3 Identifikasi dan Analisis Alternatif Solusi.....	42
3.3 Desain Sistem.....	44
3.3.1 Diagram Blok Sistem .....	44
3.3.2 Desain Proses.....	45
3.3.3 Ilustrasi Desain.....	47
3.3.5 Rencana Alat dan Anggaran .....	52
BAB IV PERANCANGAN SISTEM .....	53
4.1 Kontruksi Sistem.....	53
4.1.1 Kebutuhan Sistem.....	53
4.1.2 Instalasi Sistem.....	54
4.1.3 Segmen Program .....	60
4.2 Skenario Pengujian .....	67
4.3 Pengujian.....	69
4.3.1 Cara Kerja Sistem.....	69
4.3.2 Pengujian Sensor .....	70
4.3.3 Hasil Keseluruhan Pengujian Sistem.....	76
4.4 Maintenance .....	78
a. Pemeliharaan Perangkat Keras .....	78

b. Pemeliharaan Perangkat Lunak.....	79
c. Evaluasi dan Pengembangan Lanjutan.....	80
BAB V PENUTUP .....	82
5.1 Kesimpulan .....	82
5.2 Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA .....	84
LAMPIRAN .....	89



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Flowchart Proses.....	18
Tabel 2. 2 Diagram Blok.....	20
Tabel 3. 1 Identifikasi dan Analisis Alternatif Solusi .....	43
Tabel 3. 2 Kelayakan Alternatif Solusi .....	43
Tabel 3. 3 Rencana Alat dan Anggaran.....	52
Tabel 4. 1 Spesifikasi Komputer.....	53
Tabel 4. 2 Pengujian Pemantauan Saluran Air .....	68
Tabel 4. 3 Pengujian Akurasi Pembacaan Ketinggian Air Pada Sensor .....	72
Tabel 4. 4 Pengujian Beban Sensor Pada Selokan.....	73
Tabel 4. 5 Pengguna Sensor dan Akuator .....	75
Tabel 4. 6 Pemeliharaan Perangkat Keras .....	79
Tabel 4. 7 Pemeliharaan Perangkat Lunak .....	80
Tabel 4. 8 Evaluasi dan Pengembangan Lanjutan .....	81

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. 1 Metode <i>Engineering Design Process</i> (EDP) .....	6
Gambar 2. 1 Logo Arduino IDE .....	21
Gambar 2. 2 Halaman <i>Software</i> Arduino IDE .....	22
Gambar 2. 3 Logo Fritzing .....	23
Gambar 2. 4 Tampilan Awal Halaman Fritzing .....	23
Gambar 2. 5 Logo Draw.Io .....	24
Gambar 2. 6 Tampilan Awal Draw.Io .....	24
Gambar 2. 7 Logo Aplikasi Blynk.....	25
Gambar 2. 8 Tampilan <i>Login</i> Ke Blynk.....	26
Gambar 2. 9 Tampilan Halaman Blynk .....	26
Gambar 2. 10 Arduino Uno .....	27
Gambar 2. 11 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	28
Gambar 2. 12 Mikrokontroler Esp32.....	29
Gambar 2. 13 Relay 1 Channel.....	29
Gambar 2. 14 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	30
Gambar 2. 15 Water pump.....	30
Gambar 2. 16 Jack DC.....	31
Gambar 2. 17 breadboard .....	31
Gambar 2. 18 Kabel Jumper .....	31
Gambar 2. 19 Kabel Data .....	32
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem Pembersih Saluran Air .....	44

Gambar 3. 2 Flowchat Diagram Alir Sistem Pembersih Saluran Air .....	45
Gambar 3. 3 Monitoring Ketinggian Air .....	48
Gambar 3. 4 Pembersih Saluran Air .....	49
Gambar 3. 5 Tampilan Keseluruhan Alat .....	50
Gambar 3. 6 Desain Perancangan Model Prototipe.....	50
Gambar 3. 7 Rancangan Sistem Pembersih Saluran Air Berbasis Mikrokontroler Arduino.....	51
Gambar 4. 1 Instalasi Driver USB to serial pada Device manager .....	55
Gambar 4. 2 Konfigurasi Board ESP32 WROOM dalam Arduino IDE .....	56
Gambar 4. 3 Konfigurasi Board Arduino Uno dalam Arduino IDE.....	56
Gambar 4. 4 Tampilan Menu Preferences untuk Penambahan URL Board ESP8266 .....	57
Gambar 4. 5 Tampilan Board Manager Saat Instalasi Board ESP8266 sukses.....	57
Gambar 4. 6 Instalasi Library Pendukung untuk Sketch Arduino .....	58
Gambar 4. 7 Instalasi Library Blynk di Arduino IDE .....	59
Gambar 4. 8 Proses Upload Sketch ke Arduino Uno .....	59
Gambar 4. 9 Grafik Pengujian Beban Sensor Ultrasonik.....	74
Gambar 4. 10 Implementasi Perangkat Keras .....	76
Gambar 4. 11 Tampilan Hasil Implementasi Perangkat Lunak .....	77

## DAFTAR SEGMENT PROGRAM

Segmen Program 4. 1 Include Library .....	60
Segmen Program 4. 2 Konfigurasi WiFi pada Arduino untuk Komunikasi IoT ...	61
Segmen Program 4. 3 Variabel Sistem Otomatisasi .....	63
Segmen Program 4. 4 Sensor Level Air dan Kontrol Logika.....	65



## ABSTRAK

Fatihatin Nuril Zamani 2021, **Rancang Bangun Sistem Pembersih Saluran Air Berbasis IoT pada Perumahan Dawuhan Cluster Kabupaten Situbondo, Skripsi**, Program Study Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimi. Pembimbing: (1) Ahmad Lutfi, M. Kom, (II) Abd. Ghofur, M. Kom

Masalah Penyumbatan saluran air akibat sampah rumah tangga dan sedimen menjadi isu krusial di kawasan perumahan, termasuk di Perumahan Dawuhan Cluster Kabupaten Situbondo. Penanganan manual yang masih digunakan dinilai kurang efektif karena membutuhkan waktu, tenaga dan biaya yang besar. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pembersih saluran air berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu mendeteksi dan menangani penyumbatan secara otomatis serta *real-time*. Sistem ini memanfaatkan sensor ultrasonik untuk memantau ketinggian air dan mendeteksi keberadaan sampah. Arduino Uno sebagai pusat kendali, serta modul ESP8266 yang terhubung ke platform *Blynk* untuk pemantauan jarak jauh. Selain itu, dua buah pompa air dan *relay* digunakan sebagai aktuator untuk mengalirkan air dan membersihkan hambatan. Penelitian ini menggunakan metode rekayasa (*Engineering Design Proses*) yang meliputi tahapan identifikasi masalah, perancangan, pembuatan prototipe, pengujian, dan penyempurnaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara otomatis dalam mendeteksi dan menangani penyumbatan saluran air serta memberikan notifikasi kepada pengguna. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pemeliharaan *drainase*, mencegah banjir dan menciptakan lingkungan perumahan yang bersih dan sehat.

Kata Kunci: *Internet Of Things*, Saluran Air, Arduino Uno, Sensor Ultrasonik, *Blynk*, Pompa Air.

## ABSTRACT

Fatihatin Nuril Zamani 2021, **Design and Development of IoT-Based Water Drainage Cleaning System in Dawuhan Cluster Housing, Situbondo Regency. Thesis**, Computer Science Study Program, Faculty of Science and Technology, Ibrahimi University. Supervisors: (I) Ahmad Lutfi, M.Kom., (II) Abd. Ghofur, M.Kom

The problem of clogged drains due to household waste and sediment is a crucial issue in residential areas, including the Dawuhan Cluster Housing Complex in Situbondo Regency. The manual handling method is still considered ineffective because it requires a lot of time, effort, and money. This research aims to design and build an Internet of Things (IoT)-based drain cleaning system that can detect and handle blockages automatically and in real-time. This system utilizes ultrasonic sensors to monitor water levels and detect the presence of waste. Arduino Uno serves as the control center, and an ESP8266 module is connected to the Blynk platform for remote monitoring. In addition, two water pumps and relays are used as actuators to flow water and clear obstructions. This research uses an engineering design process method that includes the stages of problem identification, design, prototyping, testing, and refinement. The test results show that the system is able to work automatically in detecting and handling clogged drains and providing notifications to users. The implementation of this system is expected to improve drainage maintenance efficiency, prevent flooding, and create a clean and healthy residential environment.

Keywords: Internet Of Things, Water Channel, Arduino Uno, Ultrasonic Sensor, Blynk, Water Pump.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan kawasan perumahan dan fasilitas pendukungnya merupakan hal yang sangat penting, karena mengingat tempat tinggal adalah kebutuhan dasar setiap manusia.[1] Namun, lahan yang semakin terbatas serta meningkatnya kebutuhan akibat pertumbuhan penduduk dan aktivitas sosial-ekonomi menyebabkan kawasan perkotaan menjadi semakin padat dan rumit.[2] kondisi ini memicu terjadinya persaingan dalam pemanfaatan lahan, termasuk adanya alih fungsi hingga meningkatnya investasi di sektor properti.[3]

Salah satu dampak nyata dari kondisi tersebut adalah berkurangnya ruang terbuka hijau.[4] Padahal, ruang terbuka hijau yang seharusnya berperan penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan, seperti menyerap air hujan dan mengurangi limpasan di permukaan.[5] Ketika daya serap tanah menurun, resiko terjadinya genangan bahkan banjir saat hujan deras pun semakin tinggi, terlebih jika diperburuk oleh sistem *drainase* yang belum optimal.[6]

Sistem *drainase* merupakan metode untuk mengalirkan air dari suatu wilayah, baik itu air permukaan (seperti air hujan) maupun air bawah tanah.[7] Sistem *drainase* memiliki peran strategis dalam pengelolaan air, khususnya di kawasan perumahan.[8] fungsinya tidak hanya mengalirkan air hujan dan air limbah.[9] Tetapi juga untuk mencegah terjadinya genangan yang dapat mengganggu aktifitas serta kenyamanan warga, sekaligus melindungi

infrastruktur dari potensi kerusakan.[7] Pada kenyataannya, penyumbatan saluran *drainase* akibat penumpukan sampah, sedimen dan dedaunan masih menjadi permasalahan umum, sehingga dibutuhkan penanganan yang rutin dan terstruktur.[10]

Permasalahan serupa juga ditemukan di Perumahan Dawuhan *Cluster* Kabupaten Situbondo. Di mana penyumbatan saluran akibat sampah rumah tangga dan material lainnya terjadi secara berulang. Dan saat ini, proses pembersihannya masih dilakukan secara manual, yang bergantung sepenuhnya kepada tenaga manusia. Metode ini kurang optimal karena memerlukan waktu yang panjang, anggaran yang besar dan efektivitas yang terbatas terutama ketika hambatan atau sumbatan berada di area saluran yang sulit dijangkau.

Kondisi tersebut menunjukkan perlunya inovasi teknologi yang mampu menyesuaikan dengan kebutuhan lapangan secara efektif. Salah satunya adalah dengan menerapkan *Internet Of Things* (IoT) dalam sistem pemantauan dan pengendalian saluran air. Teknologi ini memungkinkan proses berjalan secara otomatis dan *real-time*, sehingga dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi penanganan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pembersih saluran air otomatis berbasis IoT yang dapat diterapkan di perumahan Dawuhan *Cluster* sebagai upaya menciptakan lingkungan yang bersih, sehat dan berkelanjutan.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat ditentukan identifikasi masalah yang didapat dalam Rancang Bangun Sistem

Pembersih Saluran Air berbasis *Internet of Things* (IoT) ini adalah sebagai berikut :

- a. Saluran air Perumahan Dawuhan *Cluster* sering mengalami penyumbatan akibat sampah, dedaunan.
- b. Pembersih saluran air masih menggunakan tenaga manusia sehingga proses pembersihannya menjadi kurang efisien dan memakan banyak waktu.
- c. Kurangnya sistem pemantauan dan pengendalian otomatis untuk mencegah penyumbatan saluran air.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan pokok permasalahan yaitu “Bagaimana merancang dan membangun prototipe sistem pembersih saluran air berbasis *Internet of Things* (IoT) di Perumahan Dawuhan *Cluster* Kabupaten Situbondo ? ”.

### 1.4 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi penyimpangan masalah yang akan dibahas, maka permasalahan dalam menyusun skripsi ini terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut:

- a. Alat ini dirancang berupa prototipe saluran air otomatis.
- b. Sistem dirancang untuk mendeteksi dan membersihkan hambatan pada saluran air yang terdapat di kawasan Perumahan Dawuhan *Cluster* Kabupaten Situbondo.
- c. Sistem ini menggunakan sensor dan aktuator berbasis IoT.

## 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun prototipe sistem pembersih saluran air berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat mendeteksi dan menghilangkan hambatan secara otomatis di Perumahan Dawuhan *Cluster* Kabupaten Situbondo.

## 1.6 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia dalam membersihkan saluran air, sehingga menghemat waktu dan biaya operasional.
- b. Meningkatkan daya serap tanah terhadap air hujan yang berkontribusi pada pencegahan banjir.
- c. Meningkatkan kualitas hidup masyarakat di Perumahan Dawuhan *Cluster* melalui lingkungan yang lebih bersih dan sehat.

## 1.7 Metode Penelitian

### 1.7.1 Jenis Penelitian

Pada penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Yang bertujuan untuk merancang prototipe sistem pembersih saluran air berbasis *Internet of Things* (IoT) dan mengembangkan sistem tersebut agar dapat diimplementasikan secara efektif di Perumahan Dawuhan *Cluster*.

### 1.7.2 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah tahapan untuk memperoleh informasi-informasi yang diperlukan peneliti untuk menyelesaikan

penelitiannya, pada penelitian ini menggunakan 3 metode pengumpulan data, yaitu :

a. *Studi Literatur*

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi dan referensi yang relevan dalam pengembangan sistem saluran air berbasis teknologi. Kegiatan ini meliputi studi literatur, pemahaman teori, konsep, serta hasil penelitian terdahulu terkait sistem drainase. Sumber data berasal dari buku teks, skripsi, dan jurnal ilmiah. Data yang diperoleh menjadi acuan sekaligus pijakan dalam penyempurnaan rancangan sistem pembersih saluran air berbasis *Internet of Things* (IoT), sehingga penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi baik secara praktis maupun praktis dalam mengatasi permasalahan penyumbatan saluran di lingkungan perumahan.

b. *Observasi*

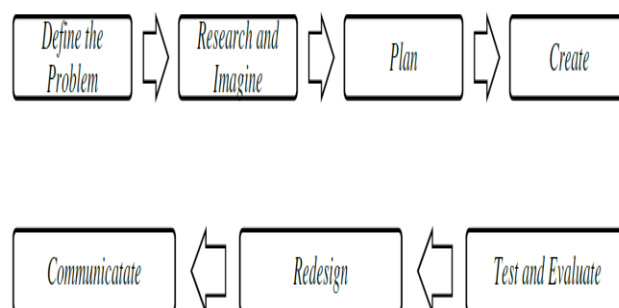
*Observasi* merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap kondisi saluran air di Perumahan Dawuhan Cluster Kabupaten Situbondo. Pengamatan mencakup aspek-aspek seperti tingkat kebersihan saluran, pola aliran air, jenis hambatan atau sampah yang sering ditemukan, serta lokasi-lokasi saluran yang rawan mengalami penyumbatan. Data ini digunakan untuk memahami permasalahan secara mendalam dan merancang sistem yang sesuai dengan kebutuhan di lapangan.

c. Wawancara

Wawancara adalah metode pengumpulan data yang melibatkan interaksi langsung antara peneliti dan responden. Tujuannya untuk menggali pandangan, pengalaman, dan pendapat responden mengenai kondisi saluran air, permasalahan yang dihadapi, serta kebutuhan dan harapan mereka terhadap sistem pembersih saluran air. Informasi ini membantu memastikan solusi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

### 1.7.3 Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan dalam rancang bangun sistem pembersih saluran air pada Perumahan Dawuhan Cluster disini adalah menggunakan metode *Engineering Design Process* (EDP). EDP adalah serangkaian langkah sistematis yang digunakan oleh insinyur untuk merancang, mengembangkan, dan menyempurnakan solusi terhadap suatu masalah atau kebutuhan. Proses ini sangat penting dalam pengembangan produk, sistem, atau proses yang efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.[11] **Gambar 1.1** menunjukkan langkah-langkah pengembangan sistem menggunakan metodologi *Engineering Design Process* (EDP):



Gambar 1. 1 Metode *Engineering Design Process* (EDP)

a. *Identify the Problem* (Identifikasi Masalah)

Pada tahap ini, masalah utama dianalisis dengan jelas termasuk dampak dan penyebabnya. Seperti saluran air di Perumahan Dawuhan sering tersumbat oleh sampah (plastik, daun, dan limbah rumah tangga) yang menyebabkan aliran air terganggu dan risiko banjir meningkat.

b. *Research And Imagine* (Riset dan Membayangkan Solusi)

Tahap ini meliputi mencari informasi dari berbagai sumber, berdiskusi untuk menghasilkan ide, dan membayangkan solusi yang mungkin dilakukan. Yaitu mengumpulkan informasi tentang teknologi berbasis IoT yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan membersihkan sampah, seperti sensor ultrasonik atau motor servo.

c. *Plan* (Merencanakan Solusi)

Merancang solusi dengan spesifikasi teknis, bahan yang diperlukan, dan skema sistem. Seperti merancang diagram rangkaian sistem arduino dengan sensor ultrasonik dan motor servo.

d. *Create* (Membuat Prototipe)

*Prototipe* adalah model awal yang berfungsi untuk menguji konsep desain. Prototipe ini membantu mengevaluasi performa sistem sebelum implementasi. Seperti membangun prototipe dengan menggunakan Arduino Uno, motor servo untuk menggerakkan pembersih, dan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian sampah.

e. *Test and Evaluate*

Data hasil pengujian dianalisis untuk menentukan apakah sistem memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan. Jika ditemukan kekurangan, perbaikan dilakukan. Seperti menguji prototipe di saluran air buatan dengan sampah plastik dan daun, mengevaluasi apakah sensor dapat mendeteksi sampah dengan baik dan motor cukup kuat untuk menggerakkan panjang.

f. *Redesign* (Penyempurnaan Desain)

Memperbaiki desain berdasarkan hasil evaluasi atau masukan. Seperti mengganti motor servo dengan motor yang lebih kuat jika penjarang gagal mengangkat sampah berat, menyesuaikan sensitivitas sensor agar dapat mendeteksi sampah lebih akurat, dan mengoptimalkan kode program arduino untuk mempercepat respons sistem.

g. *Communication* (Komunikasi dan Presentasi)

Menyampaikan hasil akhir proyek kepada pihak yang berkepentingan dilakukan dengan menyusun laporan akhir yang merangkum seluruh tahapan proyek, mulai dari identifikasi masalah hingga pengujian dan penyempurnaan sistem. Hasil dan cara kerja sistem pembersih otomatis dijelaskan kepada pemilik Perumahan Dawuhan *Cluster*, termasuk manfaatnya dalam menjaga kebersihan saluran air.[11]

## 1.8 Sistematika Pembahasan

Adapun sistematika pembahasan pada penelitian skripsi terdiri dari beberapa bab sebagai berikut, yang disusun secara sistematis untuk memberikan alur pembahasan yang jelas dan terstruktur:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas tentang hal-hal yang bersangkutan tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian yang meliputi jenis penelitian, teknik pengumpulan data dan metode pengembangan sistem serta sistematika pembahasan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dipaparkan tentang tujuan atau kajian pustaka dan landasan teori tentang hal-hal yang berkaitan dengan proses sistem saluran air yang berbasis IoT.

### **BAB III OBJEK PENELITIAN DAN ANALISIS PROSES BISNIS**

Pada bab ini menjelaskan tentang analisa, rancangan dan gambaran umum fitur dan alat yang dirancang.

### **BAB IV PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi tentang gambaran umum obyek penelitian, alur proses dan desain atau perancangan sistem yang akan dibuat.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari awal penelitian hingga akhir penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Serta kritik dan saran yang membangun terhadap media yang telah dibuat.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini akan didasarkan pada beberapa kajian pustaka yang relevan, yang berfungsi sebagai dasar teoritis dan mendukung pelaksanaan penelitian.

Adapun kajian pustaka yang digunakan antara lain:

#### **Rancang Bangun Sistem Pembersih Saluran Air Pada Kluster Perumahan Berbasis Arduino Uno**

Jurnal ini disusun oleh Joar Yahdi Mahardika, Izza Anshory, Dwi Hadidjaja Rasjid Saputra dan Indah Sulistiyowati, membahas perancangan dan membangun sistem pembersih saluran air berbasis arduino uno pada cluster perumahan di daerah perkotaan. Sistem ini dibuat dengan menggabungkan beberapa komponen seperti sensor ultrasonik, arduino uno, buzzer, relay dan motor AC untuk mendeteksi tinggi air dan secara otomatis membersihkan saluran air jika tersumbat. Setiap komponen diuji untuk memastikan fungsinya berjalan optimal dalam berbagai kondisi lingkungan sehingga sistem dapat beroperasi secara efisien dan efektif dalam menjaga kebersihan saluran air.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik dalam mendeteksi ketinggian air, memberikan notifikasi secara *real-time* dan mengaktifkan motor untuk membersihkan hambatan seperti lumpur. Fleksibilitas sistem memungkinkan penyesuaian berdasarkan ukuran saluran di setiap perumahan. Dengan menerapkan satu unit alat pembersih pada setiap rumah, sistem ini memudahkan pemakaian dan pemeliharaan secara individual serta memberikan

solusi praktis dalam menjaga kebersihan saluran *drainase*. Harapannya implementasi alat ini dapat mengurangi risiko banjir dan meningkatkan kenyamanan serta keamanan penghuni dalam jangka panjang.[10]

### **Sistem Pengontrolan Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno**

Jurnal ini ditulis oleh Selamat Samsugi, Zainabun Mardiyansyah, dan Andi Nur kholis, membahas tentang pembuatan sistem irigasi otomatis menggunakan mikrokontroler arduino uno. Sistem ini bekerja dengan bantuan sensor ultrasonik HC SR04 untuk mendeteksi ketinggian air dan mengontrol motor servo yang membuka atau menutup pintu irigasi. Prosesnya mulai dari pembacaan jarak air oleh sensor dari 10 cm, pintu irigasi terbuka penuh. Jika jaraknya 7 cm, pintu hanya terbuka setengah. Sementara jika jaraknya kurang dari 5 cm, pintu akan tertutup sepenuhnya.

Untuk memastikan sistem bekerja dengan baik, dilakukan pengujian pada masing-masing komponen seperti LCD, motor servo dan sensor ultrasonik secara terpisah, lalu diuji kembali secara keseluruhan dalam satu rangkaian. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam mengatur aliran air secara otomatis berdasarkan tinggi air yang terdeteksi. Sistem ini sangat bermanfaat bagi pertanian karena dapat mengontrol pengairan sawah atau berkebun secara lebih efisien dan praktis tanpa perlu diawasi terus menerus.[12]

### **Prototipe Konveyor Pembersih Sampah Air Sungai Dengan Notifikasi SMS Berbasis Arduino Uno**

Jurnal yang ditulis oleh Zaenurrohman, Novia Asma Ilahi Dan Muhammad Iqbal Husain ini membahas pembuatan prototipe alat pembersih sampah sungai menggunakan sistem konveyor dan notifikasi SMS berbasis arduino uno. Alat ini dirancang untuk mengurangi risiko banjir di kota dengan mengangkat sampah dari permukaan sungai menggunakan kombinasi motor AC, *v-belt* dan *bucket conveyor*, meski belum sepenuhnya otomatis, sistem ini sudah menggunakan aplikasi *Blynk* untuk pemantauan sampah di bak penampung sementara dalam rancangan awal tersebut.

Selain itu peneliti juga merancang sistem otomatis yang memantau dan mengangkat sampah menggunakan sensor ultrasonik. Jika ketinggian sampah di permukaan air mencapai 10 cm, motor servo akan memindahkan sampah ke bak penampungan. Jika bak penampungan penuh (lebih dari 15 cm), sistem akan mengirim notifikasi SMS melalui modul GSM SIM800L ke nomor tujuan. Meskipun prototipe ini belum memakai sistem konveyor atau penyesuaian terhadap tinggi air sungai, teknologi serupa juga diterapkan pada alat lain di saluran irigasi, termasuk penambahan sensor *load cell* untuk mengukur berat sampah yang telah terkumpul.[13]

## 2.2 Landasan Teori

Teori Landasan adalah kumpulan konsep, definisi, dan pandangan dari para ahli yang relevan dengan topik penelitian. Teori ini digunakan sebagai dasar untuk membangun kerangka berpikir, merumuskan hipotesis, serta menganalisis data dalam penelitian. Dengan adanya landasan teori, penelitian menjadi lebih terarah dan memiliki dasar ilmiah yang kuat.

**a. Rancang Bangun**

Rancang bangun (*desain*) adalah tahap setelah analisis dari siklus pengembangan sistem, yang bertujuan untuk mendefinisikan dari kebutuhan fungsional dan menjelaskan bagaimana sistem akan dibentuk. Tahap ini mencakup proses penggambaran, perencanaan dan penyusunan elemen – elemen yang terpisah menjadi satu kesatuan yang utuh dan berfungsi, termasuk pengaturan atau konfigurasi komponen – komponen perangkat lunak dalam sistem tersebut.[14] Rancang bangun adalah proses menciptakan sistem baru atau memperbaiki sistem yang sudah ada, baik secara menyeluruh maupun hanya pada bagian tertentu, untuk meningkatkan kinerja atau menyesuaikan dengan kebutuhan yang baru.[15]

**b. Sistem**

Secara umum, sistem adalah sekumpulan elemen atau bagian yang saling terhubung, bekerja sama dan saling mempengaruhi. Sistem ini memiliki tujuan atau rencana yang sama untuk mencapai hasil tertentu dalam suatu lingkungan yang kompleks.[16]

Secara istilah, sistem memiliki banyak arti karena digunakan dalam berbagai konteks, sehingga sulit menentukan satu definisi yang berlaku untuk semuanya. Pengertian sistem sering dipengaruhi oleh sudut pandang atau latar belakang orang yang menjelaskannya. Secara umum, sistem terdiri dari berbagai elemen dengan fungsi dan cara kerja masing – masing, namun semuanya saling terhubung dan bekerja sama secara terpadu. Setiap elemen

saling mendukung tanpa saling bertentangan agar tujuan sistem dapat tercapai.[17]

Pendapat para ahli, Arifin Rahman Menurut Webster New Collegiate Dictionary, istilah "sistem" berasal dari kata Yunani *syn* (bersama) dan *ishani* (menempatkan). Sistem didefinisikan sebagai kumpulan pendapat, prinsip, dan elemen lain yang membentuk kesatuan yang saling berhubungan. Sistem adalah kumpulan unsur yang saling berinteraksi. Fagen dan A.Hall, sistem adalah kumpulan objek yang mencakup hubungan antar objek serta sifat-sifatnya.[18]

#### c. Saluran Air atau Drainase

*Drainase* berasal dari kata yang berarti "mengalirkan", "mengeringkan" atau "membuang air". Secara umum, *drainase* adalah sistem yang dirancang untuk mengelola kelebihan air, baik yang berada diatas permukaan tanah maupun di bawah permukaan. Kelebihan air ini biasanya berasal dari air hujan atau limbah rumah tangga.[19]

Sistem *drainase* memiliki beberapa fungsi utama, yaitu mengalirkan air permukaan ke saluran resapan, sungai atau danau guna mencegah genangan dan banjir. Selain itu, *drainase* juga berperan dalam mengatur kebutuhan air permukaan dengan memperbaiki area yang rawan tergenang. Dengan perencanaan dan pengelolaan yang baik, *drainase* menjadi infrastruktur penting dalam menjaga kualitas lingkungan terutama di kawasan perkotaan.[15]

#### d. Perumahan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), perumahan adalah kumpulan rumah yang merupakan bagian dari permukiman. Perumahan dapat

berada di wilayah perkotaan maupun perdesaan. Dalam bahasa Inggris, perumahan dikenal sebagai *housing*, yang memiliki arti "kelompok rumah." Secara umum, perumahan berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal yang dilengkapi dengan prasarana dan sarana penunjang kehidupan.[20]

Perumahan sering disalah artikan sebagai permukiman, padahal keduanya memiliki perbedaan mendasar. Ketika perumahan mengacu pada kumpulan atau kelompok rumah yang dirancang sebagai lingkungan tempat tinggal. Perumahan biasanya dilengkapi dengan berbagai fasilitas pendukung, seperti jalan, saluran *drainase* dan taman.

Permukiman merupakan lingkungan tempat tinggal manusia yang tidak hanya berfungsi sebagai tempat tinggal tetapi juga mendukung aktivitas penghidupan para penghuninya. Permukiman mencakup lebih dari sekadar rumah, melainkan juga infrastruktur sosial, ekonomi, dan lingkungan.

Definisi perumahan dalam SNI 03-6981-2004. Dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6981-2004, perumahan didefinisikan sebagai kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan yang dilengkapi dengan prasarana pendukung. Dengan demikian, perumahan tidak hanya mencakup bangunan tempat tinggal, tetapi juga mencerminkan sebuah sistem lingkungan yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia secara terpadu.[20]

e. ***Internet of Things (IoT)***

*Internet of Things* atau disingkat IoT adalah teknologi yang membuat berbagai benda bisa terhubung ke internet dan saling berkomunikasi. Tujuannya

adalah untuk memudahkan aktivitas sehari-hari dan membuat pekerjaan manusia jadi lebih efisien. Teknologi ini sekarang banyak digunakan dalam berbagai bidang kehidupan. Salah satu cara penggunaannya adalah lewat RFID (*Radio Frequency Identification*), meskipun IoT juga bisa menggunakan sensor lain, jaringan nirkabel atau kode QR.

Istilah "*Internet of Things*" terdiri dari dua kata yaitu *internet* yang artinya menghubungkan dan *Things* yang berarti benda atau perangkat. Secara sederhana, benda – benda ini saling terhubung, mengumpulkan data, dan mengirimkannya ke *internet*. Data itu juga bisa dibaca atau digunakan oleh perangkat lain tanpa perlu campur tangan langsung dari manusia.[21]

### 2.3 Pemodelan

Pemodelan adalah sebuah proses untuk mempresentasikan objek nyata atau realita sebagai perangkat persamaan matematika, grafis atau bahan agar mudah dipahami oleh pihak yang berkepentingan.

#### a. *Flowchart*

*Flowchart* adalah gambar yang berbentuk diagram yang menunjukkan langkah-langkah dan urutan dari suatu proses atau program. *Flowchart* membantu dalam menganalisis, merancang dan membuat program dengan cara membagi masalah menjadi bagian – bagian yang lebih kecil. Ini mempermudah kita dalam memahami dan menyelesaikan suatu masalah.

*Flowchart* biasanya menggunakan simbol–simbol tertentu untuk menggambarkan alur proses secara visual. Tujuannya adalah agar proses bisa dilihat dan dipahami dengan jelas dari satu langkah ke langkah berikutnya.

Dengan begitu, flowchart membuat rangkaian proses jadi lebih sederhana dan mudah dipahami oleh pengguna.

1. *Flowchart* Sistem

*Flowchart* sistem adalah diagram yang menggambarkan alur kerja atau aktivitas yang dilakukan oleh suatu sistem secara menyeluruh. Diagram ini menunjukkan bagaimana data mengalir, diproses, serta berpindah antar komponen dalam sistem. *Flowchart* sistem dapat diterapkan pada sistem yang berjalan secara *online* maupun *offline*, dan berfungsi untuk membantu pemahaman terhadap struktur dan logika kerja sistem secara keseluruhan.

2. *Flowchart* Program

*Flowchart* program dibuat berdasarkan *flowchart* sistem. *Flowchart* ini menjelaskan secara rinci bagaimana setiap langkah dalam program atau prosedur dijalankan, serta menunjukkan urutan kegiatan dengan jelas dan teratur. *Flowchart* ini sangat membantu programmer dalam memahami dan membuat program sesuai dengan tahapan yang benar.

3. *Flowchart* Skematik

*Flowchart* Skematik mirip dengan *Flowchart* sistem karena menggambarkan cara kerja sebuah sistem. Bedanya, *flowchart* skematik tidak hanya memakai simbol standar, tapi juga menggunakan gambar-gambar seperti komputer atau perlengkapan lain yang digunakan dalam sistem. *Flowchart* ini dibuat untuk memudahkan komunikasi antara analis sistem dengan orang yang tidak terbiasa membaca *flowchart* biasa.


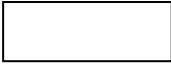
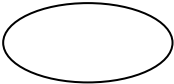
4. *Flowchart* Dokumen

*Flowchart* dokumen adalah diagram alur yang digunakan untuk menelusuri pergerakan data atau dokumen dalam suatu sistem. Tujuan utamanya adalah untuk menggambarkan bagaimana suatu dokumen diproses, dicatat, dan disimpan dari satu bagian ke bagian lainnya dalam alur kerja sistem. *Flowchart* ini membantu dalam memahami alur informasi secara menyeluruh, sehingga mempermudah proses analisis dan perbaikan sistem.

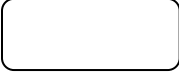


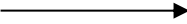
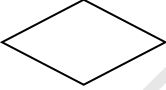
5. *Flowchart* Proses

*Flowchart* Proses merupakan suatu teknik deskripsi rekayasa yang memecahkan masalah dengan langkah – langkah sesuai pada suatu prosedur atau sistem *flowchart* proses digunakan oleh perekayasa untuk mempelajari dan mengembangkan proses – proses pembentukan deskripsi. Pada analisis sistem, *flowchart* proses sangat efektif untuk digunakan menelusuri alur. Beberapa simbol yang termasuk ke dalam kategori ini yaitu di **Tabel 2. 1** berikut:

Tabel 2. 1 *Flowchart* Proses

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Input / Output</i>	Mempresentasikan <i>input</i> atau <i>output</i> data yang di proses atau informasi
	Proses	Mempresentasikan operasi
	Penghubung	Keluar atau masuk dari bagian lain dari simbol <i>flowchart</i> khususnya halaman yang sama

Tabel 2. 2 (Lanjutan)

Simbol	Nama	Keterangan
	Terminal Poin	Menunjukkan awal atau akhir sebuah proses
	Dokumen	I/O dalam format yang di cetak
	Data Store	Tempat menyimpan data
	Anak Panah	Menunjukkan arah aliran proses dari algoritma yang berjalan
	keputusan	Proses / langkah di mana perlu adanya kondisi tertentu

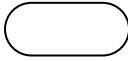
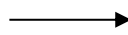


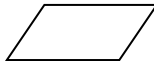

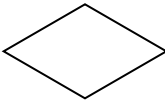
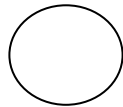
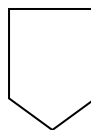
**b. Diagram Blok**

Sebuah sistem pengendalian terdiri dari beberapa komponen hubungan antara komponen ini di nyatakan dalam bentuk blok diagram. Diagram blok sistem merupakan resperensi dari fungsi dari komponen di dalam sistem pengendalian dan hubungannya antara satu komponen dengan kompenen yang lain. Suatu penyajian bergambar dari fungsi yang dilakukan oleh tiap komponen dan aliran sinyalnya. Dalam suatu diagram blok, semua variable sistem saling dihubungkan dengan menggunakan blok fungsional.

Diagram blok mengandung informasi perilaku dinamik tetapi tidak mengandung informasi mengenai konstruksi fisik dari sistem. Oleh karena itu, beberapa sistem yang berbeda dan tidak mempunyai relasi satu sama lain dapat dinyatakan dalam diagram blok yang sama. Diagram blok suatu sistem adalah

tidak unik. Suatu sistem dapat digambarkan dengan diagram blok yang berbeda bergantung pada titik pandang analisis. Beberapa simbol – simbol pada **Tabel 2. 2** berikut:

Tabel 2. 3 Diagram Blok

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	Terminator	Permulaan atau akhir program
	Garis Alir	Arah aliran program
	<i>Preparation</i>	Proses inisialisasi atau pemberian harga awal
	Proses	Proses perhitungan atau proses pengolahan data
	<i>Input / Output</i>	Proses <i>input</i> atau <i>output</i> data, parameter, informasi
	Sub Program	Permulaan sub program atau proses menjalankan sub program
	<i>Decision</i>	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	<i>On Page Connector</i>	Penghubung bagian – bagian flowchart yang berada pada satu halaman
	<i>Off Page Connector</i>	Penghubung bagian – bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda

**c. Bahasa C++**

C++ adalah bahasa pemrograman komputer yang dibuat oleh Bjarne Stroustrup pada awal tahun 1980-an. C++ merupakan pengembangan dari bahasa C, yang sebelumnya dibuat oleh Bong Labs pada awal awal tahun

1970-an. Awalnya, bahasa C digunakan untuk membuat sistem operasi Unix. Seiring waktu muncul versi standar dari bahasa C yang di sebut ANSI (*American National Standart Institute*) C.

C++ dibuat dengan menambahkan fitur-fitur baru pada bahasa C, seperti konsep pemrograman berorientasi objek (*Object Oriented Programming*), termasuk pengguna *class*, *inheritance* (pewarisan), dan *overloading* (kelebihan fungsi). C++ tetap mendukung pemrograman tingkat rendah seperti bahasa C, tetapi lebih fleksibel dan efisien untuk membuat program yang lebih kompleks.

#### 2.4 Perangkat Lunak yang Digunakan

Perangkat lunak yang digunakan adalah program komputer yang membantu dalam perancangan, pengembangan, simulasi, dan dokumentasi sistem. Setiap perangkat lunak memiliki fungsi tertentu, seperti pemrograman, desain skematik, atau pembuatan diagram.

##### a. Arduino IDE

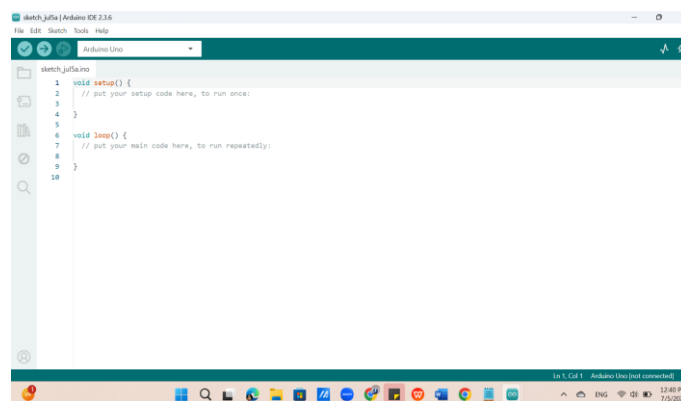
Perangkat lunak yang di gunakan untuk membuat sistem pembersih saluran air ini menggunakan Arduino IDE sebagai teks editor untuk menuliskan script – script program. Berikut di bawah adalah **Gambar 2. 1** Arduino IDE:



Gambar 2. 1 Logo Arduino IDE

Arduino IDE merupakan perangkat lunak berbasis Java yang digunakan untuk membuat dan mengelola sketsa pemrograman pada papan mikrokontroler seperti Arduino.[22] Aplikasi ini menyediakan antarmuka yang sederhana dan ramah pengguna, sehingga memudahkan dalam menulis, mengedit, dan mengunggah kode program langsung ke papan yang dituju.

Arduino IDE dilengkapi dengan pustaka C/C++ (wiring) yang berfungsi untuk menyederhanakan proses komunikasi *input/output* antara perangkat lunak dan perangkat keras, sehingga pengguna dapat dengan mudah mengontrol berbagai komponen seperti sensor, aktuator, LED, motor, dan lainnya. Selain itu, Arduino IDE juga memungkinkan pengguna untuk merancang dan menguji rangkaian elektronik baik analog maupun digital secara efisien, serta menyediakan fitur analisis parameter seperti simulasi sumber daya AC/DC, pengujian rangkaian, dan simulasi transien. Dengan kemampuannya yang fleksibel dan mendukung berbagai jenis board, Arduino IDE menjadi alat penting dalam proses pembelajaran maupun pengembangan proyek berbasis mikrokontroler.[23] **Gambar 2.2** menampilkan halaman *software* dari Arduino IDE:



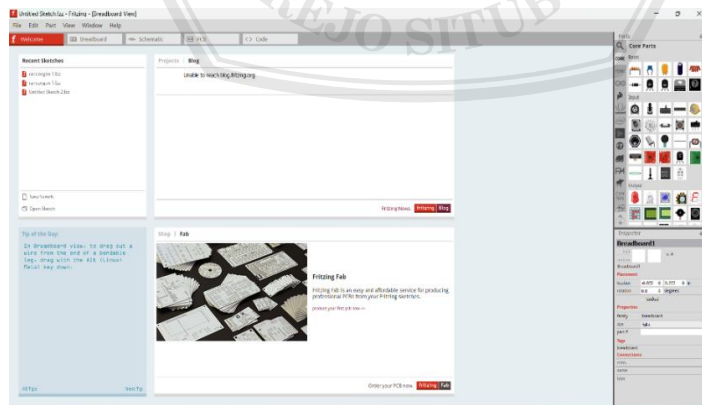
Gambar 2. 2 Halaman Software Arduino IDE

## b. Fritzing



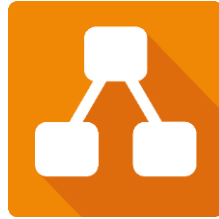
Gambar 2. 3 Logo Fritzing

Pada **Gambar 2.3** menunjukkan logo Fritzing, yaitu perangkat lunak gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan penggemar elektronika untuk merancang serta memvisualisasikan rangkaian elektronik secara digital. Antarmuka *Fritzing* dibuat seinteraktif dan semudah mungkin agar bisa digunakan oleh orang yang minim pengetahuannya tentang simbol dari perangkat elektronika. Didalam *fritzing* sudah terdapat skema siap pakai dari berbagai mikrokontroller arduino serta *shield*-nya. *Softwaare* ini memang khusus dirancang untuk perancangan dan pendokumentasian tentang produk kreatif yang menggunakan mikrokontroller arduino.[24] **Gambar 2. 4** di bawah ini menunjukkan tampilan antarmuka dari Fritzing :



Gambar 2. 4 Tampilan Awal Halaman Fritzing

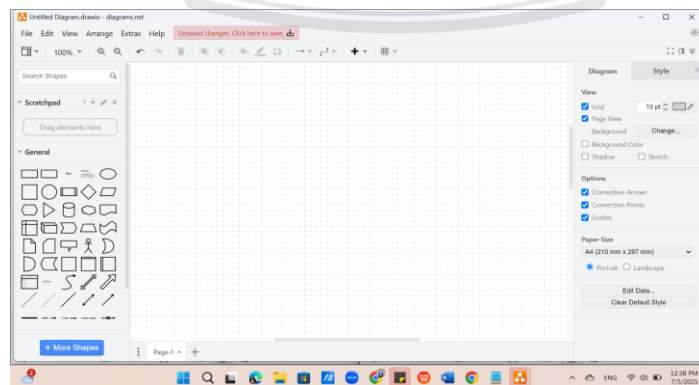
### c. Draw.io



Gambar 2. 5 Logo Draw.Io

Pada **Gambar 2.5** di atas merupakan logo dari Draw.io, yaitu sebuah platform berbasis web yang dirancang khusus untuk membantu pengguna dalam membuat berbagai jenis diagram, seperti diagram alur (*flowchart*), diagram UML, diagram jaringan, hingga diagram organisasi. Dengan antarmuka yang mencerminkan serta fitur drag-and-drop, platform ini sangat memudahkan pengguna dari berbagai latar belakang, baik pelajar, pelajar, maupun profesional, dalam merancang diagram secara efisien.[25]

Draw.io dapat diakses melalui browser modern tanpa perlu instalasi perangkat lunak tambahan, namun memerlukan koneksi internet karena bersifat berbasis web. Selain itu, platform ini juga terintegrasi dengan layanan penyimpanan cloud seperti Google Drive dan OneDrive.[26]



Gambar 2. 6 Tampilan Awal Draw.Io

#### d. Blynk

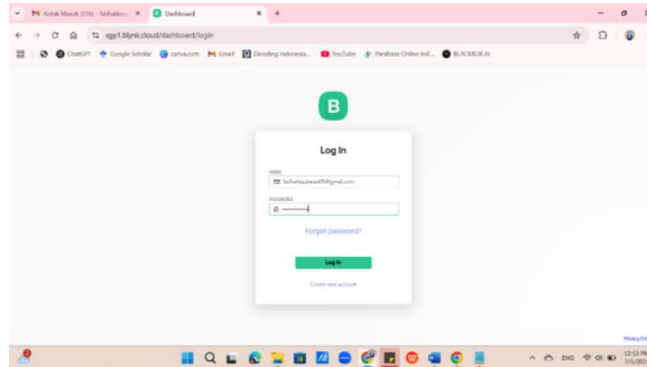


Gambar 2. 7 Logo Aplikasi Blynk

*Blynk* adalah *platform Internet of Things (IoT)* yang populer karena kemudahan penggunaannya. Salah satu keunggulan *Blynk* terletak pada ketersediaan berbagai *widget* interaktif yang memungkinkan pengguna untuk memvisualisasikan data, mengirim perintah, dan memantau status perangkat secara *real-time*. Fitur ini sangat mendukung proses pembuatan prototipe secara cepat maupun implementasi aplikasi IoT yang lebih kompleks. Dalam operasionalnya, *Blynk* terdiri dari tiga komponen utama: aplikasi sebagai antarmuka pengguna, server yang menangani komunikasi antara perangkat dan aplikasi, serta *library* yang diinstal pada mikrokontroler agar dapat terhubung ke server *Blynk*. [27]

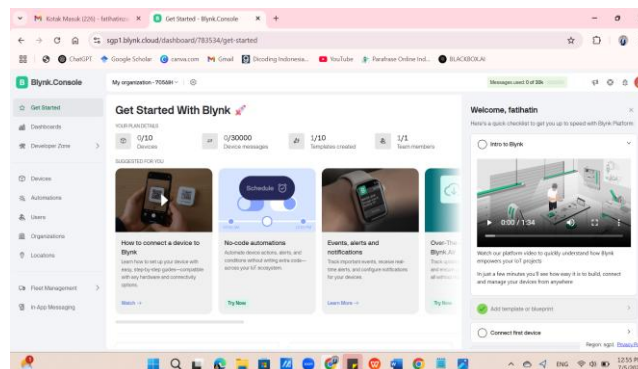
*Blynk server* berperan sebagai jembatan komunikasi antara perangkat keras dan aplikasi di smartphone. Dengan struktur ini, pengguna dapat mengakses dan mengontrol perangkat IoT dari jarak jauh, bahkan dari lokasi berbeda di seluruh dunia. Aplikasi *Blynk* tersedia secara gratis di *platform* iOS dan Android, sehingga mudah diunduh dan digunakan oleh siapa saja. Versi gratisnya sudah cukup untuk berbagai proyek kecil dan kebutuhan eksperimen, sedangkan versi berbayar menyediakan fitur tambahan dan

kapasitas lebih besar untuk proyek berskala besar atau penggunaan komersial.[28]



Gambar 2. 8 Tampilan Login Ke Blynk

Pada **Gambar 2. 8** tersebut menunjukkan halaman login *Blynk Cloud* melalui browser di alamat <https://sgp1.blynk.cloud/dashboard/login>. Pada halaman ini, pengguna diminta untuk memasukkan alamat email dan kata sandi yang telah terdaftar sebelumnya di *Blynk*. Setelah kedua data terisi, pengguna dapat mengklik tombol "*Login*" berwarna hijau untuk masuk ke *dashboard*. Jika lupa kata sandi, tersedia opsi "Lupa kata sandi?" di bawah kolom *password* untuk melakukan pemulihan akun. Selain itu, terdapat juga opsi "Buat akun baru" di bagian bawah bagi pengguna baru yang ingin mendaftar.



Gambar 2. 9 Tampilan Halaman Blynk

Pada **Gambar 2.9** menunjukkan tampilan awal *Blynk Console* setelah berhasil login. Di halaman "Memulai dengan *Blynk*", pengguna dapat melihat status perangkat, jumlah pesan, template, dan anggota tim. Tersedia juga panduan berupa video dan artikel seperti cara menghubungkan perangkat, membuat otomatisasi, serta mengelola notifikasi. Pengguna dapat memulai dengan menekan tombol "Hubungkan perangkat pertama" di kanan bawah.

## 2.5 Perangkat Keras yang Digunakan

Perangkat keras yang digunakan dalam sistem ini meliputi komponen utama pendukung kinerja sistem, antara lain:

### a. Arduino Uno



*Gambar 2.10 Arduino Uno*

Pada **Gambar 2.10**, Arduino Uno merupakan sebuah papan mikrokontroler yang berbasis pada chip ATmega328. Papan ini dilengkapi dengan 14 pin input/output digital, di mana 6 di antaranya mendukung fungsi *Pulsewidth Modulation* (PWM), serta 6 pin input analog yang dapat digunakan untuk membaca berbagai jenis sensor. Selain itu, Arduino Uno juga memiliki osilator kristal dengan frekuensi 16 MHz yang berfungsi menjaga kestabilan sistem kerja, sebuah port USB yang digunakan untuk menghubungkan perangkat dengan komputer, jack daya eksternal untuk menyuplai tegangan, header ICSP (*In-Circuit Serial Programming*) yang memudahkan proses

pemrograman langsung pada mikrokontroler, serta tombol reset yang berfungsi menginisialisasi sistem ulang saat dibutuhkan. Papan mikrokontroler ini dapat diprogram menggunakan perangkat lunak Arduino IDE, dan program yang ditanamkan akan dijalankan secara otomatis setiap kali perangkat diberi catu daya, baik melalui USB maupun sumber daya eksternal, sehingga Arduino Uno menjadi salah satu platform yang fleksibel, mudah digunakan, dan banyak dipakai pengembangan dalam sistem berbasis elektronika maupun *Internet of Things* (IoT).[29]

**b. Sensor Ultrasonik HC-SR04**



Gambar 2. 11 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pada **Gambar 2. 11** Sensor ultrasonik adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengukur jarak suatu objek dengan memanfaatkan gelombang suara berfrekuensi tinggi. Sensor ini bekerja dengan cara mengirimkan gelombang ultrasonik melalui pin trigger, kemudian gelombang tersebut akan dipantulkan oleh objek di depannya dan diterima kembali oleh pin echo. Berdasarkan waktu yang dibutuhkan gelombang untuk kembali, sistem akan menghitung jarak antara sensor dan objek. Gelombang ultrasonik memiliki frekuensi sekitar 20.000 Hz, sehingga tidak dapat didengar oleh telinga manusia, namun masih dapat ditangkap oleh beberapa hewan seperti anjing, kucing, kelelawar, dan lumba – lumba. Karena kemampuannya yang akurat dan tidak terpengaruh oleh cahaya, sensor ini sering digunakan dalam berbagai

aplikasi seperti sistem parkir otomatis, pengukur ketinggian air, dan robotika.[30]

**c. Modul WIFI esp8266**



Gambar 2. 12 Mikrokontroler Esp32

Pada **Gambar 2. 12** mikrokontroler ESP32 adalah salah satu mikrokontroler populer yang dikembangkan oleh *Espressif Systems*, dan banyak digunakan dalam berbagai proyek *Internet of Things (IoT)*, otomasi, serta sistem kendali berbasis nirkabel.[31]

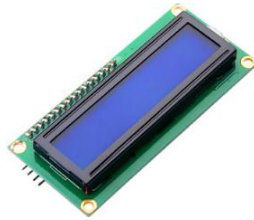
**d. Relay 1 Channel**



Gambar 2. 13 Relay 1 Channel

Pada **Gambar 2. 13** Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai perangkat listrik dengan arus yang besar. Dikendalikan langsung oleh mikrokontroler pilihan Anda (Arduino, 8051, AVR, PIC, DSP, ARM, ARM, MSP430, TTL logic).[32]

e. **LCD (*Liquid Crystal Display*)**



*Gambar 2. 14 LCD (Liquid Crystal Display)*

Pada **Gambar 2. 14** menampilkan LCD (*Liquid Crystal Display*) yaitu media tampilan yang menggunakan kristal cair untuk menampilkan gambar atau tulisan. Gambar terbentuk dari titik-titik cahaya (piksel) yang tersusun rapat, masing-masing terdiri dari kristal cair. Meskipun disebut titik cahaya, kristal cair tidak memancarkan cahayanya sendiri. Cahaya berasal dari lampu latar (biasanya lampu neon putih) yang berada di belakang lapisan kristal. Saat arus listrik dialiri, kristal cair mengalami perubahan orientasi akibat medan magnet, yang menyebabkan hanya warna tertentu yang dipertahankan, sementara penyaringan lainnya inilah yang membentuk tampilan citra pada layar. [29]

f. **Water Pump**



*Gambar 2. 15 Water pump*

Pada **Gambar 2. 15** menampilkan Pompa air yang merupakan alat yang berfungsi untuk memompa atau mengalirkan air dari satu tempat ke tempat lain. Dalam sistem otomatis, pompa air biasanya dikendalikan oleh

mikrokontroler untuk mengatur aliran air sesuai kebutuhan, misalnya untuk irigasi, pengisian tangki, atau pembersihan saluran.[33]

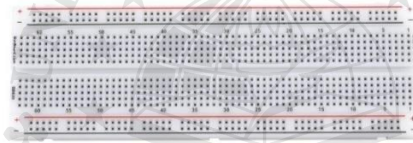
**g. Jack DC**



*Gambar 2. 16 Jack DC*

Pada **Gambar 2.16** menampilkan Jack DC, yaitu konektor yang digunakan untuk mengalirkan arus listrik searah (DC) dari adaptor atau sumber daya ke perangkat elektronik. Komponen ini berfungsi menyediakan suplai tegangan yang stabil dan mudah digunakan.[34]

**h. Breadboard**



*Gambar 2. 17 breadboard*

Pada **Gambar 2. 17** Breadboard itu papan buat nyusun rangkaian elektronik tanpa harus nyolder. Jadi kita bisa coba-coba bikin rangkaian, bongkar pasang, atau ganti komponen dengan gampang. Makanya breadboard sering dipakai buat latihan, eksperimen, atau ngetes rangkaian sebelum dibuat permanen.[35]

**i. Kabel Jumper**



*Gambar 2. 18 Kabel Jumper*

Pada **Gambar 2. 18** menampilkan kabel jumper, yaitu kabel kecil yang digunakan untuk menghubungkan pin-pin antar komponen pada breadboard atau modul mikrokontroler. Kabel ini mempermudah perakitan dan pengujian rangkaian secara praktis tanpa perlu proses penyolderan.[36]

**j. Kabel Data**



*Gambar 2. 19 Kabel Data*

Pada **Gambar 2. 19** menunjukkan kabel data, yaitu kabel yang berfungsi untuk mentransfer data antara dua perangkat, seperti komputer dan mikrokontroler (misalnya Arduino). Selain sebagai media transmisi data, kabel ini juga sering digunakan untuk menyuplai daya listrik ke perangkat yang terhubung.[37]

**k. Sensor Inframerah (IR)**



*Gambar 2. 20 Sensor inframerah (IR)*

Sensor inframerah (IR) adalah perangkat yang mendeteksi radiasi inframerah (panas atau cahaya) dari lingkungan untuk mengidentifikasi objek, mengukur suhu, atau mendeteksi gerakan.

## BAB III

### ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

##### 3.1.1 Objek Penelitian

Objek penelitian adalah hal yang menjadi fokus utama dalam suatu pengamatan atau eksperimen. Dalam penelitian ini, yang menjadi objek adalah sistem pembersih saluran air otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT), yang dirancang khusus untuk lingkungan Perumahan Dawuhan *Cluster*, Kabupaten Situbondo. Sistem ini menggunakan berbagai komponen elektronik dan mikrokontroler untuk mendeteksi serta membersihkan saluran air secara otomatis. Tujuan adalah mengurangi masalah saluran tersumbat yang sering terjadi di daerah tersebut.

Secara khusus, penelitian ini fokus pada pembuatan prototipe alat pembersih saluran air yang bisa bekerja sendiri atau dikendalikan dari jauh melalui aplikasi *Blynk*. Sistem ini menggunakan komponen seperti Arduino Uno, Sensor Ultrasonik, relay pompa air, dan buzzer. Sensor ultrasonik mendeteksi tinggi air dan sampah. Ketika ada tumpukan sampah atau kondisi tertentu, pompa akan menyala otomatis untuk membersihkan dan buzzer memberi peringatan suara.

Penelitian juga mencakup pengolahan data sensor, kerja sama antara perangkat keras dan lunak, serta pengendalian sistem dari jarak jauh. Ini bagian dari Upaya menciptakan lingkungan cerdas, yang mendukung pengelolaan saluran air secara efisien dan ramah lingkungan, serta meningkatkan kualitas hidup warga.

### 3.1.2 Keadaan Sistem yang Berjalan

Sistem pembersih saluran air di perumahan dawuhan kabupaten situbondo. Sebelumnya masih menggunakan metode manual tanpa bantuan teknologi. Pembersihan dilakukan oleh warga secara langsung, dengan menggunakan alat sederhana seperti serokan atau tongkat. Sampah yang ditemukan dikumpulkan dan dibuang secara manual. Pemeriksaan saluran air juga dilakukan secara berkala dengan membuka saluran untuk mengecek keberadaan sampah atau lumpur.

Metode ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti membutuhkan waktu yang lama, serta efektivitas yang rendah, terutama pada area yang sulit dijangkau. Selain itu, proses penanganan baru dilakukan setelah adanya laporan dari warga atau saat kondisi saluran sudah mengalami penyumbatan atau genangan yang cukup parah. Tidak adanya sistem pemantauan otomatis menyebabkan keterlambatan dalam mendeteksi dan menangani masalah.

Kondisi inilah yang menjadi latar belakang perlunya inovasi berupa sistem pembersih saluran air berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem ini dirancang untuk mendeteksi tumpukan sampah secara otomatis, mengaktifkan pompa air bila diperlukan, dan mengirimkan notifikasi kepada pengguna melalui aplikasi Blynk. Dengan penerapan teknologi ini, diharapkan pengelolaan saluran air menjadi lebih cepat, efisien, dan modern dibandingkan metode sebelumnya.

### 3.1.3 Kelebihan Sistem

Meskipun perkembangan teknologi semakin pesat, sistem manual dalam pengelolaan saluran air masih memiliki beberapa kelebihan yang relevan hingga

saat ini. Pertama, sistem ini memiliki biaya operasional yang sangat rendah karena hanya memerlukan alat-alat sederhana seperti serokan dan ember, tanpa perlu investasi pada perangkat elektronik. Kedua, penggunaannya sangat mudah dan tidak memerlukan keahlian khusus, sehingga dapat diterapkan oleh semua kalangan masyarakat.

Ketiga, karena prosesnya dilakukan langsung oleh manusia, pembersihan dapat disesuaikan secara fleksibel dengan kondisi lapangan serta jenis sampah yang ditemukan. Selain itu, sistem manual tidak bergantung pada teknologi, sehingga lebih tahan terhadap gangguan seperti kerusakan alat atau pemadaman listrik. Terakhir, kegiatan pembersihan yang dilakukan secara gotong royong, seperti kerja bakti, dapat meningkatkan rasa kebersamaan dan kepedulian warga terhadap kebersihan lingkungan sekitar.

#### **3.1.4 Kelemahan Sistem**

Sistem manual dalam pengelolaan saluran air memiliki sejumlah kelemahan yang membatasi efektivitasnya. Salah satu kekurangan utama adalah tidak adanya sistem deteksi dini, sehingga masalah seperti penyumbatan biasanya baru diketahui setelah muncul genangan atau adanya keluhan dari warga. Selain itu, sistem ini sangat bergantung pada tenaga manusia. Jika tidak ada petugas atau warga yang rutin memeriksa dan membersihkan saluran, prosesnya menjadi tidak efisien dan memerlukan waktu yang lama, terutama jika area yang dikelola cukup luas.

Ketiadaan pencatatan juga menjadi kendala, karena aktivitas pembersihan tidak terdokumentasi dengan baik dan sulit untuk dievaluasi secara berkala. Dalam situasi darurat, respon penanganan menjadi lambat karena tidak ada sistem

pemantauan otomatis atau berbasis jarak jauh yang mampu memberikan informasi secara cepat dan akurat.

### 3.2 Alur Proses

Alur proses menggambarkan tahapan kerja sistem dari awal hingga akhir. Pada sistem ini, proses dimulai dari pendeteksian sampah oleh sensor, lalu data dikirim ke mikrokontroler, dan sistem akan mengaktifkan alat pembersih secara otomatis. Proses ini divisualisasikan melalui flowchart agar lebih mudah dipahami.

#### 3.2.1 Identifikasi dan Analisis Proses Bisnis

Dalam upaya untuk mengetahui hal yang penting sebagai data yang akan digunakan dalam proses pembuatan sistem adalah dengan cara wawancara dan meninjau langsung tempat penelitian, tempat yang akan kami teliti yaitu Perumahan *Cluster* di Kabupaten Situbondo. Berikut adalah identifikasi dan analisis proses bisnis terkait:

##### a. Identifikasi Proses Bisnis

Mengidentifikasi proses kegiatan yang terkait dengan sistem pembersih saluran air berbasis *Internet of Things* (IoT) yang terdiri dari tiga proses utama yaitu:

1. Pemantauan saluran air secara *Real-Time*.
2. Aktivasi aktuator Pembersih Saluran Air.
3. Pengangkatan sampah dari saluran air.

##### b. Analisis Proses Bisnis

Analisis sistem atau analisis proses bisnis adalah proses penguraian suatu sistem aplikasi secara menyeluruh menjadi bagian – bagian yang lebih

kecil. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi berbagai permasalahan, peluang, hambatan serta kebutuhan yang ada dalam sistem tersebut. Melalui analisis ini, dapat di usulkan perbaikan yang lebih tepat dan efisien. Adapun analisis proses bisnis dalam konteks ini adalah sebagai berikut:

### **1. Pemantauan Saluran Air Secara *Real-Time***

Pemantauan saluran air secara *real-time* dimulai saat sistem dinyalakan dan mulai memantau kondisi saluran secara berkala. Sensor akan mendeteksi tinggi permukaan air dan keberadaan sampah atau endapan yang menghambat aliran. Data dari sensor dikirim ke mikrokontroler untuk dianalisis apakah terjadi penyumbatan. Jika terdeteksi gangguan, sistem secara otomatis mengaktifkan alat pembersih. Bersamaan dengan itu, modul IoT mengirim notifikasi ke aplikasi pengguna agar kondisi saluran dapat dipantau secara langsung. Alat pembersih kemudian bekerja mendorong sampah dari saluran. Setelah proses pembersihan selesai, sistem kembali ke mode monitoring untuk menjaga saluran tetap bersih secara berkelanjutan..

### **2. Aktivasi Aktuator (Pembersih Saluran Air)**

Proses aktivasi aktuator dimulai ketika mikrokontroler menerima sinyal dari sensor yang mendeteksi adanya penyumbatan pada saluran air. Jika data sensor menunjukkan nilai melebihi ambang batas yang telah di tentukan, mikrokontroler akan mengirimkan sinyal untuk mengaktifkan aktuator, seperti motor atau lengan pembersih. Aktuator kemudian bergerak untuk membersihkan saluran dengan mendorong, atau mengalirkan sampah ke tempat pembuangan. Pembersihan berlangsung otomatis hingga sensor

mendeteksi bahwa aliran air kembali normal. Selama proses ini, sistem juga mengirimkan informasi secara *real-time* ke *dashboard* pengguna melalui aplikasi, sehingga pengguna bisa memantau kapan dan berapa lama proses pembersihan terjadi. Setelah saluran dinyatakan bersih, aktuatur akan dimatikan dan sistem kembali ke mode pemantauan.

### 3. Pengangkatan Sampah dari Saluran Air

Proses pengangkatan sampah dimulai ketika sensor mendeteksi adanya material yang menghambat aliran air, seperti tumpukan daun, plastik, atau lumpur. Sensor kemudian mengirimkan sinyal ke mikrokontroler untuk menganalisis kondisi tersebut. Jika nilai yang terdeteksi melebihi ambang batas, sistem secara otomatis mengaktifkan aktuatur untuk menggerakkan lengan alat seperti lengan mekanik guna mendorong sampah ke tempat pembuangan. Alat akan bekerja hingga sensor menunjukkan bahwa saluran air telah bersih, tidak terdapat hambatan aliran dan aliran air kembali normal. Selama proses ini berlangsung, modul IoT akan mengirim notifikasi kepada pengguna bahwa pengangkatan sampah sedang berlangsung. Setelah selesai, sistem kembali ke mode siaga dan melanjutkan proses pemantauan secara *real-time*.

#### 3.2.2 Identifikasi dan Analisis Kebutuhan

Setelah dilakukan identifikasi dan analisis proses bisnis, langkah selanjutnya adalah melakukan identifikasi dan analisis kebutuhan sistem. Tahapan ini bertujuan untuk merinci kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam perancangan sistem pembersih saluran air berbasis IoT, baik dari sisi fungsional

maupun non-fungsional, agar sistem dapat berjalan secara optimal sesuai dengan tujuan penelitian.

#### a. Identifikasi Kebutuhan Fungsional

Setelah proses – proses bisnis telah teridentifikasi maka selanjutnya adalah melakukan identifikasi kebutuhan fungsional yang berkaitan dengan sistem yang akan dibuat. Adapun kebutuhan fungsional dari sistem pembersih saluran air berbasis IoT adalah sebagai berikut :

##### 1. Pemantauan Saluran Air Secara *Real-Time*.

Sistem ini mampu memantau ketinggian air secara berkala dan mendeteksi material penghambat seperti daun, plastik atau lumpur. Data pemantauan dikirim secara *real-time* ke *dashboard* pengguna dan disimpan untuk keperluan evaluasi. Sistem juga memberikan notifikasi jika terdeteksi kondisi tidak normal, seperti kenaikan drastis ketinggian air atau penumpukan sampah berlebihan.

##### 2. Aktivasi Aktuator Pembersih Saluran Air.

Sistem aktuator ini dirancang agar bisa bekerja otomatis saat sensor mendeteksi adanya sampah atau penyumbatan disaluran air. Aktuator akan bergerak untuk membersihkan saluran seperti mendorong, atau menggeser sampah ke tempat pembuangan dengan gerakan yang tepat. Jika saluran sudah bersih, sistem akan otomatis menghentikan kerja aktuator agar tidak boros energi. Pengguna juga bisa mengaktifkan atau mematikan aktuator secara manual lewat tombol atau *dashboard*, jika sistem otomatis bermasalah. Selain itu, sistem ini memiliki batas waktu kerja dan

perlindungan khusus agar aktuator tetap aman saat terjadi gangguan atau kondisi ekstrem.

### 3. Pengangkatan Sampah dari Saluran Air.

Sistem ini dirancang untuk mendeteksi penumpukan sampah atau penghalang di saluran air secara *real-time* menggunakan sensor ultrasonik dan sensor air keruh. Saat terdeteksi, sistem akan otomatis mengangkat sampah dari saluran dan memindahkannya ke tempat penampungan tanpa mengganggu aliran utama. Proses ini terus dipantau dan memberikan informasi balik ke mikrokontroler dan pengguna mengenai status keberhasilan atau kegagalan. Jika masih ada sampah yang terdeteksi setelah pembersihan pertama, sistem akan mengulangi proses pengangkatan secara otomatis hingga saluran benar – benar bersih.

Kebutuhan fungsional ini akan membantu dalam merancang sistem pembersih saluran air berbasis IoT yang efisien dan sesuai dengan kebutuhan.

#### b. Analisis Non Fungsional

Analisis non – fungsional mencakup karakteristik sistem yang tidak berkaitan langsung dengan fungsi utama sistem, tetapi berpengaruh terhadap kualitas, efisiensi, dan berlangsung operasional. Berikut ini adalah aspek – aspek non – fungsional yang dianalisis pada sistem pembersih saluran air otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT). Berikut adalah beberapa kebutuhan fungsional yang perlu dipertimbangkan :

1. Keandalan

Sistem harus mampu beroperasi secara stabil dan konsisten dalam jangka waktu yang panjang. Khususnya saat musim hujan atau ketika volume sampah meningkat. Mekanisme otomatis didalamnya harus mampu merespons kondisi dengan akurat serta meminimalkan kesalahan aktivikasi atau kegagalan sistem

2. Ketersediaan

Sistem harus selalu aktif dan tersedia selama 24 jam sehari untuk memastikan pemantauan dan proses pembersihan dapat dilakukan kapan saja diperlukan. Jika terjadi gangguan, sistem harus dilengkapi dengan mekanisme pemulihan otomatis atau fitur notifikasi kepada pengguna.

3. Skalabilitas

Desain sistem harus fleksibel untuk mendukung penambahan sensor atau modul akuator tambahan, apabila wilayah pemantauan dan pembersihan diperluas ke lebih banyak titik saluran air.

4. Keamanan

Sistem harus dilindungi dari akses yang tidak sah, baik pada level perangkat keras maupun data. Komunikasi data antar perangkat IoT harus dienkripsi dan akses ke dashboard monitoring harus menggunakan autentikasi pengguna.

5. Kemudahan pemeliharaan

Sistem perlu dirancang secara modular agar memudahkan proses perbaikan jika terjadi kerusakan. Komponen utama seperti sensor atau motor harus dapat diganti tanpa perlu membongkar seluruh sistem.

#### 6. Kemudahan pengguna

Antarmuka pengguna, baik dalam bentuk *web* maupun aplikasi mobile, harus sederhana, intuitif dan mudah dipahami oleh pengguna non-teknis. Tampilan data harus jelas dan disertai dengan instruksi pengoperasian yang ringkas.

#### 7. Ketahanan lingkungan

Karena sistem akan dioperasikan dilingkungan luar ruangan, maka seluruh komponen harus tahan terhadap kondisi cuaca ekstrem seperti hujan lebat, panas matahari dan kelembaban tinggi. Diperlukan casing pelindung yang tahan air dan debu.

Kebutuhan non – fungsional ini harus dipertahankan dengan cermat dalam perancangan sistem untuk memastikan bahwa sistem dapat beroperasi dengan efektif, aman dan dapat diandalkan dalam pembersihan saluran air pada Perumahan Dawuhan *Cluster*.

### 3.2.3 Identifikasi dan Analisis Alternatif Solusi

Pada bagian identifikasi dan analisis alternatif solusi ini dijelaskan bagian sistem yang akan dikomputerisasikan, keuntungan, sistem operasi, *webserver*, *browser* dan alat penyimpanan data.

#### a. Identifikasi Alternatif Solusi

Pada bagian ini menjelaskan identifikasi dan analisis alternatif solusi yaitu menjelaskan tentang kebutuhan sistem operasi, bahasa program serta aplikasi yang di gunakan. Seperti pada **Tabel 3. 1** berikut ini :

Tabel 3. 1 Identifikasi dan Analisis Alternatif Solusi

Karakteristik	Alternatif 1	Alternatif 2
Mikrokontroler	Arduino uno	Arduino uno
Sensor pemantauan saluran air	Sensor ultrasonik HC-SR04	Sensor ultrasonik HC-SR05
Akuator pembersih saluran air	Akuator Mini 04	Air Mini 05
<i>Dashboard IoT</i>	<i>Blynk</i>	<i>Thingspeak</i>

#### b. Analisis Kelayakan Alternatif Solusi

Pada bagian ini menjelaskan kelayakan alternatif solusi, yaitu berfungsi untuk menganalisa sistem informasi yang akan dibuat dari dokumen-dokumen yang telah di peroleh dari tempat penelitian. Seperti pada **Tabel 3. 2** berikut ini:

Tabel 3. 2 Kelayakan Alternatif Solusi

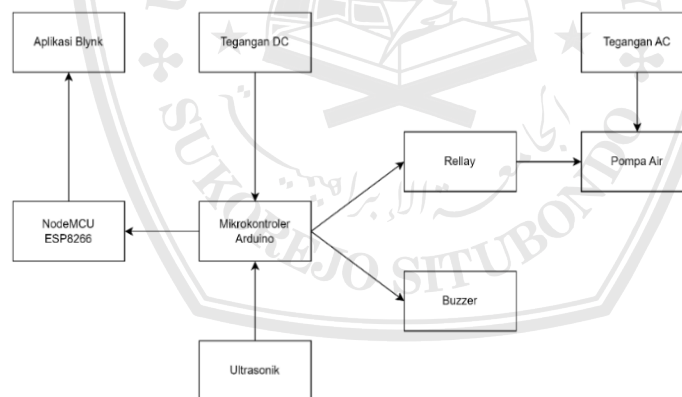
Kriteria Kelayakan	Bobot	Alternatif 1	Alternatif 2
Kelayakan operasional fungsionalitas	30%	Mendukung seluruh kebutuhan fungsional	Membantu sebagian kebutuhan fungsional
Kelayakan teknis keahlian	30%	Keahlian personal memadai untuk dapat mengoperasikan dan memelihara sistem yang sudah ada	Membutuhkan pelatihan tambahan bagi personel
Kelayakan ekonomis biasa pengembangan	20%	Untuk sistem ini biaya pengembangan hanya dibutuhkan untuk pembiayaan <i>hosting</i> saja	Membutuhkan biaya tambahan untuk sistem integrasi
Kelayakan perawatan program	20%	Ketika program memiliki permasalahan	Perlu dukungan teknis lanjutan saat terjadi gangguan

### 3.3 Desain Sistem

Desain sistem menggambarkan rancangan dari keseluruhan komponen yang digunakan serta cara kerja sistem secara menyeluruh. Pada tahap ini, dibuat diagram atau skema yang menunjukkan hubungan antara perangkat keras dan perangkat lunak, serta alur data di dalam sistem. Tujuannya agar sistem implementasi dapat dilakukan secara terstruktur dan sesuai dengan fungsinya.

#### 3.3.1 Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem menggambarkan hubungan antar komponen utama secara sederhana. Pada sistem pembersih saluran air, sensor berfungsi mendeteksi sampah, mikrokontroler memproses data, lalu aktuator menggerakkan alat pembersih. Seluruh komponen bekerja dengan dukungan sumber daya dan dapat terhubung ke antarmuka monitoring bila diperlukan:



Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem Pembersih Saluran Air

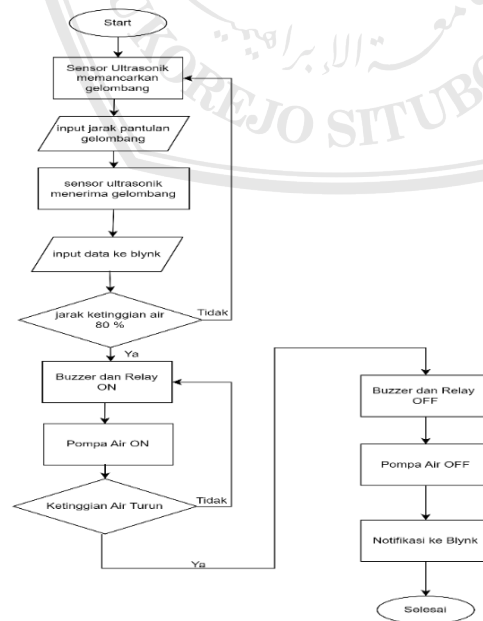
Pada **Gambar 3. 1** terdapat blok sistem pada sistem pembersih saluran air yang menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air dalam saluran air atau sering kita kenal dengan sebutan *drainase*. Data yang diterima oleh sensor ultrasonik akan diproses oleh arduino uno. Arduino uno

memproses data dan mengaktifkan buzzer serta relay jika ketinggian air melebihi batas. Relay akan menyalakan pompa air untuk menurunkan ketinggian air. Data dari sistem dikirim ke NodeMCU ESP8266, lalu diteruskan ke aplikasi *Blynk*. Pengguna dapat memantau kondisi air dan mengontrol pompa air secara manual melalui *Blynk*. Jika air sudah turun ke batas normal, Arduino akan mematikan buzzer dan pompa air.

Dengan demikian, sistem secara otomatis akan membersihkan saluran *drainase* jika terdeteksi adanya hambatan, membantu menjaga aliran air yang lancar dan mencegah terjadinya genangan air.

### 3.3.2 Desain Proses

Flowchart pada sistem pembersih saluran air berfungsi untuk menggambarkan secara sistematis alur kerja dari sistem pemantauan hingga pembersihan otomatis. Desain proses ini dirancang untuk memastikan bahwa setiap tahapan berjalan sesuai urutan logistik dan efisien.



Gambar 3. 2 Flowchat Diagram Alir Sistem Pembersih Saluran Air

Pada **Gambar 3. 2** merupakan flowchart menunjukkan detail proses pada sistem pemantauan dan pembersih saluran air, berikut alur prosesnya :

**1) Start (Mulai)**

Sistem diinisialisasi dan mulai bekerja.

**2) Sensor Ultrasonik Memancarkan Gelombang**

Sensor ultrasonik HC-SR04 mengirimkan gelombang ultrasonik ke permukaan air.

**3) Input Jarak Pantulan Gelombang**

Gelombang ultrasonik yang dipancarkan akan dipantulkan kembali oleh permukaan air.

**4) Sensor Ultrasonik Menerima Gelombang**

Sensor menerima kembali pantulan gelombang ultrasonik untuk mengukur jarak.

**5) Input Data Ke Blynk**

Data hasil pengukuran dikirimkan ke aplikasi *Blynk* melalui modul komunikasi Wifi.

**6) Perbandingan Jarak Dengan 80% Ketinggian Air**

Sistem mengevaluasi apakah ketinggian air sudah mencapai 80% dari kapasitas maksimum.

Jika Ya, maka :

- **Buzzer dan Relay ON**

*Buzzer* berbunyi sebagai peringatan, dan *relay* diaktifkan.

- **Pompa Air ON**

Pompa air dinyalakan untuk menurunkan ketinggian air.

#### 7) Ketinggian Air Turun

Setelah pompa bekerja, ketinggian air mulai turun.

#### 8) Jika Ketinggian Air Berkurang Dibawah Ambang Batas

*Buzzer* dan *Relay OFF*: *Buzzer* dimatikan dan *relay* dinonaktifkan.

Pompa Air *OFF*: Pompa air dimatikan untuk menghentikan pembuangan air.

Notifikasi ke *Blynk*: Sistem mengirimkan informasi ke *Blynk* bahwa air telah berada dalam batas normal.

#### 9) Selesai

Proses selesai, sistem kembali memantau dan mengulang langkah awal jika di perlukan.

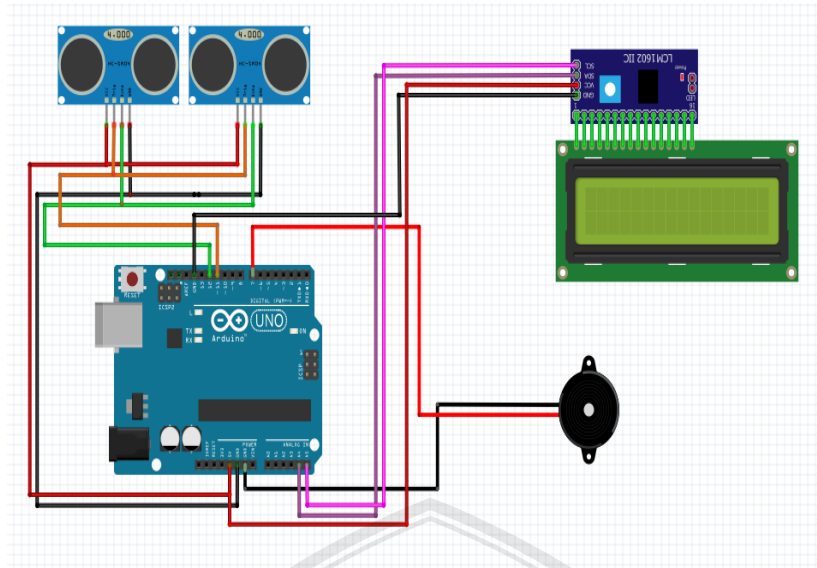
### 3.3.3 Ilustrasi Desain

Ilustrasi desain menampilkan gambaran visual dari sistem yang dirancang. Gambar ini menunjukkan susunan komponen utama seperti sensor, mikrokontroler, aktuator, dan sumber daya, serta bagaimana komponen tersebut saling terhubung dan berfungsi dalam sistem. Ilustrasi ini bertujuan untuk mempermudah pemahaman terhadap tata letak dan alur kerja sistem secara keseluruhan.

#### a. Ilustrasi Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras adalah beberapa perancangan perangkat atau *hardware* yang terkait dengan sistem yang di buat. Dalam perancangan ini akan dibuat menjadi empat bagian yang pertama adalah ilustrasi monitoring ketinggian air. Yang kedua adalah ilustrasi pembersih saluran air, dan yang ketiga adalah ilustrasi dari semua sistem.

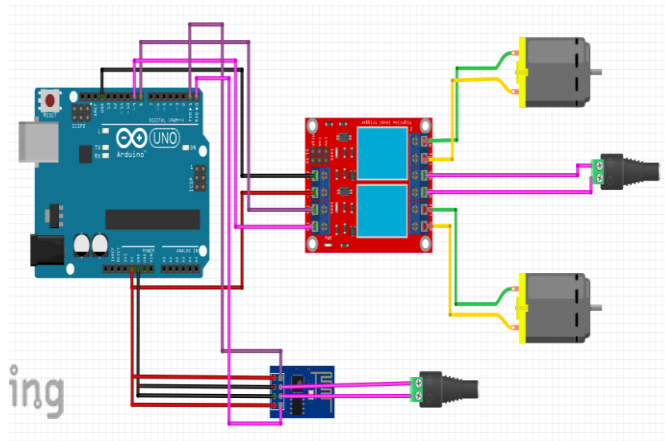
## 1) Monitoring ketinggian air



Gambar 3. 3 Monitoring Ketinggian Air

Skema alat pada **Gambar 3. 3** merupakan rancangan sistem monitoring ketinggian air berbasis Arduino Uno. Sistem ini menggunakan dua sensor ultrasonik yang berfungsi untuk mendeteksi jarak permukaan air dari sensor, sehingga dapat mengetahui ketinggian air secara *real-time*. Hasil pengukuran dari sensor akan ditampilkan pada LCD 16x2 yang terhubung dengan modul I2C, sehingga mempermudah tampilan data tanpa menggunakan banyak pin digital pada Arduino. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan buzzer sebagai indikator peringatan, yang akan aktif ketika ketinggian air melewati ambang batas yang telah ditentukan dalam program. Seluruh komponen dihubungkan ke Arduino Uno yang berfungsi sebagai pusat pengendali sistem, dan skema wiring pada gambar menunjukkan koneksi antar komponen yang tersusun secara rapi dan fungsional.

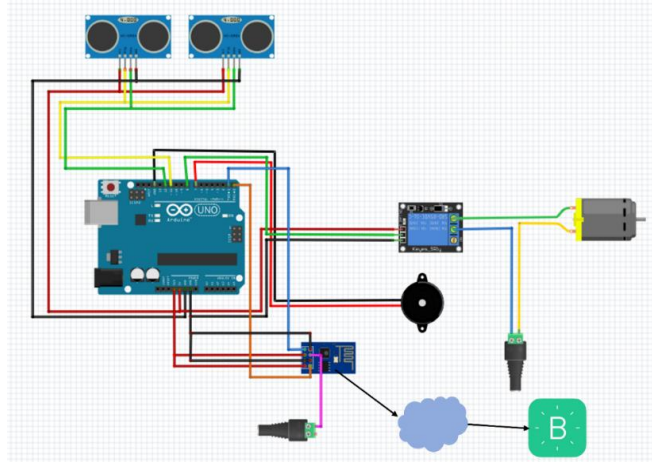
## 2) Pembersih saluran air



Gambar 3. 4 Pembersih Saluran Air

Skema alat pada **Gambar 3. 4** merupakan sistem pembersih saluran air otomatis berbasis Arduino Uno. Sistem ini terdiri dari dua buah pompa air (*water pump*) yang dikendalikan melalui modul relay 2 *channel*. Relay berfungsi sebagai saklar elektronik untuk mengontrol nyala dan mati pompa air secara otomatis berdasarkan perintah dari mikrokontroler. Satu daya untuk pompa diberikan melalui konektor jack DC, yang memungkinkan suplai daya eksternal lebih stabil. Sistem ini juga dilengkapi dengan modul WiFi ESP8266 yang memungkinkan alat terhubung ke jaringan internet atau dikendalikan secara nirkabel melalui aplikasi IoT seperti *Blynk*. Arduino Uno bertindak sebagai pusat kendali yang memproses data dari perintah pengguna maupun otomatisasi sistem, lalu mengaktifkan atau menonaktifkan relay sesuai logika yang diprogram. Dengan konfigurasi ini, alat mampu menjalankan fungsi pembersihan saluran air secara otomatis dan terhubung secara *online* untuk pengendalian jarak jauh.

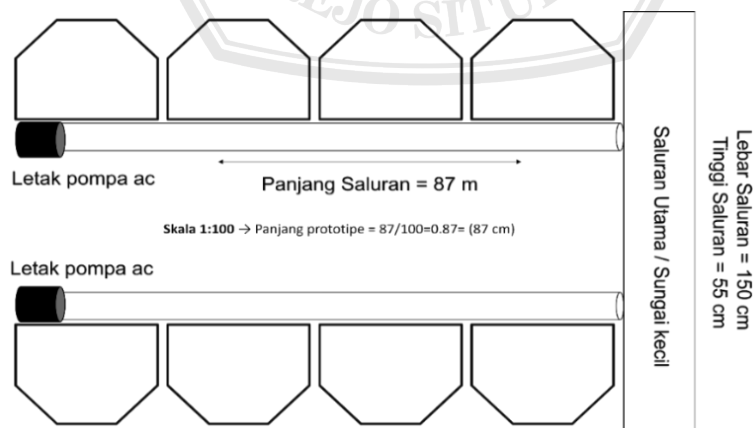
3) Keseluruhan alat



Gambar 3. 5 Tampilan Keseluruhan Alat

Desain **Gambar 3. 5** tersebut adalah keseluruhan dari perangkat keras sistem pembersih saluran air berbasis IoT di Perumahan Dawuhan Cluster Situbondo. Desain ini akan di implementasikan dengan skala 1 : 4 pada desain prototipenya. Alat ini memungkinkan terhubung ke jaringan internet dengan modul ESP8266 dan data otomatis masuk kepada aplikasi IoT seperti *Blynk*.

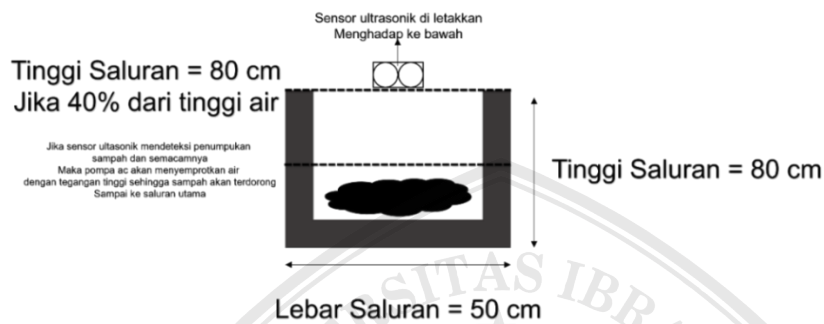
3.3.4 Desain Perancangan Model Prototipe



Gambar 3. 6 Desain Perancangan Model Prototipe

Pada **Gambar 3. 6** terlihat mengenai sistem pembersih yang terdiri dari dua pompa air yang dipasang disisi kanan dan kiri saluran. Kedua pompa ini digunakan untuk mengalirkan air dengan tujuan mengangkat endapan atau sampah yang menghambat aliran air

Skala prototipe 1:4 = 20:12,5



*Gambar 3. 7 Rancangan Sistem Pembersih Saluran Air Berbasis Mikrokontroler Arduino*

Desain prototipe **Gambar 3. 7** merupakan rancangan sistem pembersih saluran air berbasis mikrokontroler Arduino. Pada gambar pertama, ditunjukkan bahwa saluran air terletak di antara dua rumah, dan sistem ini dirancang untuk mengalirkan air secara otomatis guna menjaga kebersihan saluran tersebut. Saluran terhubung dengan alat yang dipasang di tengah area, kemungkinan tempat unit kontrol berada. Di bagian atas, terdapat tempat modul kontrol elektronik yang kemungkinan besar merupakan rumah dari mikrokontroler Arduino, modul WiFi ESP8266, dan modul relay 2 channel. Sistem ini bekerja dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino Uno yang mengontrol dua buah pompa air melalui modul relay. Modul relay berfungsi sebagai saklar elektronik yang menghubungkan dan memutuskan arus listrik ke pompa. Untuk mengendalikan alat dari jarak jauh, digunakan modul WiFi ESP8266 yang memungkinkan sistem terhubung ke internet

dan dikendalikan melalui *smartphone* atau *server cloud*. Jack DC digunakan untuk memberi suplai daya ke sistem.

Dengan desain ini, sistem mampu secara otomatis atau manual (melalui kendali jarak jauh) mengaktifkan pompa air untuk membersihkan saluran dari penyumbatan, menjaga aliran air tetap lancar, dan mengurangi risiko banjir di lingkungan perumahan.

### 3.3.5 Rencana Alat dan Anggaran

Rencana alat yang akan ditampilkan pada desain sistem pembersih saluran air berbasis IoT yang bertujuan untuk menanggulangi terjadinya tersumbatnya air pada saluran air. **Tabel 3. 3** dibawah ini merupakan uraian rencana alat dan anggaran yang di gunakan:

*Tabel 3. 3 Rencana Alat dan Anggaran*

No	Nama Alat	Jumlah yang di butuhkan	Harga
1	Arduino uno	1	65000
2	LCD 16 x 2c	1	26000
3	Modul Wifi Esp8266	1	74000
4	Sensor Ultrasonik HCSR04	2	9900
5	Jack DC	4	2000
6	Relay 2 chanel	1	31200
7	Pipa pvc 10 m 2 dem	1	25000
8	Dudukan Pipa	2	16000
9	Tutup pipa	2	8000
10	Lem perekat	2	10000
Jumlah			348200

## BAB IV

### PERANCANGAN SISTEM

#### 4.1 Kontruksi Sistem

Konstruksi sistem ini yaitu mencakup tahapan perancangan, pengembangan, dan penyatuan seluruh komponen, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, hingga sistem dapat beroperasi sesuai dengan tujuan yang ditetapkan.

##### 4.1.1 Kebutuhan Sistem

Sistem ini dirancang untuk membersihkan saluran air secara otomatis menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT), dengan penerapan di Perumahan Dawuhan *Cluster*, Kabupaten Situbondo. IoT memungkinkan deteksi hambatan dan pembersihan saluran dilakukan secara efisien *dan real-time*. Berikut ini bagian – bagian yang digunakan dari sistem adalah sebagai berikut:

a. *Hardware* (Perangkat Keras)

Komponen ini merupakan komponen utama yang sangat diperlukan dalam mewujudkan sistem. Dalam hal spesifikasi *hardware* yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

1. Komputer atau laptop dengan minimal sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Spesifikasi Komputer

Komponen	Spesifikasi Minimal
Prosesor	Intel Core i3 generasi ke-4 ke atas / AMD Ryzen 3
Ram	4 GB
Storage	128 Gb (disarankan SSD)
SO	Windows 10 / linux ubuntu 20.04 / macOS Majave ke atas
USB Port	Minimal 1 Port USB-A

2. Monitor
3. Keyboard
4. Mouse
5. Kabel USB untuk menghubungkan ESP32

b. *Software*

Adapun software yang digunakan dalam pembuatan rancang bangun sistem pembersih saluran air ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem operasi windows 11
2. Arduino uno
3. *Fritzing*
4. *Draw.Io*
5. *Blynk*

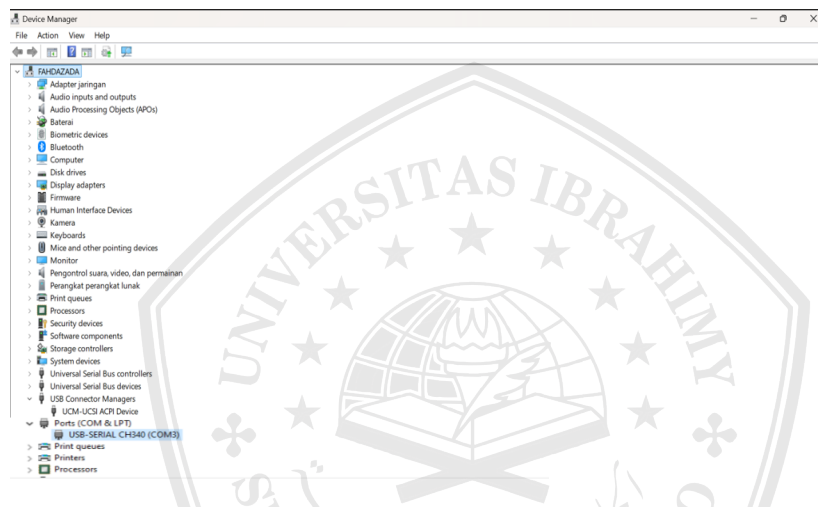
#### 4.1.2 Instalasi Sistem

Instalasi sistem adalah proses pemasangan, perakitan, dan pengaktifan seluruh komponen agar sistem dapat berfungsi di lingkungan nyata.

a. Instalasi Driver USB to serial pada Device manager

Instalasi driver USB to Serial merupakan Langkah penting agar komputer dapat mengenali perangkat mikrokontroler ESP32 WROM dan Arduino Uno yang menggunakan chip konverter USB ke Serial. Chip yang digunakan adalah CH340, tanpa drive ini, perangkat tidak akan muncul di port COM dan proses program akan gagal. Untuk menginstal driver, pertama – tama adalah mengidentifikasi jenis chip yang digunakan pada board, kemudian unduh driver resmi dari situs pembuatan chip tersebut, pada sistem ini chip yang digunakan

adalah CH340. Setelah itu, jalankan file instalasi sebagai administrator, setelah berhasil di install, port (COM) perangkat akan muncul di Device Manager di bagian Port COM. Nomor COM tersebut kemudian dapat dipilih di Arduino IDE untuk proses upload program. Jika port belum muncul, pastikan kabel USB yang digunakan mendukung transfer data, dan jika perlu, coba restart komputer atau ganti kabel USB. Jika terbaca maka port akan muncul di tampilan device manager seperti pada **Gambar 4. 1** di bawah ini :



*Gambar 4. 1 Instalasi Driver USB to serial pada Device manager*

b. Instalasi Board ESP32 WROM pada Aplikasi Arduino IDE

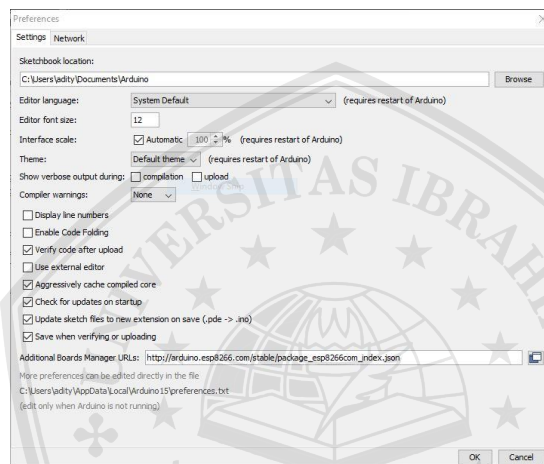
Sebelum melakukan upload program, pastikan aplikasi arduino IDE sudah terinstall terlebih dahulu. Arduino IDE yang kami gunakan adalah buka aplikasi Arduino IDE. Lalu pergi ke File > klik new skate untuk melakukan input program, Seperti **Gambar 4. 2** dibawah ini:



d. Instalasi Board Esp8266

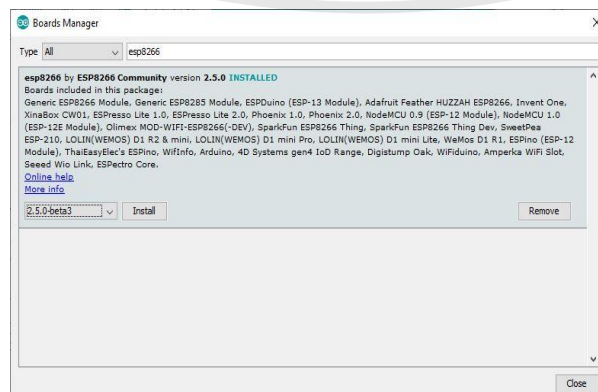
Setelah melakukan instalasi board Arduino Uno langkah selanjutnya adalah instalasi board esp8266 pada arduino IDE, langkah pertama adalah klik File > Preferences lalu pada additional board manager URL tambahkan link berikut, kemudian klik ok ([http://arduino.esp8266.com/stable/package\\_esp8266com\\_index.json](http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json))

seperti **Gambar 4. 4** dibawah ini :



*Gambar 4. 4 Tampilan Menu Preferences untuk Penambahan URL Board ESP266*

Selanjutnya jika sudah, maka klik tools > Board > Board manager. Pada input pencarian ketik esp8266. seperti **Gambar 4. 5** dibawah ini :



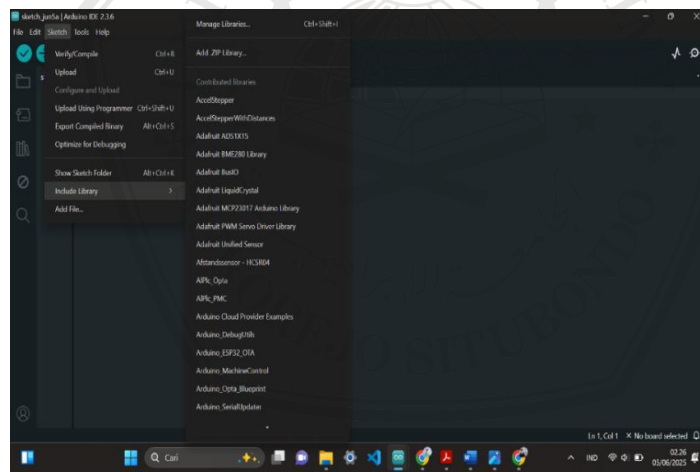
*Gambar 4. 5 Tampilan Board Manager Saat Instalasi Board ESP266 sukses*

Pilih versi terbaru yang tersedia, kemudian klik install, setelah instalasi selesai, maka arduino IDE sudah bisa digunakan untuk membuat program ESP8266.

e. Instalasi *library* sesuai dengan *sketch* yang kita butuhkan

Langkah selanjutnya setelah instalasi board esp8266 pada aplikasi Arduino IDE adalah menginstalasi beberapa *library* yang kita butuhkan untuk pembuatan *sketch*. Langkah pertama adalah pilih menu pada bagian header aplikasi Arduino IDE, setelah memilih *include library* yang akan digunakan dalam program tersebut.

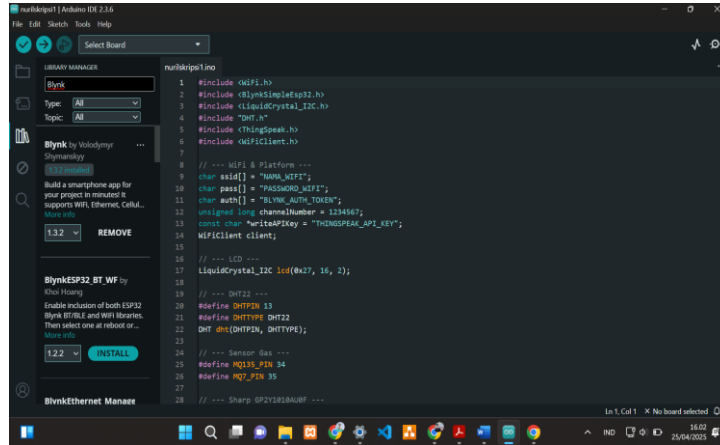
Jika pada *library* yang kita gunakan tidak tersedia maka, pilih manu manage libraries pada *tool include library* yang nantinya akan diarahkan ke file explore yang sudah download seperti **Gambar 4. 6** :



Gambar 4. 6 Instalasi Library Pendukung untuk Sketch Arduino

f. Instalasi Blynk pada arduino IDE

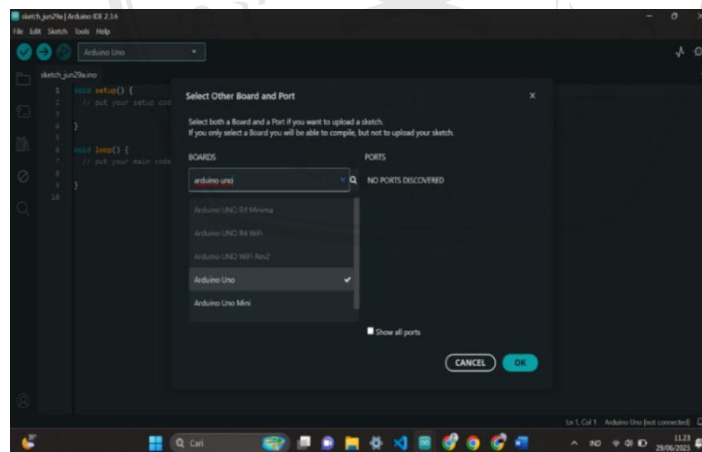
Instalasi blynk pada aplikasi Arduino IDE yaitu ada pada board *library* manager, ketika blynk pada filter pencarian, sehingga muncul gambar seperti pada **Gambar 4. 7** lalu klik install



Gambar 4. 7 Instalasi Library Blynk di Arduino IDE

g. Upload Program Ke Mikrokontroler Arduino Uno

Setelah pustaka terinstal, langkah selanjutnya adalah mengunggah program ke NodeMCU ESP32 menggunakan Arduino IDE. Pastikan pengaturan pada menu Tools > Board dan Tools > Port sudah sesuai. Karena menggunakan ESP32, pilih board dan port yang sesuai, seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 4. 8** di bawah ini:



Gambar 4. 8 Proses Upload Sketch ke Arduino Uno

Gambar tampilan upload program ke mikroontroler arduino uno setelah *board and port* sesuai maka langkah selanjutnya adalah meng-*upload* program ke arduino uno melalui USB yang di sesuaikan dengan port seperti gambar di atas.

Pilih tanda panah (→) maka proses uploading ke arduino uno akan di mulai tunggu sampai proses peng-*upload*-tan selesai.

#### 4.1.3 Segmen Program

Segmen program akan menampilkan *source code* dari sistem yang akan dibangun guna menjelaskan bagian - bagian dalam program tersebut. Segmen program yang pertama adalah **Segmen Program 4. 1 *include library***.

*Segmen Program 4. 1 Include Library*

```
1. #define BLYNK_PRINT Serial
2. #include <SoftwareSerial.h>
3. #include <BlynkSimpleEsp8266.h>
4. #define TRIG1 2
5. #define ECHO1 3
6. #define TRIG2 4
7. #define ECHO2 5
8. #define RELAY_PIN 6
9. #define BUZZER_PIN 7
```

Pada awal program, *library SoftwareSerial* digunakan untuk membuat komunikasi serial tambahan pada pin digital 8 dan 9, agar Arduino dapat berkomunikasi dengan modul ESP8266 secara terpisah dari port USB. *Library BlynkSimple Esp8266* digunakan agar Arduino dapat terhubung ke server *Blynk* melalui ESP8266, memungkinkan pengiriman data sensor dan pengendalian aktuator dari aplikasi *Blynk* di *smartphone*. Program ini juga menggunakan *#define* untuk mendeklarasikan pin-pin digital yang digunakan. Pin 2 dan 3 ditetapkan sebagai pin trigger dan echo untuk sensor ultrasonik pertama (HC-SR04), sedangkan pin 4 dan 5 untuk sensor ultrasonik kedua. Kemudian, pin 6 digunakan

untuk mengontrol modul relay yang mengaktifkan pompa air mini, sedangkan pin 7 digunakan untuk mengendalikan buzzer sebagai indikator suara ketika ketinggian air melebihi ambang batas.

Di bagian setup (yang tidak ditampilkan pada potongan kode ini), biasanya pin – pin tersebut diset ke *Input* atau *Output* sesuai fungsinya, dan komunikasi serial ke ESP8266 serta *Blynk* dimulai. Dengan program ini, Arduino akan membaca ketinggian air melalui dua sensor ultrasonik. Jika rata-rata ketinggian air melebihi 7 cm dari total tinggi 15 cm saluran, maka Arduino akan mengaktifkan relay sehingga pompa air menyemprot untuk membersihkan saluran, dan buzzer akan berbunyi sebagai alarm. Semua data pembacaan ketinggian air dari kedua sensor juga dikirim ke *dashboard Blynk* melalui ESP8266, sehingga pengguna dapat memonitor kondisi saluran air secara *real-time* melalui *smartphone*. Program ini memungkinkan sistem bekerja secara otomatis sekaligus dapat dikontrol dan dipantau jarak jauh. Seperti **Segmen Program 4. 2** berikut ini.

*Segmen Program 4. 2 Konfigurasi WiFi pada Arduino untuk Komunikasi IoT*

```
1. char auth[] = "YOUR_BLYNK_AUTH_TOKEN"; // token blynk
2. char ssid[] = "YOUR_WIFI_SSID"; // nama wifi
3. char pass[] = "YOUR_WIFI_PASSWORD"; // pasword wifi
4. SoftwareSerial EspSerial(8, 9); // RX, TX untuk ESP8266
5. BlynkTimer timer;
6. float tinggiMax = 15.0; // cm
7. float threshold = 7.0; // cm
```

Pada program di atas merupakan variabel penting yang digunakan untuk menghubungkan Arduino ke jaringan WiFi dan platform *Blynk*. Variabel `char auth[]`

menyimpan *Blynk Auth Token*, yaitu kode unik yang didapat dari aplikasi *Blynk* untuk mengidentifikasi proyek sehingga data dapat dikirim dan diterima ke *dashboard Blynk* yang tepat. Variabel `char ssid[]` berisi nama WiFi (SSID), sedangkan `char pass[]` berisi password WiFi, yang digunakan oleh Arduino (melalui ESP8266) agar dapat terhubung ke jaringan internet. Selanjutnya, perintah `SoftwareSerial EspSerial(8, 9);` digunakan untuk membuat jalur komunikasi serial tambahan antara Arduino dan ESP8266, dengan pin 8 sebagai RX (menerima data dari ESP8266) dan pin 9 sebagai TX (mengirim data ke ESP8266). Ini memungkinkan Arduino Uno (yang hanya memiliki satu port serial bawaan di pin 0 dan 1) tetap dapat terhubung ke komputer untuk pemrograman atau debugging sambil berkomunikasi dengan ESP8266 melalui jalur serial terpisah.

Kemudian, `BlynkTimer timer;` adalah objek timer dari *library Blynk* yang digunakan untuk menjalankan fungsi tertentu secara periodik tanpa menggunakan `delay`, misalnya untuk mengirim data sensor ke *Blynk* setiap beberapa detik. Terakhir, variabel `float tinggiMax = 15.0;` digunakan untuk menyimpan tinggi maksimal saluran air, yaitu 15 cm, yang menjadi referensi dalam perhitungan level air dari sensor ultrasonik. Sedangkan `float threshold = 7.0;` mendefinisikan ambang batas ketinggian air (7 cm); ketika rata-rata ketinggian air yang terdeteksi melebihi nilai ini, sistem akan memicu relay untuk menghidupkan pompa air dan buzzer sebagai alarm peringatan. Dengan demikian, variabel – variabel ini merupakan parameter penting dalam menjalankan logika otomatisasi monitoring dan pembersihan saluran air. Berikut **Segmen Program 4. 3** variabel sistem otomatisasi:

Segmen Program 4.3 Variabel Sistem Otomatisasi

```
1. void setup() {
2.   pinMode(TRIG1, OUTPUT);
3.   pinMode(ECHO1, INPUT);
4.   pinMode(TRIG2, OUTPUT);
5.   pinMode(ECHO2, INPUT);
6.   pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT);
7.   pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
8.   Serial.begin(9600);
9.   EspSerial.begin(9600);
10.  Blynk.begin(EspSerial, auth, ssid, pass);
11.  timer.setInterval(2000L, sendData); // setiap 2 detik
    kirim data
12. }
13. float getDistance(int trigPin, int echoPin) {
14.   digitalWrite(trigPin, LOW);
15.   delayMicroseconds(2);
16.   digitalWrite(trigPin, HIGH);
17.   delayMicroseconds(10);
18.   digitalWrite(trigPin, LOW);
19.   long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
20.   float distance = duration * 0.034 / 2;
21.   float level = tinggiMax - distance; // hitung tinggi air
22.   if (level < 0) level = 0;
23.   return level;
24. }
```

Pada bagian `setup()`, program mempersiapkan semua pin dan komunikasi yang dibutuhkan. Fungsi `pinMode()` digunakan untuk mengatur pin TRIG1 dan

TRIG2 sebagai OUTPUT, karena pin ini akan mengirim pulsa ultrasonik ke sensor HC-SR04, sedangkan pin ECHO1 dan ECHO2 diset sebagai INPUT, karena akan menerima sinyal pantulan dari objek (permukaan air). Selanjutnya, `pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT)` dan `pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT)` digunakan untuk menentukan pin relay dan buzzer sebagai *output* agar Arduino bisa mengaktifkan atau mematikan keduanya. Kemudian `Serial.begin(9600)` memulai komunikasi serial standar antara Arduino dan komputer pada baudrate 9600 bps untuk tujuan debugging (misalnya menampilkan data di Serial Monitor), sedangkan `EspSerial.begin(9600)` memulai komunikasi serial dengan modul ESP8266 pada kecepatan yang sama, sehingga Arduino dapat mengirimkan data ke ESP untuk diteruskan ke internet.

Fungsi `Blynk.begin(EspSerial, auth, ssid, pass);` digunakan untuk memulai koneksi ke server Blynk menggunakan kredensial yang telah didefinisikan sebelumnya (token, nama WiFi, dan *password*). Setelah terhubung, `timer.setInterval(2000L, sendData);` mengatur agar fungsi `sendData()` dijalankan setiap 2000 milidetik (2 detik) secara berulang, yang berguna untuk mengirim data sensor ke aplikasi Blynk tanpa menggunakan delay yang bisa menghambat proses lain.

Sementara itu, fungsi `getDistance(int trigPin, int echoPin)` adalah fungsi khusus untuk membaca jarak air menggunakan sensor ultrasonik. Pada fungsi ini, Arduino akan mengirimkan pulsa pendek dengan `digitalWrite(trigPin, LOW); delayMicroseconds(2); digitalWrite(trigPin, HIGH); delayMicroseconds(10); digitalWrite(trigPin, LOW);` sehingga sensor mengeluarkan gelombang ultrasonik.

Kemudian, fungsi `pulseIn(echoPin, HIGH)` mengukur lama waktu (dalam mikrodetik) sampai gelombang pantul diterima kembali oleh pin ECHO. Nilai `duration` tersebut dikonversi menjadi jarak dalam cm dengan rumus  $\text{distance} = \text{duration} * 0.034 / 2$ , sesuai kecepatan rambat suara di air. Karena yang diukur adalah jarak dari sensor ke permukaan air, maka untuk mendapatkan tinggi air di dalam saluran, digunakan  $\text{float level} = \text{tinggiMax} - \text{distance}$ ; Jika ternyata level negatif (misalnya saat air sangat rendah atau kering), maka diset ke 0. Akhirnya fungsi ini mengembalikan nilai tinggi air dalam cm. Dengan demikian, blok kode ini adalah inti dari proses setup perangkat keras dan membaca ketinggian air untuk dikirim serta dijadikan dasar logika kendali pompa dan buzzer. Berikut Ini **Segmen**

#### Program 4. 4:

*Segmen Program 4. 4 Sensor Level Air dan Kontrol Logika*

```
1. void sendData() {
2.   float level1 = getDistance(TRIG1, ECHO1);
3.   float level2 = getDistance(TRIG2, ECHO2);
4.   float levelAvg = (level1 + level2) / 2;
5.   Blynk.virtualWrite(V0, level1);
6.   Blynk.virtualWrite(V1, level2);
7.   Blynk.virtualWrite(V2, levelAvg);
8.   Serial.print("Level1: "); Serial.print(level1);
9.   Serial.print(" cm, Level2: "); Serial.print(level2);
10. Serial.print(" cm, Avg: "); Serial.println(levelAvg);
11. if (levelAvg > threshold) {
12.     digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // water pump ON
13.     digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH); // buzzer ON
14. }
```

*Segmen Program 4. 4 (Lanjutan)*

```
1. Blynk.virtualWrite(V3, 1); // indikator ON di Blynk
2. } else {
3. digitalWrite(RELAY_PIN, LOW); // water pump OFF
4. digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW); // buzzer OFF
5. Blynk.virtualWrite(V3, 0); // indikator OFF di Blynk
6. }
7. }
```

Fungsi *sendData()* adalah inti dari proses monitoring dan kontrol otomatis dalam program ini. Fungsi ini pertama-tama memanggil *getDistance(TRIG1, ECHO1)* dan *getDistance(TRIG2, ECHO2)* untuk membaca tinggi air dari dua sensor ultrasonik, lalu menyimpan hasilnya masing-masing ke variabel *level1* dan *level2*. Untuk mendapatkan estimasi yang lebih stabil, kedua nilai ini dihitung rata-ratanya dan disimpan dalam *levelAvg*. Setelah itu, data tinggi air ini dikirim ke aplikasi *Blynk* menggunakan *Blynk.virtualWrite()*, di mana *V0* menerima nilai sensor pertama, *V1* menerima nilai sensor kedua, dan *V2* menerima nilai rata-rata, sehingga pengguna dapat memantau semua data ini secara *real-time* melalui *dashboard Blynk* di *smartphone*.

Selain mengirim data, fungsi ini juga mencetak hasil pembacaan ke Serial Monitor dengan format *Level1*, *Level2*, dan *Avg*, yang memudahkan debugging saat alat diuji langsung. Setelah data di cetak dan dikirim ke *Blynk*, fungsi ini melakukan pengambilan keputusan utama: apabila *levelAvg* (rata-rata tinggi air) melebihi nilai ambang batas *threshold* (7 cm), maka Arduino akan mengaktifkan relay (*digitalWrite(RELAY\_PIN, HIGH)*) sehingga pompa air menyala untuk

membersihkan saluran air. Pada saat yang sama, buzzer juga diaktifkan sebagai alarm peringatan (`digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH)`), dan indikator di *Blynk* pada virtual pin V3 diatur ke 1 untuk menunjukkan kondisi aktif. Sebaliknya, jika tinggi air masih aman (di bawah *threshold*), maka relay dan buzzer dimatikan, serta indikator di *Blynk* di-set ke 0 untuk menunjukkan status normal.

Dengan cara ini, fungsi `sendData()` menjalankan seluruh siklus: membaca sensor, mengirim data ke *cloud*, menampilkan di Serial Monitor, serta mengendalikan pompa dan alarm berdasarkan level air, semuanya berjalan otomatis setiap 2 detik melalui timer.

## 4.2 Skenario Pengujian

Skenario pengujian ini menggunakan metode pengujian sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun dapat berfungsi sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan yang telah dirancang sebelumnya.

### 4.2.1 Pengujian Pada Pemantauan Saluran Air dan Penanganan Apabila

#### Terdeteksi Tersumbat.

Pada skenario pengujian ini difokuskan pada fungsi – fungsi utama sistem, seperti pemantauan kualitas air pengendalian aktuator secara otomatis (water pump), serta tampilan data melalui LCD dan *Blynk*. Setiap fitur diuji dengan memberikan *input* kondisi lingkungan yang berbeda – beda, kemudian diamati *output* atau respons sistem baik melalui LCD, dan *blynk*.

Berikut ini **Tabel 4. 2** merupakan Pengujian pada pemantauan saluran air dan penanganan apabila terdeteksi tersumbat, yaitu:

Tabel 4. 2 Pengujian Pemantauan Saluran Air

Nama Proses	Masukan	Hasil Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Pembacaan ketinggian air oleh sensor	Ketinggian air 0 cm (saluran kosong)	Sensor membaca 0 cm, data tampil di blynk = 0 cm	Sensor membaca 0 cm, data di blynk muncul 0 cm	Sensor bekerja sesuai pada kondisi kosong
Pembacaan ketinggian air oleh sensor	Ketinggian air 5 cm (normal tidak tersumbat)	Sensor membaca sekitar 5 cm, data tampil di blynk	Data muncul sekitar 5 cm di blynk	Sistem monitoring berjalan normal
Monitoring ambang batas	Meninggian air naik ke 8 cm (muali penuh, petensi sumbat)	Sistem mengaktifkan relay → pompa menyemprotkan, buzzer on	Pompa menyala, buzzer aktif dan indikator blynk = on	Penanganan penyumbatan otomatis aktif
Penanganan pembersihan saluran	Pompa menyemprotkan selama beberapa detik	Air mengalir lancar. Level turun <7 cm, pompa dan buzzer off	Setelah beberapa detik, air turun, relay & buzzer off	Sistem berhasil membersihkan saluran
Monitoring setelah penanganan	Setelah penyemprotan, air stabil di 4 cm	Data sensor turun ke <7 cm, sistem idle(stanby)	Data blynk menunjukkan penurunan, tidak ada alarm	Sistem kembali ke kondisi normal setelah dibersihkan

### 4.3 Pengujian

Pengujian merupakan proses evaluasi menyeluruh terhadap kinerja dan fungsi keseluruhan sistem yang telah dirancang dan dibangun. Dalam konteks ini, pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa semua komponen baik perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*) dapat bekerja sesuai dengan fungsinya secara terintegrasi, handal dan konsisten.

#### 4.3.1 Cara Kerja Sistem

Cara kerja sistem ini membantu merakit dan mengoperasikan sistem pemantauan saluran air serta penanganan saluran air ketika tersumbat berbasis IoT yang hemat energi.

- a. Pemantauan saluran air
  1. Menggunakan dua sensor ultrasonik (HC-SR04) untuk mendeteksi ketinggian air.
  2. Data ketinggian air ditampilkan di aplikasi *blynk* (V0, V1, V2) sehingga pengguna dapat mengetahui kondisi saluran kapan saja.
  3. Sensor ultrasonik membaca jarak air ke sensor lalu dihitung menjadi tinggi air (tinggi saluran – jarak sensor)
  4. Data dikirim ke server *blynk* melalui ESP8266 dan dapat dilihat di *smartphone* secara *real-time*
- b. Pembersihan saluran air
  1. Jika rata – rata ketinggian air terdeteksi lebih dari 7 cm (dari total 15 cm saluran), sistem secara otomatis mengaktifkan sensor inframerah (IR) dan

relay yang menyalakan pompa air mini untuk menyemprotkan saluran, membantu membersihkan kotoran yang menyumbat.

2. Buzzer akan berbunyi sebagai alarm peringatan jika air melebihi batas
3. Jika tinggi air melebihi ambang batas 7 cm, arduino otomatis mengaktifkan sensor inframerah (IR) dan relay → pompa menyala menyemprotkan air ke saluran air ke saluran
4. Buzzer juga berbunyi sebagai tanda terjadi potensi sumbatan.
5. Setelah air turun kembali dibawah 7 cm, relay, sensor inframerah dan buzzer akan mati, sistem kembali standby.

#### 4.3.2 Pengujian Sensor

Pengujian sensor adalah proses evaluasi terhadap performa dan keakuratan sensor dalam mendeteksi dan mengukur parameter tertentu sesuai dengan fungsi masing – masing sensor. Dalam sistem ini, pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh sensor yang digunakan dapat memberikan data yang valid, akurat dan *real-time* untuk menunjang pemantauan dan pembersihan saluran air secara otomatis

##### a. Hasil Pengujian Deteksi Sampah

Pengujian deteksi sampah dilakukan menggunakan sensor inframerah (IR). Sampah yang diuji disesuaikan dengan prototipe, yaitu kertas sobek (sebagai representasi sampah ringan) dan gulungan kertas (sebagai representasi sampah padat), serta ditambahkan uji lumpur simulasi. Pada **Tabel 4. 3** di bawah merupakan pengujian deteksi sampah:

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Deteksi Sampah

NO	Jenis Sampah	Hasil Sensor Ultrasonik	Hasil Deteksi sensor IR	Keterangan
1	Kertas Sobek	Berhasil	Berhasil	Kedua sensor mendeteksi perubahan posisi kertas dengan baik
2	Gulungan Kertas	Berhasil	Berhasil	Kedua Sensor mendeteksi gulungan kertas dengan akurasi tinggi
3	Lumpur simulasi (Basah)	Gagal (2x) Berhasil (1x)	Berhasil	Sensor ultrasonic kurang responsive pada permukaan rata, infrared berhasil mendeteksi perubahan permukaan dan warna

## b. Hasil Pengujian Mekanisme Pembersihan

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur efektivitas sistem pembersih saluran air dalam mengatasi sampah kertas sobek (ringan) dan gulungan kertas (lebih berat). Mekanisme pembersihan menggunakan motor penggerak untuk mendorong sampah dan pompa air untuk membantu membersihkan sisa kotoran. Berikut terdapat pada **Tabel 4. 4**:

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Mekanisme Pembersihan

No	Jenis Sampah	Hasil Pembersihan	Keterangan
1	Kertas Sobek	<b>Berhasil</b>	Sampah berhasil terdorong ke saluran pembuangan dengan bantuan aliran air.
2	Gulungan Kertas	<b>Berhasil sebagian</b>	Sampah terdorong, tetapi memerlukan waktu lebih lama dan tidak semua gulungan keluar sempurna.

Tabel 4. 5 (Lanjutan)

No	Jenis Sampah	Hasil Pembersihan	Keterangan
3	Lumpur Simulasi (basah)	<b>Gagal sebagian</b>	Lumpur hanya sebagian terangkat, waterpump mini tidak cukup kuat untuk membersihkan sepenuhnya.

c. Pengujian akurasi pembacaan ketinggian air

Untuk memastikan keakuratan sensor, dilakukan pengukuran akurasi dengan cara mengukur hasil pembacaan sensor ultrasonik

Tabel 4. 6 Pengujian Akurasi Pembacaan Ketinggian Air Pada Sensor

No	Ketinggian Air Sebenarnya (cm)	Pembacaan Sensor 1 (cm)	Pembacaan Sensor 2 (cm)	Rata-rata Sensor (cm)	Selisih Terhadap Manual (cm)	Status Pompa & Buzzer
1	0	0	0	0	0	OFF
2	2	1.9	2.1	2.0	0	OFF
3	4	4.1	3.9	4.0	0	OFF
4	6	5.8	6.2	6.0	0	OFF
5	7	7.1	6.9	7.0	0	OFF
6	8	8.0	8.1	8.0	0	ON
7	10	10.2	10.1	10.02	0	ON
8	12	12.1	12.0	12.01	0	ON
9	14	13.9	14.1	14.00	0	ON
10	15	15.0	14.9	15.00	0	ON

Pada **Tabel 4. 5** di atas merupakan pengujian ketinggian air sebenarnya diperoleh melalui hasil ukur manual menggunakan penggaris yang diletakkan langsung pada simulasi saluran air untuk memastikan data dasar yang akurat.

Pembacaan sensor 1 dan sensor 2 adalah nilai ketinggian air yang terdeteksi masing-masing oleh dua sensor ultrasonik HC-SR04 yang dipasang di atas saluran air. Rata-rata kedua nilai sensor ini kemudian dihitung untuk menjadi dasar pengendalian sistem, sehingga meminimalkan fluktuasi akibat pembacaan tunggal. Selanjutnya, selisih terhadap manual merupakan perhitungan selisih antara rata-rata sensor dengan ketinggian sebenarnya, di mana jika selisihnya kurang dari  $\pm 0,2$  cm maka dianggap sangat akurat dan dapat diterima. Status pompa dan buzzer menunjukkan apakah sistem pengendali aktif, yaitu relay menyala untuk menyalakan pompa air mini dan buzzer berbunyi saat rata – rata ketinggian air melebihi ambang batas yang telah ditentukan (7 cm).

Terakhir, kolom data di Blynk digunakan untuk memastikan bahwa nilai tinggi air yang dibaca sensor juga muncul dengan benar pada aplikasi Blynk, sehingga pengguna dapat memantau kondisi saluran air secara *real-time* melalui smartphone dan memastikan sistem IoT bekerja sesuai fungsinya.

d. Pengujian beban sensor pada selokan

Tabel 4. 7 Pengujian Beban Sensor Pada Selokan

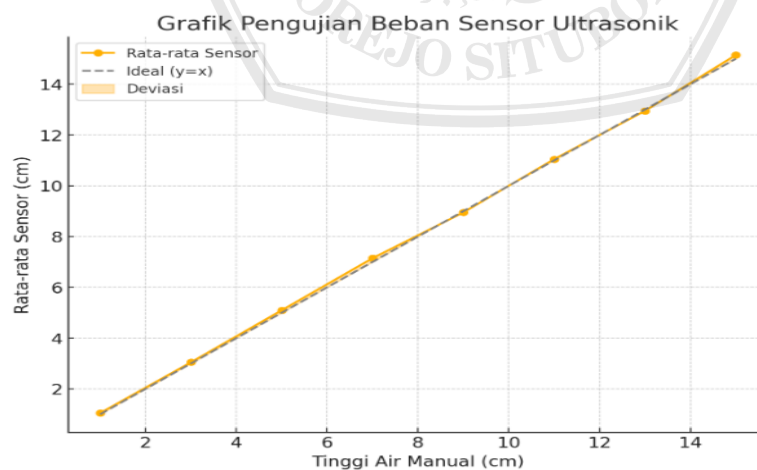
Pengujian	Normal	Tidak Normal
Ultrasonik HCSR	1 Cm - 7 Cm	8 Cm – 1 Cm
Waterpump Dc Mini	Mati	Menyala (Penyemprotan Aktif)
Buzzer	Senyap	Bunyi

Pada Tabel 4. 6 diatas adalah hasil pengujian sistem berdasarkan dua kondisi, yaitu normal dan tidak normal, ditinjau dari respon setiap komponen utama. Pada baris pertama, sensor ultrasonik HCSR menunjukkan bahwa ketika ketinggian air berada pada rentang 1 cm hingah 6 cm, sistem berada

pada kondisi normal. Namun saat ketinggian air naik ke rentang 8 cm hingga 11 cm, terdeteksi kondisi tidak normal yang menunjukkan potensi tersumbat atau debit air melebihi batas aman.

Pada baris kedua, water pump DC mini (pompa air) dalam keadaan mati ketika tinggi air normal (1 cm – 6 cm), menandakan bahwa penyemprotan tidak diperlukan. Sementara pada kondisi tidak normal (8 cm – 11 cm), pompa menyala untuk melakukan penyemprotan aktif sebagai langkah pembersihan otomatis. Baris ketiga memperlihatkan respon buzzer, di mana saat kondisi normal buzzer senyap, sedangkan pada kondisi tidak normal buzzer akan bunyi sebagai alarm peringatan bahwa saluran air sedang penuh dan sistem sedang melakukan tindakan penanganan. Dengan demikian, tabel ini menggambarkan logika kerja sistem yang memastikan ketika saluran air mulai terindikasi penuh, alat akan secara otomatis mengaktifkan pompa dan buzzer untuk membersihkan sekaligus memberikan peringatan.

e. Grafik line chart pengujian bebas sensor



Gambar 4. 9 Grafik Pengujian Beban Sensor Ultrasonik

Pada **Gambar 4. 9** merupakan pengujian dilakukan dengan memvariasikan ketinggian air pada saluran mulai dari 1 cm hingga 15 cm, kemudian dicatat hasil pembacaan dua sensor ultrasonik HC-SR04. Nilai rata-rata pembacaan sensor dibandingkan dengan ketinggian air manual sebagai referensi standar.

f. Penggunaan sensor dan akuator

*Tabel 4. 8 Pengguna Sensor dan Akuator*

	Objek	Prototipe	Nyata
Selokan	Tinggi	11 cm	55 cm
	Panjang	50 cm	100 cm
	Lebar	13 cm	58 cm
Tinggi air	Normal	6cm	30 cm
	Tidak Normal	9 cm	45 cm
	Sensor Ultrasonik	20 cm	60 cm
	Water Pum mini Dc	5V,120 L/jam (0.033 L/dtk)	12V,360 L/Jam(0.1 L/dtk)
	Buzzer	Aktif saat air >9 cm (mampet)	Aktif saat air > 45 cm (mampet)

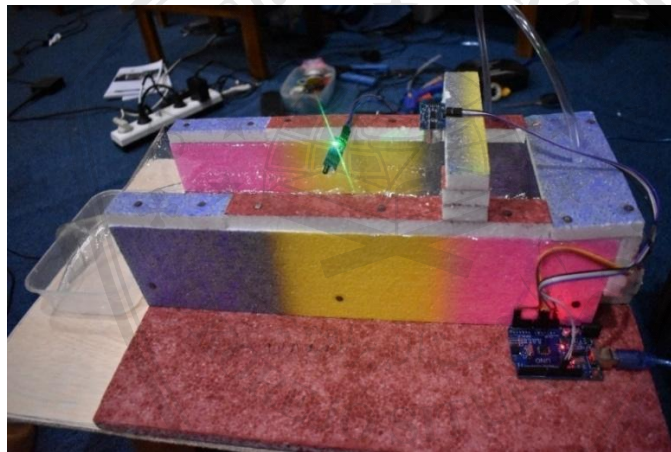
Pada **Tabel 4. 7** merupakan penggunaan sensor dan aktuator ini menggunakan 2 sensor ultrasonik dan satu aktuator yaitu water pump mini sebagai penyemprotan bilamana saluran air terdeteksi tersumbat, dan yang terkait adalah buzzer sebagai alarm pengingat apabila selokan tersebut tersumbat.

### 4.3.3 Hasil Keseluruhan Pengujian Sistem

Hasil keseluruhan pengujian sistem adalah rangkuman dari seluruh proses pengujian yang dilakukan terhadap sistem untuk memastikan bahwa setiap komponen dan fungsinya berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang. Pengujian ini mencakup aspek fungsional, teknis, serta kinerja sistem secara menyeluruh guna menentukan tingkat keberhasilan dan kelayakan sistem saat dioperasikan.

#### a) Implementasi Perangkat Keras

Adapun hasil perancangan alat – alat *hardware* yang telah dirancang diharap sesuai dengan apa yang diinginkan oleh peneliti adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 10 Implementasi Perangkat Keras

Pada **Gambar 4. 10** terlihat prototype sistem pembersih saluran air berbasis IoT yang telah di buat. Sistem ini dirakit dengan menggunakan pipa paralon PVC sebagai simulasi saluran air, dilengkapi dengan dua buah sensor ultrasonik HC-SR04 yang dipasang pada kisi di bagian atas pipa untuk mendeteksi ketinggian air di dalam saluran. Penempatan dua sensor ini bertujuan untuk memperoleh pembacaan yang lebih stabil dan akurat dengan

mengambil nilai rata-rata. Di sisi luar, terdapat kotak plastik bening yang berisi Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama. Arduino dihubungkan ke sensor ultrasonik melalui kabel jumper. Terlihat juga modul LCD 16x2 terpasang pada kotak untuk menampilkan data ketinggian air secara lokal, sehingga memudahkan monitoring langsung di lokasi.

Pada ujung pipa terdapat kabel power yang menandakan suplai daya sistem, kemungkinan juga terhubung ke relay dan water pump mini yang tidak tampak pada gambar ini, namun menjadi bagian dari sistem keseluruhan. Pipa diletakkan pada dudukan kayu agar stabil dan mempermudah pengujian. Keseluruhan rangkaian diatur sedemikian rupa agar menyerupai kondisi nyata saluran air di perumahan, dengan Arduino mengontrol kerja water pump mini dan buzzer berdasarkan data dari sensor, serta mengirim data ke aplikasi *Blynk* melalui modul WiFi ESP8266.

#### b) Implementasi Perangkat Lunak



Gambar 4. 11 Tampilan Hasil Implementasi Perangkat Lunak

Adapun hasil implementasi perangkat lunak adalah *dashboard* pada **Gambar 4. 11** merupakan tampilan dari Blynk.console untuk proyek IoT

berjudul "pembersih saluran air". Platform *Blynk* digunakan untuk memantau dan mengendalikan sistem secara *real-time* melalui internet, dengan antarmuka yang dapat diakses melalui web. Pada dashboard tersebut, terdapat beberapa komponen penting, seperti tombol *On/Off* yang berfungsi untuk mengaktifkan atau menonaktifkan sistem pembersih saluran air secara manual, serta dua indikator data, yaitu “ketinggian air (V1)” dan “jarak sampah (V2)”.

Nilai ketinggian air menunjukkan angka 4 yang kemungkinan besar merupakan hasil pembacaan sensor ultrasonik dalam satuan sentimeter, sedangkan indikator jarak sampah masih kosong karena belum menerima data dari perangkat. Sistem ini diduga terhubung dengan mikrokontroler seperti ESP32 atau ESP8266 yang terhubung ke internet melalui WiFi, menggunakan sensor ultrasonik dan mungkin juga dilengkapi pompa air mini 5V sebagai aktuator. Dengan menggunakan *dashboard Blynk*, pengguna dapat melakukan pemantauan jarak jauh dan pengendalian alat pembersih saluran air secara efisien.

#### 4.4 Maintenance

##### a. Pemeliharaan Perangkat Keras

Pemeliharaan dilakukan secara rutin untuk memastikan perangkat bekerja optimal. Kegiatannya mencakup pemeriksaan kondisi sensor, koneksi kabel, dan aktuator seperti pompa dan buzzer. Pembersihan komponen dari debu serta pengujian fungsi sistem juga dilakukan secara berkala. Jika ditemukan kerusakan, dilakukan perbaikan atau penggantian komponen. Yang ditampilkan pada **Tabel 4. 8** berikut ini:

Tabel 4. 9 Pemeliharaan Perangkat Keras

No	Komponen	Kegiatan Pemeliharaan	Waktu	Keterangan
1	Sensor Ultrasonik	Membersihkan permukaan sensor dari lumpur, debu, atau air yang menempel	Mingguan	Untuk menjaga akurasi pembacaan
2	Waterpump mini	Mengecek aliran air dan membersihkan nozzle dari sumbatan	2 minggu sekali	Agar pompa tidak tersumbat
3	Relay dan buzzer	Memastikan koneksi kabel tidak longgar dan relay tidak lengket	Bulanan	Untuk menjamin <i>switching</i> bekerja normal
4	Kabel dan terminal	Memeriksa sambungan kabel, solder dan terminal	Bulanan	Mencegah konsleting
5	ESP8266	Mengecek tegangan supply dan suhu IC agar tidak overheat	Bulanan	Menjaga umur komponen

**b. Pemeliharaan Perangkat Lunak**

Pemeliharaan perangkat lunak dilakukan untuk memastikan sistem berjalan stabil dan sesuai dengan kebutuhan. Kegiatan ini meliputi pembaruan kode program, perbaikan bug, serta penyesuaian kendali logika jika terjadi perubahan pada perangkat keras atau kondisi lapangan. Selain itu, sistem pemantauan secara berkala juga diperlukan untuk mendeteksi kesalahan atau ketidaksesuaian fungsi secara dini. Pemeliharaan yang dilakukan secara

teratur akan membantu meningkatkan keandalan sistem, memperpanjang umur pakai perangkat, serta meminimalisir risiko gangguan operasional. Rincian kegiatan pemeliharaan perangkat lunak ditampilkan pada **Tabel 4. 9** berikut ini :

Tabel 4. 10 Pemeliharaan Perangkat Lunak

No	Komponen	Kegiatan Pemeliharaan	Waktu	Keterangan
1	Program Arduino	Mengecek kembali parameter ambang batas dan kalibrasi sensor	3 bulan	Agar tetap sesuai kondisi saluran sebenarnya
2	Firmware	Mengecek <i>update library / frirmware</i>	6 bulan	Mengantisipasi bug dan meningkatkan kompatibilitas
3	<i>Blynk dashboard</i>	Mengecek fungsi virtual pin dan tampilan grafik	3 bulan	Memastikan data real time tetap tampil

### c. Evaluasi dan Pengembangan Lanjutan

Evaluasi dilakukan untuk menilai kinerja sistem secara keseluruhan, termasuk keakuratan sensor, respons aktuator, dan kestabilan perangkat lunak. Hasil evaluasi menjadi dasar dalam perencanaan pengembangan lanjutan, seperti peningkatan akurasi pembacaan, optimasi logika kendali, serta penambahan fitur seperti sistem notifikasi atau integrasi dengan platform IoT. Pengembangan ini bertujuan agar sistem menjadi lebih efisien, responsif, dan dapat disesuaikan untuk skala penggunaan yang lebih luas. Seperti yang tercantum dalam **Tabel 4. 10** di bawah ini:

Tabel 4. 10 Evaluasi dan Pengembangan Lanjutan

No	Aspek	Rencana Pengembangan	Tujuan Utama	Waktu Pelaksanaan
1	Sistem IoT	Integrasi ke platform lain semisal thingspeak atau telegram alert	Diverifikasi monitoring dan notifikasi	Tahap penelitian lanjutan
2	Aktuator	Penambahan sensor debit air dan motor penyapu otomatis	Meningkatkan kemampuan pembersihan	Tahap riset lanjutan
3	Efisiensi energi	Menggunakan panel surya sebagai sumber tenaga utama	Mengurangi ketergantungan listrik PLN	Tahap riset selanjutnya
4	Data Logging	Penambahan penyimpanan data lokal	Untuk analisis riwayat saluran air	Tahap optimalisasi sistem

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pembersih saluran air berbasis IoT yang dibangun menggunakan Arduino Uno, sensor ultrasonik HC-SR04, sensor inframerah (IR), relay, water pump mini, buzzer, serta modul ESP8266 dapat berfungsi dengan baik sesuai tujuan penelitian. Sistem ini mampu mendeteksi ketinggian air secara *real-time* dengan rata – rata *error* hanya  $\pm 0.1$  cm, sehingga cukup akurat untuk keperluan pemantauan debit air. Ketika ketinggian air melebihi ambang batas 7cm, sistem secara otomatis mengaktifkan pompa penyemprot untuk mendorong sampah yang berpotensi menyumbat, sementara buzzer memberikan alarm sebagai peringatan. Selain itu, sistem data tinggi air dan status dapat dikirimkan dan ditampilkan melalui aplikasi *Blynk*, memungkinkan pengguna menggabungkan kondisi saluran air secara jarak jauh melalui *smartphone*, selaras dengan konsep *Internet of Things* (IoT).

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan yang telah diuraikan, berikut beberapa saran yang dapat dipertimbangkan, yaitu:

1. Untuk pengembangan sistem kedepannya, disarankan menambahkan sensor debit air atau sensor tekanan air agar dapat memberikan informasi lebih detail terkait kondisi aliran air di saluran, sehingga tidak hanya mengandalkan tinggi air saja.

2. Sistem ini juga dapat dikembangkan dengan integrasi notifikasi ke *platform* lain seperti Telegram atau *Whatsapp Gateway*, agar peringatan potensi sumbatan dapat diterima lebih cepat dan tidak hanya terpaku pada aplikasi *Blynk*.
3. Penggunaan panel surya sebagai sumber daya alternatif perlu dipertimbangkan agar sistem tetap berjalan saat listrik padam.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Soedjadi Keman, "Kesehatan Perumahan Dan Lingkungan Pemukiman," *Kesehatan Lingkungan*, Vol. 2, Pp. 29–42, Jun. 2005.
- [2] Rohani Budi Prihatin, "Alih Fungsi Lahan Di Perkotaan (Studi Kasus Di Kota Bandung Dan Yogyakarta)," *Aspirasi*, Vol. 6, Dec. 2015.
- [3] M. Ag. Dr. Adon Nasrullah Jamaludin, "Sosiologi Perkotaan," May 2017.
- [4] M. Chaidar Febriansyah, S. Juddah Jurusan Teknik Arsitektur Fakultas Sains Dan Teknologi Uin Alauddin Makassar Jl Sultan Alauddin No, And S. Selatan, "Pengembangan Rumah Terhadap Peningkatan Suhu Ruang Akibat Berkurangnya Ruang Terbuka Hijau," Nov. 2021.
- [5] M. Intan And H. Hasmantika, *Ketahanan Infrastruktur Ruang Terbuka Hijau Sebagai Basis Pembangunan Perkotaan Berkarbon Rendah*. Espressdigimedia, 2018.
- [6] Yuswal Subhy, "Analisis Sistem Drainase Perumahan Di Jalan Damai Kota Samarinda," *Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, Vol. 4, 2021.
- [7] U. S. Jurusan Teknik Sipil, "Analisis Dan Evaluasi Saluran Drainase Pada Kawasan Perumnas Talang Kelapadisubdas Lambidaro Kota Palembang," *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, Vol. 3, Mar. 2015.
- [8] Y. S. Natasha Mamahit Jeffry F Sumarauw, H. Tangkudung Fakultas Teknik, J. Sipil, And U. Sam Ratulangi Manado, "Tinjauan Sistem Saluran Drainase Di Jalan Hasanudin Dalam Kecamatan Tuminting Kota Manado," *Jurnal Sipil Statik*, Vol. 8, No. 3, Pp. 361–374.

- [9] Novrianti, “Pengaruh Drainase Terhadap Lingkungan Jalan Mendawai Dan Sekitar Pasar Kahayan,” *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, Vol. 2, Pp. 31–36, Feb. 2017.
- [10] I. A. H. R. S. S. Joar Yahdi Mahardika, “Rancang Bangun Sistem Pembersih Saluran Air Pada Kluster Perumahan Berbasis Arduino Uno,” *Jambura Journal Of Electrical And Electronics Engineering*, Vol. 6, Jul. 2024.
- [11] S. N. Aini, D. N. Munahefi, A. S. Pramasdyahsari, And R. D. Setyowati, “Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika Engineering Design Process Stem: Projek Miniatur Gazebo Joglo,” Vol. 7, Pp. 37–43, 2024, [Online]. Available: [Https://Proceeding.Unnes.Ac.Id/Prisma](https://proceeding.unnes.ac.id/prisma)
- [12] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, And A. Nurkholis, “Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno,” 2020.
- [13] N. A. I. M. I. H. Zaenurrohman, “Prototipe Konveyor Pembersih Sampah Air Sungai Notifikasi Sms Berbasis Arduinouno,” *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer Triac*, Vol. 10, 2023.
- [14] R. J. P. & R. S. M. L. Vikri Abdya Dirgapraja1, “Pengaruh Pengembangan Kawasan Industri Terhadap Permukiman Kecamatan Madidir Kota Bitung,” *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, Vol. 6 No 2, 2019.
- [15] F. H. , H. Yudi Mulyanto2, “Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Pada Toko Omg Berbasis Web Di Kecamatan Empang Kabupaten Sumbawa,” *Jinteks*, Vol. 2 No 1, Feb. 2020.
- [16] Zuraidah Eva And Budihartanti Cahyani, “Buku-Audit-Sistem-Informasi-Dan-Manajemen-Menggunakan-Cobitn-4-Dan-5,” 2021.


- [17] S. Kom. Erni Widarti *Et Al.*, *Buku Ajar Pengantar Sistem Informasi, Pertama*. Pt. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024. [Online]. Available: [Www.Buku.Sonpedia.Com](http://Www.Buku.Sonpedia.Com)
- [18] S. Jurnal *Et Al.*, “Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi ( S I N T E K ) Perancangan Metode Decision Tree Terhadap Sistem Perpustakaan Stmik Kuwera,” *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi (Sintek)*, Vol. 1, No. 2, P. 20, 2021, [Online]. Available: [Https://Sintek.Stmikku.Ac.Id/Index.Php/Sintek](https://Sintek.Stmikku.Ac.Id/Index.Php/Sintek)
- [19] H. Saidah, P. R. Rangan, M. I. Mukrim, S. Tinggi, T. Baramuli, And M. Tumpu, *Drainase Perkotaan*. 2021. [Online]. Available: [Https://Www.Researchgate.Net/Publication/371377483](https://Www.Researchgate.Net/Publication/371377483)
- [20] M. T. Dr. Sunardim S.T., *Buku Ajar Perumahan Dan Permukiman*. Google Book, 2019.
- [21] M. K. M. S. M. Dr.Ir. Agus Wibowo, “Proyek Praktis Arduino Untuk Iot (Internet Of Things),” Jan. 2022.
- [22] U. Mahanin Tyas, A. Apri Buckhari, P. Studi Pendidikan Teknologi Informasi, And P. Studi Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan, “Implementasi Aplikasi Arduino Ide Pada Mata Kuliah Sistem Digital,” 2023.
- [23] Andi Adriansyah And Oka Hidyatama, “Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega 328p,” *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu*, Vol. 4, Pp. 100–112, Sep. 2013.
- [24] M. Japin And E. Hutabri, “Perancangan Kunci Pintu Rumah Otomatis Menggunakan E-Ktp Berbasis Arduino,” *Jurnal Comasie*, 2023.

- [25] Noneng Marthiawati, Kevin Kurniawansyah, Hafiz Nugraha, And Fiqa Khairunnisa, "Pelatihan Pembuatan Uml (Unified Modelling Language) Menggunakan Aplikasi Draw.Io Pada Prodi Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Jambi," *Transformasi Masyarakat : Jurnal Inovasi Sosial Dan Pengabdian*, Vol. 1, No. 2, Pp. 25–33, Mar. 2024, Doi: 10.62383/Transformasi.V1i2.109.
- [26] E. Suharyanto, M. Kom, S. Program, And I. Sistem, "Perancangan Aplikasi Pengenalan Budaya Nusantara Berbasis Android Dengan Metode Rad," *Jurnal Ilmu Komputer Jik*, P. 2022.
- [27] P. Utami Rakhmawati And K. Kunci, "Analisis Komunikasi Platform Internet Of Things Aplikasi Blynk," Vol. 9, P. 2024, 2024.
- [28] P. Utami Rakhmawati And K. Kunci, "Analisis Komunikasi Platform Internet Of Things Aplikasi Blynk," Vol. 9, P. 2024, 2024.
- [29] Supegina Fina And Sukindar Dede, "Perancangan Robot Pencapit Untuk Penyotir Barang Berdasarkan Warna Led Rgb Dengan Display Lcd Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Teknologi Elektro*, Vol. 5, Jan. 2014.
- [30] S. T. ,M. Eng. Dani Sasmoko, *Arduino Dan Sensor Pada Project Arduino Diy*, Danang, S.Kom., M.T. Yayasan Prima Agusteknik.
- [31] A. Wagyana, J. Teknik Elektro, P. Negeri Jakarta, J. G. Siwabessy, And K. U. Depok, "Prototipe Modul Praktik Untuk Pengembangan Aplikasi Internet Of Things (Iot)," *Jurnal Ilmiah Setrum Article In Press*, Vol. 8, No. 2, Pp. 238–247, 2019.

- [32] S. Artha, A. Mulyana, I. Agus, And G. Permana, “Perancangan Dan Implementasi Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Nirkabel Dengan Fitur Notifikasi Dan Pengawasan Video Melalui Smartphone Android,” Dec. 2020.
- [33] D. Firmansyah And G. Lova Sari, “Implementation Of Automatic Pump Control On Sea Water Destilation System,” *Jurnal Electro Luceat*, Vol. 6, No. 2, Nov. 2020.
- [34] Daffa Vicko Trah Dewangga, Artdhita Fajar Pratiwi, And Purwiyanto, “Modul Pengukuran Arus Ac Dan Dc, Tegangan Ac Dan Dc, Hambatan Dan Digital Io Menggunakan Virtual Instrument”.
- [35] P. R. Roziqin And R. N. Rohmah, “Pemanfaatan Panas Pada Tungku Pembakaran Sebagai Pembangkit Listrik Dengan Peltier,” *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, Vol. 22, No. 1, Pp. 17–25, Mar. 2022, Doi: 10.23917/Emitor.V22i1.14887.
- [36] Theodorus S Kalengkongan, Dringhuzen J. Mamahit, And Sherwin R.U.A Sompie, “Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisinganberbasis Arduino Uno,” *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 2018.
- [37] R. Firmansyah, “Rancang Bangun Jaringan Komputer Dengan Kabel Listrik Sebagai Media Transmisi Untuk Komunikasi Data,” 2014.

LAMPIRAN

1. Laporan Selesai Penelitian



**PEMERINTAH KABUPATEN SITUBONDO**  
**KELURAHAN DAWUHAN**  
**RUKUN TETANGGA (RT)005 RUKUN WARGA (RW)004**  
 Jl.KH Mawardi, Ling. Parse, Dawuhan Situbondo No Telp  
 082132744545 KP.68311

---

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**  
 NOMOR : /

Yang bertanda tangan dibawah ini, Ketua RT05/RW04 Link.Parse, Kelurahan Dawuhan Kabupaten Situbondo :



Nama : Muhammad  
 Jabatan : Ketua RT 05 Link. Parse Dawuhan Situbondo  
 Alamat : JL. Sucipto, Link Parse Kelurahan Dawuhan

Menerangkan bahwa nama mahasiswa di bawah ini:

Nama : Fatihatin Nuril Zamani  
 NPM : 2021501032  
 Alamat : Desa Gebangan, Kecamatan Kapongan, Kabupaten situbondo  
 Judul Skripsi : Rancang Bangun Monitoring Saluran Air dan Penanganan Saluran Air Berbasis IoT(Study kasus Perumahan Dawuhan Cluster Situbondo)

Benar – benar melakukan penelitian di tempat kami mulai tanggal 05 – 16 mei 2025.  
 Demikian Surat keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Situbondo, 12 Mei 2025  
 Ketua RT 005,

MUHAMMAD

## 2. Surat Persetujuan Publikasi

**SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI JURNAL**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Pembimbing I  
Nama : Ahmad Lutfi, M. Kom

Pembimbing II  
Nama : Abd Ghofur, M. Kom

Telah menyetujui kesesuaian pencantuman nama penulis pada jurnal dibawah dengan judul  
“ **Rancang Bangun Sistem Pembersih Saluran Air Berbasis IoT (Studi Kasus Perumahan  
Dawuhan Kabupaten Situbondo** ”  
ditulis oleh:

Nama : Fatihatin Nuril Zamani  
NPM : 2021501032  
Prodi : Ilmu Komputer

Untuk dipublikasikan pada:

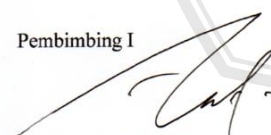
Jenis :  Jurnal  Prosiding  
Kategori :  Nasional tidak Terakreditasi\*  
 Nasional Terakreditasi Sinta (1/2/3/4) \*\* lingkari yang di perlukan  
 Internasional  
 Internasional Bereputasi

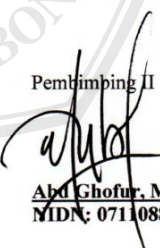
Nama Jurnal : Seminar Nasional STT Dumai  
ISSN : 2581 - 267x  
Scope/Bidang : Ilmu Komputer  
Alamat URL Jurnal : <http://www.seminar.sttdumai.ac.id>

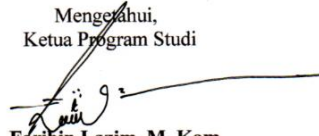
Demikian persetujuan ini dibuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Situbondo, 19 Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing I  
  
**Ahmad Lutfi, M. Kom**  
NIDN: 0714108803

Pembimbing II  
  
**Abd Ghofur, M. Kom**  
NIDN: 0711088303

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
  
**Farihin Lazim, M. Kom**  
NIDN: 0711099201

\* Khusus Prosiding  
\*\* Lingkari yang di perlukan

### 3. Wawancara Kepada Ketua RT



### 4. Laporan Pembimbing

Pembimbing I : Ikmal Lufi, M. Kom.				Pembimbing II : Abd. Ghofur, M. Kom.			
TANGGAL	CATATAN	PARAF	NO	TANGGAL	CATATAN	PARAF	
01 Juli 2025	Acc Bab 1 Dan 2	<i>[Signature]</i>	1	12 <del>Januari</del> 24	Judul & preambul	<i>[Signature]</i>	
09 Juli 2025	Revisi Bab 3.	<i>[Signature]</i>	2	30 Juli 2025	Revisi bab 1,2,3,4,5	<i>[Signature]</i>	
13 Juli 2025	Revisi 3 + 4	<i>[Signature]</i>	3	20 Juli 2025	Revisi bab 3,4, Acc bab 1,2	<i>[Signature]</i>	
17 Juli 2025	Acc Bab 3, Revisi bab 4.	<i>[Signature]</i>	7	26 Juli 2025	Acc bab 3,4,5	<i>[Signature]</i>	
25 Juli 2025	Revisi bab 4, 5	<i>[Signature]</i>					
6 Aot 2025	Revisi produk.	<i>[Signature]</i>					
11 Aot 2025	Acc	<i>[Signature]</i>					



# FATIHATIN NURIL ZAMANI

(Uwin 🎓)

2021501032 >>

## KONTAK

- 📞 082319274204
- ✉ fatihatinzamani09@gmail.com
- 📍 Gebangan, Kapongan, Situbondo

## PENDIDIKAN

S1 Ilmu Komputer Universitas Ibrahimi	2025
SMA Ibrahimi 1 Sukorejo	2021
MTS Zainul Hasan Genggong	2016
MI Nurul Huda Gebangan	2005

## SOSIAL MEDIA

- 📷 @fatihatinnz\_
- 🎵 @wiin09\_

## DATA DIRI

**Tempat / Tanggal Lahir**  
Situbondo, 09 Agustus 2003

**Nama Orang Tua**  
**Ayah :** Nikmatul Ahyak  
**Ibu :** Ummi Aziza

**Jenis Kelamin**  
Wanita

**Status**  
Belum menikah

**Kewarganegaraan**  
Indonesia

## PENGALAMAN ORGANISASI

- KOORDINATOR DEVISI PSDM BEM F.SAINTEK (2023-2024)
- SEKRETARIS SUB RAYON IKSASS KAPONGAN-MANGARAN (2023-2024)
- KETUA SUB RAYON IKSASS KAPONGAN-MANGARAN (2024-2025)
- SEKRETARIS BEM SAINS DAN TEKNOLOGI (2024)
- KETUA HIMA PRODI ILMU KOMPUTER (2024-2025)



PONDOK PESANTREN SALAFIYAH SYAFI'YAH SUKOREJO  
UNIVERSITAS IBRAHIMY  
**PERPUSTAKAAN IBRAHIMY**

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:

NPM : 2021501032

Nama : FATIHATIN NURIL ZAMANI

Fakultas : Sains dan Teknologi

Prodi : Ilmu Komputer

Kecamatan : Kapongan

Kabupaten : Situbondo

Provinsi : Jawa Timur

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pembersih Saluran Air  
Berdasarkan Internet Of Things (Iot) Pada Perumahan  
Dawuhan Cluster Kabupaten Situbondo

Dengan dosen Pembimbing :

1. Ahmad Lutfi, M.Kom

2. Abd. Ghofur, M.Kom.

Telah dilakukan cek plagiasi di Perpustakaan Universitas Ibrahimi dengan  
persentase plagiasi terakhir sebesar **16%**.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sukorejo, 12 Juli 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 : **FATIHA TIN NURIL ZAMANI**  
NIM/NPM : 2021501032  
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 SISTEM PEMBERSIH SALURAN AIR BERBASIS  
INTERNET OF THINGS (IoT) PADA PERUMAHAN DAWUHAN CLUSTER  
KABUPATEN SITUBONDO”**

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, 04 September 2025

Yang Menyatakan



**FATIHA TIN NURIL ZAMANI**