

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

Dalam kajian pustaka ini akan di jadikan acuan dari pembuatan tugas akhir, dan menjadi pendukung alat yang akan dibuat diantaranya adalah :

- A. Rancang Bangun Alat Pemberian pakan Ikan Koki Otomatis Pada Aquarium Berbasis Mikrokontroler AT89S52 (Yohanes Sergio Sili, dkk, 2015) berikut adalah salah satu penelitian yang berhubungan dengan tugas akhir yang saya buat: Dalam pembuatan alat ini bertujuan mempermudah pemelihara ikan koki dalam memberi pakan sesuai jadwal yang diinginkan. Dalam perancangan alat ini menggunakan keypad untuk menentukan pilihan waktunya. Metode dalam alat ini menggunakan beberapa modul yaitu RTC digunakan memberikan informasi waktu dan tanggal. Lalu ada mikrokontroler berfungsi memproses input dari data dan membandingkan jam dengan jadwal jika sama akan menggerakkan katup makanan. Kemudian keypad yang berfungsi memasukan setting jam dan setting jadwal pakan ikan koki. Lalu ada driver motor yang berfungsi mengendalikan arah putaran dan kecepatan motor DC. Motor DC yang berfungsi merubah arus menjadi putaran. Yang terakhir ada LCD untuk menampilkan jam dan jadwal pakan ikan koki. Dalam pengujian alat dilakukan untuk mengetahui hasil kerja perangkat seperti keypad apakah berfungsi tombol-tombol yang berada di keypad, pengujian LCD yang telah di program sehingga menampilkan tampilan sesuai yang telah dirancang dalam program pengujian LCD, pengujian motor DC apakah bekerja secara optimal. Pengujian motor DC menggunakan multimeter digital yang menunjukkan hasil 14,34 V. Hasil pengujian dapat disimpulkan sistem akan bekerja ketika sudah menginput setting jam, setting jadwal, dan di proses, maka secara otomatis alat ini akan mengeluarkan pakan ikanya <sup>[3]</sup>.

- B. Rancang Bangun Sistem Monitoring kualitas Air (pH dan Kekeruhan) pada akuarium berbasis IOT (Haryanto, dkk, 2021) berikut adalah salah satu penelitian yang berhubungan dengan tugas akhir yang saya buat: Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan dan membuat alat sistem monitoring kualitas air dengan sensor pH dan kekeruhan pada akuarium berbasis internet of things (IOT) dengan metode research and development. Dari penelitian ini menjawab dan mencoba dipecahkan dengan dibangunnya sistem monitoring kualitas air pada akuarium dengan mikrokontroler ATmega328P dengan sensor pH module V.1.1, RED *Turbidity* sensor dan memanfaatkan aplikasi Blynk sebagai antarmuka sebagai monitoring pada smartphone. Hasil penelitian ini berupa pengembangan alat system monitoring kualitas air (pH dan kekeruhan) pada akuarium berbasis IOT dengan mikrokontroler ATmega328P yang berisikan perintah untuk mengatur pH dan kekeruhan air dengan sensor pH module V.1.1 dan RED *Turbidity* sensor pada akuarium<sup>[4]</sup>.
- C. Rancang bangun sistem penjernih air otomatis pada akuarium berbasis arduino (Riki Andri Yusda 2020) berikut adalah salah satu penelitian yang berhubungan dengan tugas akhir yang saya buat: Akuarium air tawar banyak diminati oleh masyarakat karena memiliki daya tarik sendiri. Ketika harus meninggalkan rumah dalam waktu yang lama masyarakat yang memiliki kegemaran terhadap ikan hias di akuarium dan memiliki kesibukan cukup padat akan merasa kesulitan dalam merawat ikan. Terkadang padatnya kesibukan membuat kita sulit untuk melakukan pemeliharaan baik dari jernihnya air dan juga dari segi penerangan di aquarium. Alat ini menggunakan hardware berupa mikrokontroller ATMEGA 8535 sebagai pengontrol utama. Pembuangan dan pengisian air dikendalikan oleh pompa air yang berjalan berdasarkan ketinggian air yang diterima sensor ultrasonic SRF04. Sistem penjernih air dan penerangan aquarium secara otomatis merupakan suatu kebutuhan tambahan bagi orang yang memelihara ikan hias. Dari pengujian sistem yang dilakukan didapat hasil dimana sistem penjernih air berhasil dengan tingkat keberhasilan yang cukup tinggi, sehingga sistem

ini menjamin kondisi air di aquarium akan selalu dalam keadaan bersih. mikrokontroler pada alat ini menggunakan Arduino yang terhubung ke relay pompa air. Untuk penerapan sistem maka diperlukan pengujian sistem. Sistem ini dikendalikan dari dengan waktu yang telah di simpan pada Arduino sehingga dapat secara praktis mengontrolnya, maka alat ini terdiri atas rangkaian mikrokontroler Arduino Uno, sebagai pusat kontrol pendeteksian ketinggian air, rangkaian relay dan pompa air serta perangkat lunak atau program. Untuk mengendalikan bahwa alat yang dirancang bekerja sesuai dengan diharapkan untuk itu dilakukan pengujian perangkat keras dan juga perangkat lunak<sup>[5]</sup>.

Perbedaan referensi dan Tugas Akhir yang dibuat dapat dilihat pada Tabel 2.1.

*Tabel 2. 1 Referensi dan Tugas Akhir yang dibuat*

<b>NO</b>	<b>REFERENSI</b>	<b>KONTR OLER</b>	<b>MODUL ATAU SENSOR UTAMA</b>	<b>FUNGSI ALAT</b>
1.	Referensi A	AT89S52	Modul RTC Keypad	Alat ini menggunakan modul RTC sebagai penunjuk waktu makan ikan, menggunakan kontroler AT89S52 alat ini di suport komponen lain yaitu motor DC sebagai penggerak wadah pakan, lalu keypad dalam alat ini memiliki kegunaan mengatur waktu pakan ikan secara

NO	REFERENSI	KONTR OLER	MODUL ATAU SENSOR UTAMA	FUNGSI ALAT
				manual, LDC dalam alat ini menampilkan waktu makan.
2.	Referensi B	ATmega3 28P	sensor pH Sensor <i>Turbidity</i>	Dalam alat ini menggunakan mikrokontroler ATmega328P untuk mengontrol sensor pH dan <i>turbidity</i> , sensor pH berperan sebagai monitoring keasaman air dan <i>turbidity</i> mengontrol kejernihan air, lalu diinformasikan ke aplikasi BLYNK.
3.	Referensi C	Arduino Uno	SRF04	Alat penjernih air aquarium dan lampu otomatis ini kemampuannya dapat mengetahui kekeruhan air. Jadi kesemuanya dikontrol dengan Arduino yang

NO	REFERENSI	KONTR OLER	MODUL ATAU SENSOR UTAMA	FUNGSI ALAT
				<p>terhubung ke relay pompa air. Untuk penerapan sistem maka diperlukan pengujian sistem. Sistem ini dikendalikan dari dengan waktu yang telah di simpan pada Arduino sehingga dapat secara praktis mengontrolnya, maka alat ini terdiri atas rangkaian mikrokontroler Arduino Uno, sebagai pusat kontrol pendeteksian ketinggian air, rangkaian relay dan pompa air serta perangkat lunak atau program. Untuk mengendalikan bahwa alat yang dirancang bekerja sesuai dengan diharapkan untuk itu dilakukan pengujian perangkat keras dan juga perangkat lunak.</p>

NO	REFERENSI	KONTR OLER	MODUL ATAU SENSOR UTAMA	FUNGSI ALAT
4.	Tugas Akhir Yang Dibuat	ESP32	Sensor <i>Turbidity</i> , Sensor <i>Ultrasonik</i> , RTC	Alat ini merupakan alat yang berfungsi sebagai alternatif merawat ikan dengan efektif dengan memberi pakan secara otomatis lalu memonitoring kapasitas pakan ikan dan memonitoring kejernihan air kemudian di informasikan ke android melalui aplikasi BLYNK. Waktu dalam pemberian pakan ikan dapat di ubah dalam aplikasi tersebut.

## 2.2. Dasar Teori

Dalam penelitian ini perlu adanya teori-teori yang mendasar untuk menunjang proses penelitian ini, teori-teori tersesbut adalah:

### 2.2.1 ESP32

ESP32 dibuat oleh Espressif Systems, ESP32 adalah sistem dengan biaya yang rendah, berdaya rendah pada seri chip (SoC) dengan Wi-Fi & kemampuan Bluetooth dua mode! Keluarga ESP32 termasuk chip ESP32-D0WDQ6 (dan ESP32-D0WD), ESP32-D2WD, ESP32-S0WD, dan sistem dalam paket (SiP) ESP32-PICO-D4. Pada intinya, ada mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 dual-core atau single-core dengan clock rate hingga 240 MHz. ESP32 sudah terintegrasi dengan built-in antenna switches, RF balun, power

amplifier, low-noise receive amplifier, filters, and power management modules. Didesain untuk perangkat seluler, perangkat elektronik yang dapat dipakai, dan aplikasi IoT, ESP32 juga bekerja dengan konsumsi daya sangat rendah melalui fitur hemat daya termasuk fine *resolution* clock gating, multiple power modes, and dynamic power scaling[6]. Tampilan fisik ESP32 Module dapat dilihat pada Gambar 2.1 dan spesifikasi ESP32 Module dapat dilihat pada Tabel 2.2



*Gambar 2. 1 ESP32 Module*

*Tabel 2. 2 Tabel Spesifikasi ESP32 Module*

No	Spesifikasi	
1	<i>Operation voltage</i>	3,3 V
2	<i>Input Voltage</i>	7-12 V ( $V_{in}$ )
3	<i>Digital IO pin (DIO)</i>	25
4	<i>Analog Input Pin (ADC)</i>	6
5	<i>Analog Output Pin (DAC)</i>	2
6	<i>UART</i>	3
7	<i>SPI</i>	2
8	<i>I2C</i>	3
9	<i>Flash Memory</i>	4 MB
10	<i>SRAM</i>	520 KB

11	<i>Clock Speed</i>	240 Mhz
12	<i>Wi Fi</i>	IEEE 802.11 b/g/n/e/i
13	<i>Mode supported</i>	AP, STA, AP+STA
14	<i>USB controller</i>	CP2102

### 2.2.2 Sensor Turbidity

*Turbidity* Sensor (Kekeruhan Air) digunakan untuk mendeteksi kualitas air dengan cara mengukur tingkat kekeruhannya. Sensor ini menggunakan cahaya untuk mendeteksi partikel yang tertahan didalam air dengan cara mengukur transmisi cahaya dan tingkat penghamburan cahaya yang berubah sesuai dengan jumlah TTS (Total Suspended Solids). Dengan meningkatnya TTS, maka tingkat kekeruhan cairan juga meningkat. *Turbidity* Sensor (Kekeruhan Air) biasa digunakan untuk mengukur kualitas air sungai, air limbah, instrumentasi dan control kolam dan pengukuran yang dilakukan di laboratorium[7]. Tampilan fisik sensor *Turbidity* dapat dilihat pada Gambar 2.2 dan spesifikasi sensor *turbidity* dapat dilihat pada Tabel 2.3.



Gambar 2. 2 Sensor Turbidity



Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Turbidity

No	Spesifikasi	
1	Tegangan Operasional	5 VDC
2	Arus Operasional	40 mA (Max)
3	Waktu Respons	< 500 mS
4	Output Analog	0 - 4,5 Volt
5	Rentang Temperature	5 derajat Celcius s/d 90 derajat Celcius
6	Storage Temperature	- 10 derajat Celcius s/d 90 derajat Celcius
7	Berat	30 g

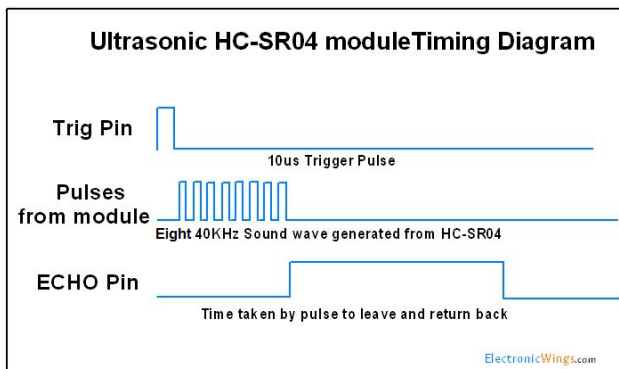
### 2.2.3 Sensor Ultrasonik

Sensor *Ultrasonik* HC-SR04 adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu object tertentu di depannya, frekuensi kerjanya di atas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz. Sensor *Ultrasonik* HC-SR04 terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima adalah sebuah kristal piezoelectric dihubungkan dengan mekanik jangkar dan dihubungkan dengan diafragma penggetar[8]. Bentuk fisik dari Sensor *Ultrasonik* HC- SR04 ditunjukkan pada Gambar 2.3.



*Gambar 2. 3 Sensor Ultrasonik*

HC-SR04 dapat mengukur jarak dalam rentang antara 3 cm – 400 cm dengan output panjang pulsa yang sebanding dengan jarak objek. Sensor ini hanya memerlukan 2 pin I/O untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler, yaitu TRIGGER dan ECHO. Untuk mengaktifkan HC- SR04 mikrokontroler mengirimkan pulsa positif melalui pin TRIGGER minimal 10  $\mu$ s, selanjutnya HC-SR04 mengirimkan pulsa positif melalui pin ECHO selama 100 $\mu$ s hingga 18 ms, yang sebanding dengan jarak objek[8]. Berikut Gambar 2.4 Gelombang sensor *Ultrasonik* HC-SR04 dan spesifikasi sensor *Ultrasonik* dapat dilihat pada Tabel 2.4.



*Gambar 2. 4 Gelombang Sensor Ultrasonik*

Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor Ultrasonik

No	Spesifikasi	
1	<i>Working Voltage</i>	DC 5 V
2	<i>Working Current</i>	15 mA
3	<i>Working Frequency</i>	40 Hz
4	<i>Max Range</i>	4 m
5	<i>Min Range</i>	2 cm
6	<i>Measuring Angle</i>	15 degree
7	<i>Trigger Input Signal</i>	10uS TTL pulse

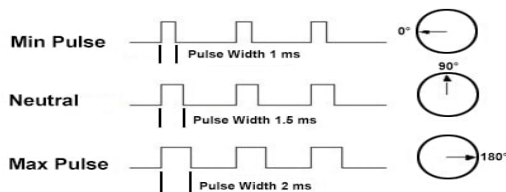
#### 2.2.4 Motor Servo

Motor Servo merupakan motor listrik dengan menggunakan sistem *closed loop*. Sistem tersebut digunakan untuk mengendalikan akselerasi dan kecepatan pada sebuah motor listrik dengan keakuratan yang tinggi. Selain itu, motor servo biasa digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi mekanik melalui interaksi dari kedua medan magnet permanent. Pada umumnya, motor servo terdiri dari tiga komponen utama yaitu:

- Motor DC
- Sistem kontrol
- Potensiometer atau encoder.

Motor berfungsi sebagai penggerak roda gigi agar dapat memutar potensiometer dan poros output-nya secara bersamaan. Potensiometer atau encoder berfungsi sebagai sensor yang akan memberikan sinyal umpan balik ke sistem kontrol untuk menentukan posisi targetnya. Motor servo rotasi posisi (Positional Rotation) merupakan jenis yang paling sering digunakan. Jenis ini mempunyai poros output berputar setengah lingkaran yang dapat bergerak searah ataupun berlawanan dengan arah jarum jam.

Jenis rotasi terus menerus (*Continous Rotation*) merupakan motor servo yang dapat berputar  $360^\circ$ . Motor servo jenis ini juga dapat berputar searah ataupun berlawanan dengan arah jarum jam. Selain itu motor servo ini tidak mempunyai sudut defleksi putaran seperti yang lainnya, melainkan berputar secara terus menerus. Jika motor servo lainnya dapat bergerak memutar, jenis ini hanya berputar secara linear (maju dan mundur) saja. Motor servo linear mempunyai roda gigi tambahan didalamnya dengan mekanisme rack and pinion. Motor servo linear akan melepaskan medan magnet dan mengubah energi listrik menjadi gerak tanpa memerlukan transmisi mekanisme konversi didalamnya.



Gambar 2. 5 Sinyal Kontrol Motor Servo SG-90

Pada Gambar 2.5, lebar sinyal dengan waktu 1,5 ms akan segera memutar poros motor servo ke posisi sudut  $90^\circ$ . Selain itu sistem kontrol akan mendeteksinya. Jika sinyal lebar kurang dari 1,5 ms maka porosnya akan berputar ke arah  $0^\circ$  atau kekiri (berlawanan arah jarum jam). Sedangkan jika sinyal lebih lama dari 1,5 ms maka porosnya akan berputar ke arah posisi  $180^\circ$  atau kekanan (searah dengan jarum jam). Ketika sinyal lebar telah diberikan, maka poros pada motor servo akan bergerak dan bertahan sesuai dengan posisi yang sudah ditargetkan.

Jika ada input eksternal yang ingin memutar atau mengubah posisinya, maka sistem *closed loop* akan langsung bekerja dengan menahannya. Namun, posisi motor servo tidak mampu bertahan selamanya. Sinyal PWM harus diulang setiap 20ms agar posisi poros motor servo dapat selalu menahannya. Dengan memanfaatkan sistem *closed loop*, maka poros motor servo akan tetap diposisi

idealnya secara otomatis[9]. Tampilan fisik motor servo dapat dilihat pada Gambar 2.6 dan spesifikasi motor servo dapat dilihat pada Tabel 2.5.



*Gambar 2. 6 Motor Servo SG-90*

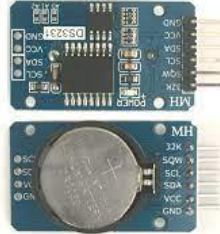
*Tabel 2. 5 Spesifikasi Motor Servo SG-90*

No	Spesifikasi	
1	Operating Voltage	+5V
2	Torque	2.5kg/cm
3	Operating speed	0.1s/60°
4	Gear Type	Plastic
5	Rotation	0°-180°
6	Weight of motor	9 g

### **2.2.5 RTC (Real Time Clock)**

Modul ini berfungsi sebagai pengingat waktu dan tanggal yang menggunakan menggunakan baterai sebagai pemasok power agar modul tetap berjalan. Dalam RTC ini terdapat chip yang sering di sebut sebagai CMOS (*Complementary Metal-Oxide Semiconductor*). CMOS merupakan memori kecil yang tercapat pada microchip RTC yang menyimpan deskripsi sebuah system atau nilai set (pengaturan), termasuk nilai current-time (waktu saat ini). Fungsi untuk alat ini adalah sebagai timer pakan ikan otomatis[10]. Tampilan fisik RTC

dapat dilihat pada Gambar 2.7 dan spesifikasi RTC dapat dilihat pada Tabel 2.6.



Gambar 2. 7 RTC (Real Time Clock)

Tabel 2. 6 Spesifikasi RTC (Real Time Clock)

No	Spesifikasi	
1	Tegangan Operasi	2.3V – 5.5V.
2	Konsumsi arus pada battery backup	500nA.
3	Tegangan Max pada SDA , SCL	VCC + 0.3V.
4	Operating temperature	-45°C to +80°C.
5	Tegangan Operasi	2.3V – 5.5V.
6	Konsumsi arus pada battery backup	500nA.

### 2.2.6 Board Shield ESP 32

*Board Shield* ini merupakan board yang memiliki pin 5V dan 3,3 V yang cukup banyak sehingga dapat membuat simpel dalam pengkabelan dan mencegah terjadinya short pada ESP32. Selain itu *Board Shield* ini juga memiliki relay yang terletak pada samping bawah kanan pada board. Desain pada board ini hampir sama dengan Arduino uno akan tetapi board ini hanya bisa di gunakan di

NodeMCU Amica, Lolin, dan ESP32. Tampilan fisik shield board ESP32 dapat dilihat pada Gambar 2.8 dan spesifikasi shield board ESP32 dapat dilihat pada tabel 2.7.



Gambar 2. 8 Shield Board ESP32

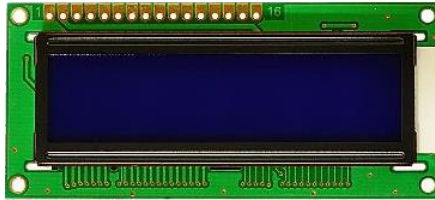
Tabel 2. 7 Spesifikasi Shield Board ESP32

No	Spesifikasi	
1	Tegangan Input untuk ESP32	DC 7-12 V
2	Tegangan 5V Pin	7
3	Tegangan 3,3V Pin	3
4	Relay	1 buah

### 2.2.7 LCD

LCD merupakan sebuah komponen elektronika yang digunakan untuk menampilkan sebuah hasil keluaran dalam bentuk interface (tampilan) data karakter. Pada media penampilan LCD menggunakan kristal cair sebagai keluaran karakter data. Menurut Ary dan wisnu (2008:48-49) sistem kerja LCD sangat membantu dalam menampilkan hasil perhitungan, variabel atau keperluan lainnya yang dapat ditampilkan untuk mengetahui proses sistem kerja alat yang dibuat. LCD juga bisa digunakan untuk menampilkan hasil pengambilan data dari sensor. Penjelasan dasar penggunaan LCD secara umum yaitu untuk interaksi antara alat elektronik/digital

dengan manusia. Pada LCD tipe M1632 memiliki 2x16 karakter dimana 2 merupakan baris pada LCD dan 16 merupakan kolom dari LCD<sup>[11]</sup>. Tampilan fisik LCD 16x2 dapat dilihat pada Gambar 2.9 dan Spesifikasi LCD 16x2 dapat dilihat pada Tabel 2.8.



Gambar 2. 9 LCD

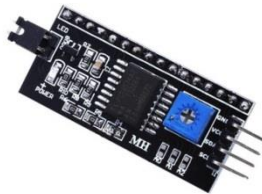
Tabel 2. 8 Spesifikasi LCD

No.	Spesifikasi	
1.	E	Enable Clock LCD, logika 1 setiap pengiriman data
2.	D0	Data Bus 0
3.	D1	Data Bus 1
4.	D2	Data Bus 2
5.	D3	Data Bus 3
6.	D4	Data Bus 4
7.	D5	Data Bus 5
8.	D6	Data Bus 6
9.	D7	Data Bus 7
10.	Anoda	Tegangan Positif
11.	Katoda	Tegangan Negatif



### 2.2.8 Modul I2C

*Inter Integrated Circuit* atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C Bus dapat dioperasikan sebagai Master dan *Slave*. Master adalah piranti yang memulai transfer data pada I2C Bus dengan membentuk sinyal *Start*, mengakhiri transfer data dengan membentuk sinyal *stop*, dan membangkitkan sinyal *clock*. *Slave* adalah piranti yang dialamati master<sup>[12]</sup>. Tampilan fisik Modul IIC dapat dilihat pada Gambar 2.10 dan Spesifikasi Sensor *Ultrasonik HC-SR04* dapat dilihat pada Tabel 2.9.



Gambar 2. 10 Modul I2C

Tabel 2. 9 Spesifikasi Modul I2C

No	Spesifikasi	
1.	PIN GND	<i>Power ground</i>
2.	PIN VCC	<i>Input Voltage 5V</i>
3.	PIN SCL	<i>Serial Data Line ( untuk mentransaksikan data )</i>
4.	PIN SDA	<i>Serial Data Line ( untuk menghantarkan sinyal clock )</i>

### 2.2.9 Power Supply 12 V

Catu daya (*Power Supply*) adalah sebuah perangkat yang memasok listrik energi untuk satu atau lebih beban listrik. Catu daya menjadi bagian yang penting dalam elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik misalnya pada baterai atau accu. Pada dasarnya *Power Supply* ini mempunyai konstruksi rangkaian yang hampir sama yaitu terdiri dari trafo, penyearah, dan penghalus tegangan. Istilah ini paling sering diterapkan ke perangkat rangkaian catu daya terdiri atas komponen utama yaitu transformator, dioda dan kondensator.

Dalam pembuatan rangkaian catu daya selain menggunakan komponen utama juga diperlukan komponen pendukung agar rangkaian berfungsi dengan baik ada dua sumber catu daya yaitu sumber AC dan sumber DC. Sumber AC yaitu sumber tegangan bolak-balik, sedangkan sumber tegangan DC merupakan sumber tegangan searah<sup>[13]</sup>.

Tampilan fisik *Power Supply* 12 V dapat dilihat pada Gambar 2.10 dan Spesifikasi *Power Supply* 12 V dapat dilihat pada Tabel 2.10.

yang mengubah satu bentuk energi listrik yang lain, meskipun juga dapat merujuk ke perangkat yang mengkonversi bentuk energi lain (misalnya, mekanik, kimia, solar) menjadi energi listrik. Secara umum prinsip



Gambar 2. 11 Power Supply

Tabel 2. 10 Spesifikasi Power Supply

No	Spesifikasi	
1	<i>Supply Voltage</i>	85 : 264 V AC, 120 : 370 V DC
2	<i>Current consumption</i>	0.6 A
3	<i>Supply Power</i>	60 W Max
4	<i>Efficiency</i>	80 %
5	<i>Output voltage</i>	12V DC
6	<i>Output current</i> <i>t<sub>AMB</sub>&lt;30°C</i>	5A
7	<i>Output current</i> <i>t<sub>AMB</sub>=40°C</i>	3.5 A
8	<i>Voltage adjustment range</i>	12 V : 15 V DC

### 2.2.10 Water pump Mini

Penggunaan *water pump* mini berfungsi sebagai alat transfer air dari sumber ke filter dan keluaran. Keunggulan dalam penggunaan *water pump* mini yaitu minimalis atau praktis, menggunakan tegangan rendah yaitu 5-6V sehingga lebih hemat dalam penggunaan energy<sup>[14]</sup>. Cara kerja *water pump* mini yaitu air yang terdapat pada ruang impeler pompa akan digerakan menggunakan sebuah motor. Ketika motor berputar maka air akan terdorong menuju pipa keluar *water pump* mini<sup>[14]</sup>. Tampilan fisik *water pump* mini dapat dilihat pada Gambar 2.12 dan Spesifikasi *water pump* mini dapat dilihat pada Tabel 2.11.



*Gambar 2. 12 Water pump Mini*

*Tabel 2. 11 Spesifikasi Water pump Mini*

No	Spesifikasi	
1	Material	Plastik
2	Power	60 watt
3	Debit Air	1200 l/h
4	Dimensi Produk	16x9x10 cm
5	Jumlah input water	1
6	Jumlah output water	2
7	Weight	1200g

### **2.2.11 Modul Relay 1 Channel**

*Relay* adalah suatu peranti yang menggunakan elektro magnet untuk mengoperasikan seperangkat kontak sakelar. Susunan paling sederhana terdiri dari kumparan kawat penghantar yang dililit pada inti besi. Bila kumparan ini di energikan, medan magnet yang terbentuk menarik armatur berporos yang digunakan sebagai pengungkit mekanisme sakelar. *Relay* menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi<sup>[15]</sup>. Relay ini sudah *Include* ke *Board Shield*

ESP32. Tampilan fisik Modul *relay* dapat dilihat pada Gambar 2.13 dan Spesifikasi modul *relay* 1 channel dapat dilihat pada Tabel 2.12.



Gambar 2. 13 Modul Relay 1 Channel

Tabel 2. 12 Spesifikasi Modul Relay 1 Channel

No	Spesifikasi	
1	Tegangan Coil	12V
2	Tegangan Operasi	5V-12V
3	Tegangan Input	3V-5V

### 2.2.12 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen yang memiliki fungsi mengubah arus listrik menjadi suara. Dan pada dasarnya prinsip kerja *Buzzer* hampir sama dengan *speaker*. *Buzzer* terdiri dari sebuah diafragma yang memiliki kumparan. Ketika kumparan tersebut dialiri arus listrik sehingga menjadi elektromagnet, kumparan akan tertarik kedalam atau keluar tergantung dari polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap getaran diafragma secara bolak – balik sehingga membuat udara bergetar dan menghasilkan suara<sup>[16]</sup>. Tampilan fisik *Buzzer* dapat dilihat pada Gambar 2.14 dan Spesifikasi *Buzzer* dapat dilihat pada Tabel 2.13.



Gambar 2. 14 Buzzer

Tabel 2. 13 Spesifikasi Buzzer

No	Spesifikasi	
1	<i>Rated Voltage</i>	6 V DC
2	<i>Operating Voltage</i>	4 to 8V DC
3	<i>Sound Output</i>	85 Db
4	<i>Rated Current</i>	30Ma
5	<i>Resonant Frequency</i>	2300, 300 Hz
6	<i>Tone</i>	<i>Continuosus</i>
7	<i>Operating Temperature</i>	-25°C to +80°C
8	<i>Storage Temperature</i>	-30°C to +85°C
9	<i>Weight</i>	2g

### 2.2.13 LED (*Light Emitting Diode*)

LED atau *Light Emitting Diode* adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan dengan bias maju (*forward bias*). LED (*Light Emitting Diode*) dapat diartikan sebagai sebuah dioda yang memancarkan cahaya, karena memang LED (*Light Emitting Diode*) merupakan keluarga dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor.

LED (*Light Emitting Diode*) memiliki bentuk seperti bohlam lampu dan dapat memancarkan cahaya dengan berbagai warna. Walaupun bentuknya menyerupai sebuah bohlam kecil namun LED tidak membutuhkan filamen layaknya seperti lampu pijar sehingga LED tidak menghasilkan panas berlebih yang diakibatkan dari pembakaran filamen ketika lampu pijar menghasilkan cahaya.

Cahaya-cahaya yang dipancarkan LED memiliki berbagai warna yang dihasilkan dari bahan semikonduktor yang digunakan dalam pembuatannya. Warna-warna yang dihasilkan seperti merah, hijau, biru, dan kuning. Namun LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control TV ataupun Remote Control perangkat elektronik lainnya<sup>[17]</sup>. Tampilan fisik LED dapat dilihat pada Gambar 2.15 dan Spesifikasi LED dapat dilihat pada Tabel 2.14.



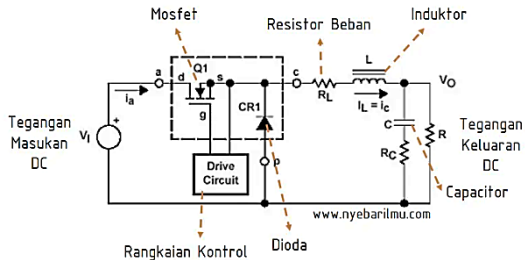
*Gambar 2. 15 LED (Light Emitting Diode)*

*Tabel 2. 14 Spesifikasi LED (Light Emitting Diode)*

No	Spesifikasi	
1	Merah	1,8 V – 2,1 V
2	Kuning	2,4 V
3	Biru	3,0 V – 3,5 V

### 2.2.14 Stepdown DC to DC

*Stepdown* DC to DC adalah rangkaian elektronika yang berfungsi sebagai penurun tegangan DC ke DC (konverter DC-to-DC atau *Choppers*) dengan metode switching. Secara garis besar rangkaian konverter dc to dc ini memakai komponen switching seperti MOSFET (*Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor*), *thyristor*, IGBT untuk mengatur duty cycle. Untuk menghasilkan tegangan output yang konstan, DC Chopper Tipe Buck harus ditambah dengan rangkaian feedback (umpan balik) sebagai pembanding nilai output dengan nilai referensi. Selisih antara tegangan keluaran rangkaian yang dibandingkan tegangan referensi akan digunakan untuk menghasilkan duty cycle PWM yang disesuaikan (*auto adjust*) untuk mengontrol switching MOSFET<sup>[18]</sup>. Berikut rangkain dari *Stepdown* dilihat pada Gambar 2.16.



Gambar 2. 16 Rangkaian Stepdown

Fungsi dari komponen penyusun diatas :

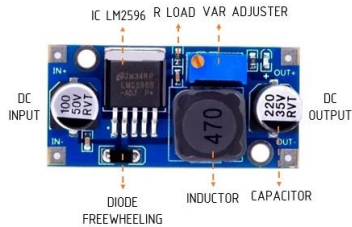
- **MOSFET** digunakan sebagai pencacah arus sesuai dengan setting *duty cycle* sehingga keluaran DC *Chopper* sesuai dengan nilai yang setting
- **Drive** Circuit digunakan untuk mengendalikan MOSFET, sehingga timing untuk MOSFET bekerja dapat dikendalikan kapan harus ON atau OFF
- **Induktor** digunakan untuk menyimpan energi dalam bentuk arus. Energi tersebut disimpan dikala MOSFET on dan dilepas



dikala MOSFET off

- **Dioda** Freewheeling digunakan untuk mengalirkan arus yang dihasilkan induktor dikala MOSFET <sup>[18]</sup>

Berikut bentuk fisik dari *Stepdown* di tunjukan pada gambar 2.17 dan spesifikasi dari *Stepdown* di tunjukan pada Tabel 2.15.



Gambar 2. 17 Stepdown

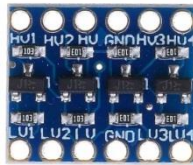
Tabel 2. 15 Spesifikasi Stepdown

No	Spesifikasi	
1	<i>Input voltage</i>	DC 3V s/d 40V
2	<i>Output voltage</i>	Bisa disetting dari DC 1.5V s/d 35V
3	Arus	3A
4	Ukuran	42x20x14 mm (dgn potensiometer)

### 2.2.15 Logic Level Converter

LLC (*Logic Level Converter*) ini mempunyai sifat “*Bi-Directional*” yang artinya sinyal yang dikirim dari Low Voltage (3.3v) dapat di ubah menjadi *High Voltage* (5v), dan sebaliknya. Biasanya modul LLC yang tersedia di pasaran memiliki 4 channel, jadi modul LLC ini dapat mengirimkan sinyal data maksimal 4 jalur.

Pada dasarnya LLC ini terdiri dari komponen resistor dan transistor sebagai pembangkit logic dari tegangan yang berbeda. Transistor yang digunakan berjenis MOSFET N-channel dan sepasang resistor pull up. Modul LLC ini sangat berguna saat ingin melakukan interfacing dengan modul yang berbeda tegangan kerjanya, dan dapat di aplikasikan pada *interface* SPI, I2C maupun UART<sup>[19]</sup> . Bentuk fisik pada *Logic Level Converter* dapat dilihat pada Gambar 2.18 dan spesifikasi *Logic Level Converter* di tunjukan pada Tabel 2.16.



Gambar 2. 18 Logic Level Converter

Tabel 2. 16 Spesifikasi Logic Level Converter

No	Spesifikasi	
1	<i>Lower-voltage (LV) supply</i>	1.5 V to 7 V
2	<i>Higher-voltage (HV) supply</i>	LV to 18 V
3	Jumlah chanel	4
4	Small size	0.4" × 0.5" × 0.08" (13 mm × 10 mm × 2 mm)

### 2.2.16 MCB(*Miniatur Circuit Breaker*)

MCB atau *Miniatur Circuit Breaker* adalah sebuah alat yang digunakan untuk memutus arus listrik pada suatu instalasi listrik rumah dan gedung ketika terjadi gangguan. Gangguan yang terjadi ini bisa berupa hubung singkat, korsleting dan beban berlebih / overload<sup>[20]</sup> . Bentuk fisik dari MCB (*Miniatur Circuit Breaker*) ditunjukkan pada Gambar 2.19 dan Spesifikasi MCB (*Miniatur Circuit Breaker*) ditunjukkan pada Tabel 2.17.



Gambar 2. 19 MCB(Miniatur Circuit Breaker)

Tabel 2. 17 Spesifikasi MCB(Miniatur Circuit Breaker)

No	Spesifikasi	
1	<i>Rated Voltage AC</i>	230/400 – 240/415V
2	<i>Rated Frequency AC</i>	50/60Hz
3	<i>Rated Current <math>I_n</math></i>	2
4	<i>Tripping Characteristics</i>	C
5	<i>Rated Breaking Capacity</i>	6KA
6	<i>Energy Limiting Class</i>	3
7	<i>Rated Impulse Withstand Voltage(1,2/50) <math>U_{imp}</math></i>	4KV
8	<i>Dielectric Test Voltage at Ind. Freq. For 1 min.</i>	2KV
9	<i>Polution Degree</i>	2

### 2.2.17 Arduino IDE(Integrated Development Environment)

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *Software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya.

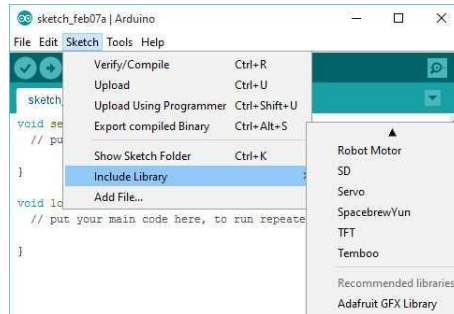
Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *Library* C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *Software Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. Bentuk logo aplikasi arduino IDE ditunjukkan pada Gambar 2.20.



Gambar 2. 20 Logo Aplikasi Arduino IDE

### 2.2.18 *Library* Arduino

*Library* / pustaka Arduino adalah sekumpulan kode program yang disederhanakan agar dapat terhubung ke sebuah modul seperti LCD, I2C, sensor, dan *hardware* lainnya atau API *Software*. Melalui set kode yang ada pada *Library* dapat memudahkan untuk mengakses suatu modul. Terdapat 2 jenis *Library* Arduino yaitu *Library* bawaan dan *Library* tambahan. Langkah memasukan *Library* arduino ke aplikasi arduino IDE di tunjukkan pada gambar 2.21.



*Gambar 2. 21 Include Library*

### **2.2.19 BLYNK**

Blynk adalah sebuah layanan server yang digunakan untuk mendukung project Internet of Things. Layanan server ini memiliki lingkungan mobile user baik Android maupun iOS. Blynk Aplikasi sebagai pendukung IoT dapat diunduh melalui Google play. Blynk mendukung berbagaimacam hardware yang dapat digunakan untuk project Internet of Things. Blynk adalah dashbord digital dengan fasilitas antarmuka grafis dalam pembuatan projectnya.

Penambahan komponen pada Blynk Apps dengan cara Drag and Drop sehingga memudahkan dalam penambahan komponen Input/output tanpa perlu kemampuan pemrograman Android maupun iOS. Blynk diciptakan dengan tujuan untuk control dan monitoring hardware secara jarak jauh menggunakan komunikasi data internet ataupun intranet (jaringan LAN). Logo aplikasi dari BLYNK ditunjukkan pada Gambar 2.20.



*Gambar 2. 22 Logo Aplikasi BLYNK*