

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Mikrokontroler**

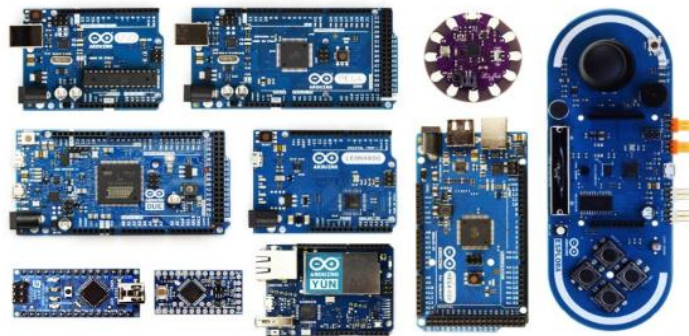
Mikrokontroler adalah sebuah sistem berukuran kecil yang bekerja pada chip dan terdiri dari inti prosesor, perangkat *input / output*, berbagai jenis memori seperti RAM kecil atau memori program. Secara umum, mikrokontroler adalah perangkat elektronik digital yang menerima input, menghasilkan *output* dan dapat diatur oleh program yang dapat dibuat atau di hilangkan. Fungsinya adalah membaca data dari perangkat input, melakukan proses pengolahan data sesuai dengan intruksi program yang tersimpan dalam memori dan menghasilkan output yang sesuai. Mikrokontroler disebut sebagai “pengontrol kecil” karena berfungsi seperti komputer yang menyala dalam satu chip (Emco and Cnc n.d.).

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil dalam bentuk chip *Integrated Circuit* (IC) dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu. Pada dasarnya *Integrated Circuit* (IC) Mikrokontroler terdiri dari satu atau lebih inti Prosesor (CPU), Memori (RAM dan ROM) serta perangkat *INPUT* dan *OUTPUT* yang dapat diprogram (Elektro and Bali 2025).

Mikrokontroler memiliki peran yang sangat penting dalam berbagai aplikasi elektronik karena kemampuannya untuk mengontrol perangkat dan sistem secara otomatis. Dengan ukuran kecil dan harga terjangkau, kemampuannya untuk menjalankan intruksi yang telah di program sehingga memungkinkan mikrokontroler untuk mengatur fungsi fungsi tertentu tanpa memerlukan intervensi manusia secara langsung.

### 2.1.1 Arduino

Arduino adalah kit atau papan rangkaian elektronik *open source* yang memiliki komponen utama berupa chip mikrokontroler AVR dari Atmel. Mikrokontroler adalah chip atau *Integrated Circuit* (IC) yang dapat di program melalui komputer program tersebut di tanamkan agar rangkaian elektronik mampu membaca *input*, memproses data dan menghasilkan *output* sesuai kebutuhan (Matondang and Yanie n.d.).



Gambar 2.1 Jenis Jenis Arduino

Arduino merupakan *open source* yang ditunjukkan untuk siapa yang ingin membuat *prototype* berdasarkan *hardware* maupun *software* yang mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan dengan *syntax* dengan pemrograman C/C++ arduino memberikan solusi untuk mengembangkan prototipe perangkat yang dapat diuji dan di modifikasi secara cepat. Oleh karna itu arduino membuka peluang baru untuk inovasi teknologi dengan biaya relatif rendah namu memiliki performa memadai. Perangkat keras dan perangkat lunak dirancang untuk membuat projek dengan berbagai macam perangkat, mulai dari tombol, LED,

motor dan speaker teknologi yang lebih kompleks seperti GPS, kamera, internet, ponsel pintar bahkan televisi. Fleksibilitas ini didukung oleh ketersediaan *software* arduino yang gratis harga papa perangkat keras yang terjangkau, serta kemudahan dalam proses pengguna yang luas dengan berbagai kontribusi yang telah diwujudkan dalam beragam proyek berbasis Arduino (Darnita et al. 2021).

### Adapun jenis jenis arduino :

#### 1. Arduino

Arduino Uno merupakan papan rangkaian yang didalamnya terdapat mikrokontroler dengan ukuran kurang lebih sebesar kartu kredit. Arduino Uno salah satu board dari salah satu arduino.



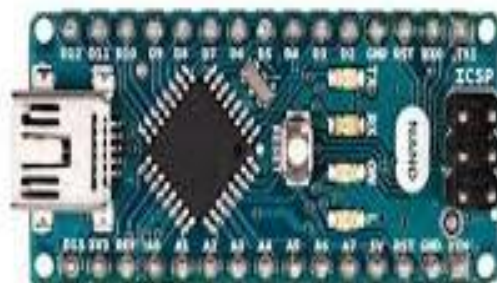
Gambar 2.2 Arduino Uno

Ada beberapa macam arduino uno seperti *Arduino Nano*, *Arduino Pro Mini*, *Arduino Mega*, *Arduino Yun* dan sebagainya. Papan dilengkapi berbagai pin yang berfungsi untuk berinteraksi atau terhubung dengan perangkat lain. Arduino merupakan platform *open source* yang dirancang untuk memudahkan dalam pembuatan proyek-proyek elektronika. Sistem arduino terdiri dari dua komponen

yaitu rangkaian fisik atau mikrokontroler, serta perangkat lunak (IDE) di komputer yang berfungsi sebagai tempat menulis program secara fungsi arduino uno bekerja menerima sinyal masukan dari berbagai perangkat sensor kemudian memproses data sesuai program yang telah di buat dan menghasilkan keluaran berupa aksi tertentu misalnya menyalakan lampu, menggerakkan motor atau mengirim data board ini memiliki sejumlah pin *input* dan *output* digital maupun analog dengan koneksi USB yang memudahkan proses pemrograman melalui arduino IDE kemudahan pengguna relatif terjangkau yang menjadikan arduino sangat cocok digunakan untuk pemula maupun pengembang dalam bidang elektronika seperti pembuatan sistem kontrol, robotika dan proyek berbasis *internet of things* (IOT)) (Pamitran 2025).

## 2. Arduino Nano

Arduino Nano merupakan papan mikrokontroler yang berukuran kecil dengan fitur yang dapat mendukung saat digunakan bersama breadboard.



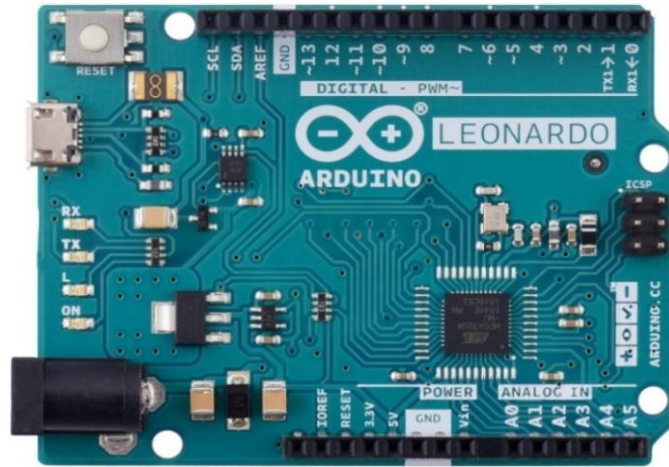
Gambar 2.3 Arduino Nano

Arduino Nano dirancang untuk penggunaan proyek elektronik yang memerlukan ukuran yang lebih kecil dan ringkas. Memori Nano dengan memori

flash sebesar 32KB (Atmega328) atau 16KB (Atmega168) untuk menyimpan kode program serta RAM sebesar 2KB dan EEPROM sebesar 1 KB. Tegangan operasional yang direkomendasikan adalah antara 5 V (pada model Atmega328) dan 3.3 V (pada model Atmega168). Dan Arduino Nano biasanya dapat diberi daya 5 V hingga 12 V melalui pin Vin. Arduino Nano memiliki total 22 pin *output/input* (I/O) Arduino nano dilengkapi dengan berbagai pin input, output dan analog yang memungkinkan koneksi ke banyak komponen selain itu board dapat langsung dipasang pada breadboard sehingga memudahkan perangkaian pemograman dilakukan menggunakan arduino DIE melalui koneksi USB (Rio et al. 2020).

### 3. Arduino Leonardo

Arduino Leonardo merupakan papan mikrokontroler yang dirancang dengan menggunakan chip Atmega32U4, menawarkan kemampuan dan fleksibilitas tinggi dalam bentuk yang relatif kompak dalam penggunaannya. Arduino Leonardo menerima berbagai sinyal masukan sensor atau perangkat lain kemudian memproses data sesuai dengan program yang dibuat berkat fitur USB native yang dimilikinya. Arduino Leonardo sangat cocok dalam proyek yang membutuhkan interaksi langsung dengan komputer seperti simulasi perangkat input, sistem control interaktif serta pengembangan aplikasi berbasis *Human interface device* (HID), sistem keamanan berbasis autentikasi hingga pengembangan aplikasi interaktif dan kreatif dibidang teknologi.



Gambar 2.4 Arduino Leonardo

Salah satu keunggulan penting dari Arduino Leonardo adalah kemampuan untuk beroperasi sebagai perangkat USB secara langsung seperti keyboard atau mouse tanpa perlu driver tambahan. Papan ini memiliki 20 pin digital untuk input/output digital yang memberikan kesempatan pada pengguna untuk menyambungkan berbagai elemen elektronik seperti sensor, aktuator dan modul komunikasi. Dari 20 pin terdapat 7 pin digunakan sebagai output PWM (*Pulse Width Modulation*). Selain pin digital Arduino Leonardo memiliki 12 pin input analog yang dapat digunakan untuk membaca sensor analog seperti sensor suhu atau cahaya untuk memantau dan merespon perubahan lingkungan (Pinandita n.d.).

#### 4. Arduino Due

Arduino Due merupakan jenis yang memakai chip Atmel SAM3X8E ARM Cortex-M3 yang menggunakan ARM 32-bit arduino Due sebagai pengendali

daam suatu sistem elektronik dengan cara menerima *input* dari sensor kemudian mengolah data sesuai program yang dibuat dan menghasilkan *output* .



Gambar 2.5 Arduino DUE

Pada board 54 pin digital 12 diantaranya digunakan untuk PWM, 12 pin input analog, 4 buah UART, memiliki *clock speed* 84MHz, koneksi USB OTG sehingga mudah di koneksikan ke perangkat lain. Sehingga memiliki 2 digital to analog converter atau DAC dan 2 buah port dengan 12C, soket catur daya masih standar 5,5/2,1mm serta memiliki konektor JTAG (Arduino dan Sensor Pada Project Arduino DIY n.d.)

## 5. Arduino Mega

Arduino Mega merupakan papan sirkuit dengan chip Atmega 2560 dan memiliki jumlah pin yang banyak dari antara semua jenis arduino sehingga mampu menangani program yang lebih besar dibandingkan seri arduino standar

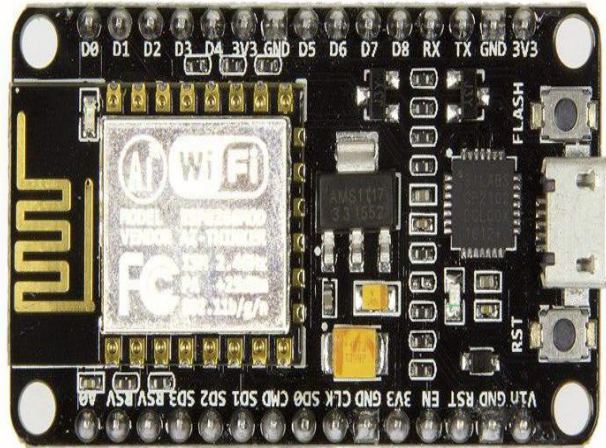


Gambar 2.6 Arduino Mega

Papan ini memiliki 54 pin I/O digital, 16 input analog dan 4 port serial. Arduino ini pengembangan dari arduino mega versi sebelumnya yang mana versi sebelumnya menggunakan chip mikrokontroler Atmega 16U2 sedangkan versi sekarang menggunakan chip Atmega 2560 karena kapasitas arduino mega dilengkapi dengan puluhan pin digital *input* dan *output* banyak pin analog sehingga memberikan fleksibilitas tinggi dalam perancangan sistem yang memudahkan koneksi dengan berbagai modul GPS, Bluetooth atau perangkat komunikasi lainnya proses pemrogramannya dilakukan menggunakan arduino ide melalui koneksi USB (Permadi et al. 2025).

## 6. Node MCU

Node MCU merupakan platform berbasis IoT bersifat open source terdiri dari perangkat keras berupa *system on chip* ESP8266 Node MCU bekerja menerima data dari sensor atau perangkat input kemudian memprosesnya sesuai program yang dibuat dan mengirimkan koneksi wifi atau mengontrol perangkat *output* seperti LED, relay dan motor.



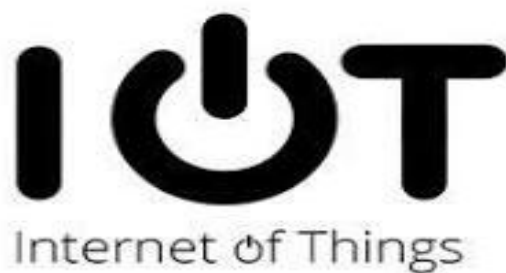
Gambar 2.7 Node MCU

Node MCU mengalami 3 kali upgrade. Perangkat yang kita pakai adalah NodeMCU versi ke 3 (V1,0), modul ini membutuhkan 3.3V dengan tiga mode wifi yaitu *Station*, *access point* dan *Keduanya*. Modul dilengkapi prosesor, memory dan general purpose input/output (GPIO) dimana jumlah pin tergantung jenis ESP8266 yang digunakan. Node MCU berukuran panjang 4.38cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram dengan fitur wifi ukuran yang relative kecil dapat memudahkan penggunaanya dan banyak di manfaatkan dalam berbagai proyek (Syifa, Prayoga, and Amanaf 2020).

## **2.2 Internet Of Things**

IoT (*Internet of Things*) merupakan suatu istilah yang muncul untuk menggambarkan akses perangkat elektronik baik melalui jaringan internet maupun tanpa internet. Akses kepada perangkat-perangkat ini terjadi karena adanya interaksi antara manusia dengan perangkat atau antar perangkat itu sendiri

melalui pemanfaatan jaringan internet. Akses Perangkat ini digunakan untuk saling tukar data, berbagi akses dan juga mempertimbangkan faktor keamanan saat mengaksesnya. IoT (*Internet of Things*) dimanfaatkan sebagai sarana untuk mengembangkan kecerdasan secara lebih luas IoT tidak hanya sekedar menghubungkan perangkat internet tapi juga menciptakan sebuah ekosistem digital yang mampu mengumpulkan data dari lingkungan, menganalisis informasi dan mengambil keputusan secara *realtime* dalam implementasi nya IoT terdiri dari beberapa komponen utama yaitu hardware seperti sensor dan mikrokontroler perangkat software untuk pengolahan dan analisis data serta jaringan komunikasi yang menghubungkan semua komponen teknologi seperti komputasi awan (*cloud computing*), kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) dan *big data* (Bella, Teknologi, and Alam 2023).



Gambar 2.8 *Internet Of Things*

IoT (*Internet of Things*) adalah konsep dimana berbagai perangkat fisik seperti sensor, mesin dan perangkat elektronik dapat terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet. Setiap perangkat biasanya dibekali dengan sensor, software serta kemampuan pemrosesan data agar dapat mengirim,

menerima dan menganalisis informasi. Interaksi yang terjadi antar perangkat dapat memanfaatkan koneksi internet yang aktif secara terus menerus, sehingga data dapat di pertukarkan secara realtime. *Internet Of Things* dikenal dengan singkatan IoT yang menggunakan pemograman agar dapat interaksi antar mesin tanpa adanya campur tangan manusia IoT juga memungkinkan integrasi antara dua fisik dan dunia digital data yang diperoleh dari perangkat dapat dikirim ke sistem berbasis cloud. (Ulfada, Nurfiana, and Handayani 2022).

### 2.3 ESP32

ESP32 adalah tipe mikrokontroler yang berfungsi mirip dengan Arduino, sering dianggap sebagai versi yang lebih maju karena dilengkapi dengan fitur yang lebih canggih. Berbeda dengan Arduino yang memerlukan modul tambahan untuk koneksi tanpa kabel, ESP32 sudah memiliki modul Wi-Fi dan Bluetooth yang terintegrasi dalam chip mikrokontrolernya. Ini membuat ESP32 sangat ideal untuk berbagai proyek berbasis IoT (*Internet of Things*) di mana perangkat bisa saling terhubung dan berkomunikasi melalui internet ESP32 mikrokontroler canggih yang dikembangkan oleh espressif systems dan dirancang untuk kebutuhan sistem tertanam (embedded system) serta aplikasi berbasis internet of things



16  
Gambar 2.9 ESP 32

Selain itu, ESP32 juga memiliki banyak pin *input-output (I/O)*. Sehingga memudahkan pengguna dalam menghubungkannya dengan berbagai sensor, aktuator atau perangkat elektronik lainnya. Mikrokontroler ini mendukung komunikasi data secara *real-time* dengan konsumsi energi yang rendah, sehingga sangat efisien untuk digunakan dalam sistem monitoring atau kontrol jarak jauh. Dengan kemampuan pemrosesan data yang cepat, konektivitas tanpa kabel yang sudah ada serta fleksibilitas dalam pemrograman, ESP32 menjadi salah satu mikrokontroler yang sangat diandalkan dalam pengembangan sistem IoT (*Internet of Things*) modern.(Pustaka 2025).

#### 2.4 LCD OLED 0.96

LCD OLED 0.96 merupakan salah satu jenis layar kecil yang digunakan pada berbagai proyek elektronik yang melibatkan mikrokontroler seperti arduino dan ESP32.



Gambar 2.10 LCD OLED 0.96

Layar ini berukuran 0,96 inci dan menggunakan teknologi *OLED Organic light emitting diode* . Layar OLED 0.96 banyak dimanfaatkan untuk menampilkan data seperti suhu, kelembaban, suhu, teks maupun grafik sederhana pada sistem

IoT. Modul layar 0,96 inci merupakan layar kecil yang sering digunakan pada proyek mikrokontroler seperti Arduino dan Raspberry Pi. Layar ini ada dua jenis yaitu LCD dan OLED yang berbeda pada cara pencahayaan, kualitas gambar dan penggunaan dayanya selain itu modul OLED 0.96 umumnya memiliki resolusi 128x64 piksel sehingga mampu menampilkan informasi dengan jelas dari segi keunggulannya layar OLED memiliki kontraks yang tinggi sudut pandang yang luas dapat memacarkan pikselnya sendiri sehingga membuat tampilan lebih tajam dan hemat daya (Sukarno et al. 2025).

## 2.5 Sensor *Total Dissolved* (TDS)

Parameter yang digunakan untuk menilai kualitas air berdasarkan jumlah zat padatan yang terlarut di dalamnya disebut *Total Dissolved* (TDS).



Gambar 2.11 Sensor *Total Dissolved*

Zat-zat yang termasuk dalam *Total Dissolved* (TDS) antara lain logam, mineral dan bahan organik. Nilai *Total Dissolved* (TDS) biasanya diukur dalam satuan mg/L atau ppm (parts per million). Semakin rendah nilai ppm nya , maka kualitas air semakin baik (Iot n.d.) sensor *Total Dissolved* (TDS) pada dasarnya digunakan untuk mengukur muatan listrik dengan jarak yang dimasukan ke dalam

air dan digunakan untuk mengukur muatan. Hasilnya diinterpretasikan oleh sensor *Total Dissolved* (TDS) dan diubah menjadi angka ppm.

## 2.6 Sensor DS18B20 *Waterproof*

Sensor DS18B20 *waterproof* merupakan salah satu jenis sensor suhu digital yang dirancang khusus untuk mengukur suhu pada berbagai kondisi lingkungan, termasuk pada area yang lembap atau bahkan terendam air.



Gambar 2.12 Sensor DS18B20 *Waterproof*

Sensor ini memiliki lapisan pelindung tahan air (*waterproof*) sehingga sangat cocok digunakan dalam berbagai aplikasi yang berkaitan dengan pengukuran suhu cairan seperti pada kolam, akuarium, tambak maupun sistem monitoring kualitas air. Sensor DS18B20 bekerja dengan prinsip konversi analog ke digital (ADC), di mana nilai suhu yang terdeteksi oleh elemen sensornya diubah menjadi data digital agar dapat dibaca dan diproses oleh mikrokontroler seperti ESP32, Arduino atau *Raspberry Pi*. Kelebihan utama dari sensor DS18B20 ini adalah kemampuannya untuk berkomunikasi melalui protokol *1-Wire*, yang memungkinkan beberapa sensor dihubungkan hanya dengan satu pin data pada mikrokontroler. Hal ini membuat sistem menjadi lebih efisien, hemat pin dan

mudah dalam instalasi. Selain itu, sensor ini juga sudah memiliki kode identifikasi unik pada setiap unitnya, sehingga setiap sensor dapat dikenali secara individual walaupun digunakan secara bersamaan dalam satu rangkaian. Dalam penerapannya pada sistem monitoring air, sensor DS18B20 *waterproof* dapat ditempatkan di bawah permukaan air tambak untuk memantau suhu secara *real-time*. Hasil pengukuran suhu ini sangat penting, terutama untuk menjaga stabilitas ekosistem air agar tetap optimal bagi kehidupan organisme lainnya. Dengan integrasi bersama sistem IoT (*Internet of Things*), data suhu yang terdeteksi oleh sensor dapat dikirims secara otomatis ke platform seperti blynk sehingga pengguna dapat memantau perubahan suhu air kapan pun dan di mana pun melalui perangkat smartphone atau komputer (Santoso, Hani, and Prasetyo 2020).

## **2.7 Kabel konektor (*Jumple Cable*)**

Kabel Konektor adalah kabel penghubung antara komponen breadboard tanpa memerlukan solder. Kabel jumper ini umumnya memiliki connector dan pin di masing masing ujungnya. *Connector* untuk menghubungkan disebut *male connector* dan *female connector*. Kabel konektor dalam perancangan perakitan memberikan kemudahan dalam proses instalansi, pengujian serta modifikasi rangkaian dengan sifatnya yang fleksibel dan mudah dilepas pasang yang memungkinkan pengguna untuk melakukan percobaan tanpa merusak komponen. Proses perancangan dan perakitan sistem penggunaan kabel konektor memberikan kemudahan khususnya pada tahap instalasi, pengujian maupun pengembangan rangkaian. Hal ini disebabkan oleh karakteristiknya yang fleksibel serta mudah dipasang dan dilepas sehingga pengguna dapat melakukan eksperimen atau

perubahan susunan rangkaian tanpa berisiko merusak komponen yang digunakan. Selain itu, kabel konektor juga berperan dalam menjaga kerapian susunan rangkaian serta mempermudah penelusuran jalur koneksi antar komponen, sehingga dapat mengurangi potensi kesalahan dalam pemasangan. Oleh karena itu, keberadaan kabel konektor menjadi aspek penting dalam menunjang efisiensi dan kemudahan pada pengembangan sistem berbasis mikrokontroler seperti ESP32. (Prasetyo, Wijaya, and Algusri 2023).



Gambar 2.13 Kabel Konektor

Kabel ini berfungsi sebagai konduktor untuk menyambungkan komponen elektronik seperti pada papan sirkuit cetak (PCB), breadboard atau antar perangkat. Ada beberapa jenis kabel jumper sebagai berikut :

Kabel jumper ada 3 yaitu :

1. Female to Male
2. Male to Male

### 3. Female to Female

#### **2.8 Air**

Air merupakan sumber daya yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Ketersediaan air bersih yang cukup serta memiliki kualitas menjadi faktor utama dalam menjaga kesehatan masyarakat, memenuhi kebutuhan pokok. Air sangat penting untuk semua makhluk hidup, air berperan besar dalam berbagai aktivitas manusia seperti untuk minum, masak, nyuci hingga kebutuhan industri dan pertanian. Selain itu air juga berfungsi untuk keseimbangan ekosistem dan menjadi bagian penting dalam kehidupan air sumber daya alam yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup manusia dan makhluk hidup ketersediaan air bersih yang cukup dan berkualitas tinggi adalah hal utama dalam menjaga Kesehatan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari air digunakan dalam berbagai kegiatan (Tanjung et al. 2024).

Air memiliki peran sebagai elemen penting untuk menjaga kelangsungan hidup. Air membantu mengatur suhu lingkungan. Air merupakan elemen penting bagi makhluk hidup termasuk manusia, hewan dan tumbuhan. air tidak hanya dibutuhkan untuk kebutuhan minum dan menjaga kesehatan tubuh, tetapi juga memiliki peran penting dalam menjaga lingkungan sekitar. Namun belakangan ini air perlu mendapatkan perhatian khusus terutama di wilayah perkotaan dikarenakan kebutuhan volume air bersih menipis akibat dari banyaknya pengguna. Banyak efek dari kurangnya ketersediaan air bersih yang berdampak pada masalah kesehatan air juga diartikan sebagai media yang memiliki peran penting dalam proses kehidupan oleh karena itu perhatian terhadap kualitas air

sangatlah penting bagi kesehatan (Krisna and Andi 2023).

## **2.9 Perancangan Sistem**

Sistem adalah suatu sekumpulan proses yang saling berhubungan dan ditujukan untuk menyelesaikan masalah tertentu. analisis sistem dapat diuraikan dalam informasi sistem yang menyeluruh untuk menemukan dan menilai permasalahan, hambatan yang muncul serta kebutuhan yang diperkirakan untuk meningkatkan sistem (Vinola and Rakhman 2020). Tujuan perancangan sistem untuk memberikan gambaran mengenai sistem yang akan dibuat dan merancang pembuatan program yang membentuk sistem agar bisa digunakan oleh pengguna maupun operator sistem untuk memenuhi sebuah kebutuhan kepada pengguna sistem.


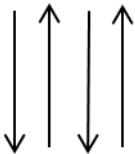

Sistem digunakan untuk memberikan gambaran mengenai sistem yang akan dibuat dan merancang pembuatan program yang membentuk sistem agar bisa digunakan oleh pengguna maupun operator sistem untuk memenuhi sebuah kebutuhan kepada pengguna sistem berdasarkan kebutuhan dalam informasi, perancangan sistem digunakan untuk perancangan tampilan sistem (Siagian et al. 2024).



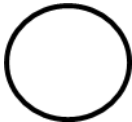




## **2.10 Flowchart Sistem**

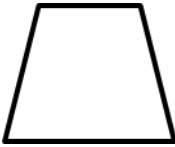

*Flowchart* merupakan gambar alur yang digunakan untuk menjelaskan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah dengan cara yang sederhana, jelas dan teratur. Dalam *flowchart*, setiap langkah digambarkan menggunakan simbol-

simbol yang dihubungkan dengan garis alur, sehingga mudah dipahami urutan proses atau logika dari awal hingga akhir. Setiap perubahan kegiatan dapat diuraikan menjadi beberapa langkah kecil. Dari langkah-langkah tersebut, kita bisa mengetahui bagian mana yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan. Agar lebih mudah dipahami, langkah-langkah tersebut biasanya digambarkan dalam bentuk bagan alur yang disebut *flowchart*. Setiap perubahan kegiatan dapat diuraikan menjadi beberapa langkah kecil. Dari langkah-langkah tersebut, bisa mengetahui bagian mana yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan. Agar lebih mudah dipahami, langkah-langkah tersebut biasanya digambarkan dalam bentuk bagan alur yang disebut *flowchart* (Prasetyo, Wijaya, and Algusri 2023). *Flowchart* menggambarkan urutan simbol tertentu untuk membantu dan memecahkan suatu program. Berikut ini simbol *flowchart* dapat dilihat pada tabel .2.1

Tabel 2. 1 Simbol Flowchart

NO	SIMBOL	FUNGSI
1		<b>Terminal:</b> Digunakan sebagai titik awal dan akhir dari sebuah program.
2		<b>Simbol Arah Alur (Flow Direction):</b> Digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain serta menunjukkan arah jalannya proses.
3		<b>Input-Output:</b> Menyatakan proses menerima masukan data atau menampilkan keluaran dari suatu kegiatan.

4		<p><b>Keputusan (<i>Decision</i>):</b> Menandakan adanya kondisi tertentu yang memerlukan pilihan atau cabang dari beberapa kemungkinan.</p>
5		<p><b>Proses yang Telah Ditentukan (<i>Predefined Process</i>):</b> Simbol yang menggambarkan proses yang sudah didefinisikan sebelumnya, biasanya berkaitan dengan penyimpanan atau pemrosesan data.</p>
6		<p><b>Penghubung (<i>Connector</i>):</b> Digunakan untuk menyambungkan proses yang berpindah halaman atau bagian.</p>
7		<p><b>Tunda (<i>Delay</i>):</b> Menunjukkan adanya jeda waktu atau proses menunggu, seperti menanti dokumen disortir atau diproses.</p>
8		<p><b>Dokumen Ganda (<i>Multiple Documents</i>):</b> Menyatakan lebih dari satu dokumen yang terlibat dalam satu proses, dan dilambangkan dalam satu simbol.</p>
9		<p><b>Dokumen (<i>Document</i>):</b> Simbol ini digunakan untuk menggambarkan data berbentuk informasi tertulis atau tercetak.</p>
10		<p><b>Proses Tertentu (<i>Predefined Process</i>):</b> Menandakan bahwa langkah-langkah atau proses yang dilakukan sudah ditentukan dalam bentuk prosedur.</p>

11		<p><b>Operasi Manual (Manual Operation):</b> Melambangkan proses atau kegiatan yang dilakukan secara manual, tanpa bantuan alat otomatis.</p>
12		<p><b>Proses (Process):</b> Menunjukkan adanya aktivitas komputasi atau pengolahan data yang dilakukan oleh sistem/program.</p>

### 2.11 Blynk

*Blynk* menyediakan antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan, sehingga cocok untuk berbagai kalangan, baik pemula maupun pengembang. Sistem *drag-and-drop* yang disediakan memungkinkan pengguna untuk merancang tampilan aplikasi dengan cepat tanpa memerlukan kemampuan pemrograman yang kompleks. Melalui fitur ini pengguna dapat menampilkan data hasil pembacaan sensor seperti nilai pengukuran grafik maupun indikator tertentu, serta melakukan kontrol perangkat secara langsung dan *real-time*. Dalam implementasinya *Blynk* terdiri dari tiga komponen utama yang saling terhubung dan bekerja secara terintegrasi. Komponen pertama adalah *Blynk App* yaitu aplikasi yang diinstal pada perangkat smartphone dan berfungsi sebagai antarmuka pengguna untuk memantau serta mengontrol sistem. Komponen kedua adalah *Blynk Server*, yang berperan sebagai penghubung antara aplikasi dan perangkat keras dengan cara mengelola serta meneruskan data yang dikirimkan. Komponen ketiga adalah *Blynk Library*, yaitu pustaka yang ditanamkan pada

mikrokontroler seperti ESP32 untuk memungkinkan perangkat terhubung dengan server dan aplikasi. Dengan adanya ketiga komponen tersebut sistem dapat bekerja secara optimal dalam mengirim, menerima dan menampilkan data secara *real-time*. Selain itu *Blynk* juga mendukung pengembangan sistem yang lebih lanjut seperti integrasi dengan berbagai jenis sensor dan perangkat lain sehingga mampu meningkatkan fungsionalitas serta keandalan sistem IoT yang dibangun

*Blynk* merupakan platform berbasis perangkat lunak yang digunakan untuk membuat proyek IoT (*Internet of Things*). *Blynk* digunakan untuk memantau dan mengendalikan perangkat dari jarak jauh menggunakan internet. Platform ini menyediakan tampilan antar muka yang mudah digunakan dengan sistem *drag-and-drop*, sehingga dapat menampilkan data sensor, hasil pengukuran dan mengontrol perangkat secara langsung secara *realtime*, ada tiga komponen utama dalam platform yaitu *Blynk App*, *Blynk Server* dan *Blynk Library* (Iriana et al. 2024).



Gambar 2.14 *Blynk*

*Blynk* adalah platform modern yang memudahkan pengguna untuk mengontrol dan memonitor perangkat keras secara cepat melalui iOS maupun android. Selain itu *blynk* merupakan layanan IoT (*Internet of Things*) yang dibuat untuk memudahkan pembuatan kontrol jarak jauh dan pembacaan sensor dari perangkat seperti arduino dan ESP 32 dengan cepat. *Blynk* tidak hanya berfungsi sebagai “*cloud IoT*”, tetapi juga menyediakan solusi lengkap dan membantu menghemat waktu dan tenaga dalam membangun aplikasi yang berarti bagi produk dan jasa (Li and Pustaka n.d.)