

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang optimal, dilakukan kajian dan penelitian terdahulu, sehingga bisa dijadikan referensi dalam penelitian dengan tujuan agar diperoleh perbandingan kelebihan pada masing-masing perancang.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Pengendalian Suhu dan Kelembaban Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT (Fitriawan, 2020).	Mengendalikan Suhu dan Kelembaban Pada Budidaya Jamur Tiram.	Pada penelitian ini membuat sebuah alat dengan menggunakan sensor DHT22 sebagai alat pembacaan suhu dan kelembaban. Pada bagian pengolah, komunikasi data dan penyimpanan data digunakan <i>Arduino Mega</i> , <i>ethernet Shield</i> dan <i>mini data logger</i> . <i>Arduino Mega 2560</i> yang digunakan pada sistem ini adalah papan mikrokontroler berbasis chip <i>ATMega 2560</i> . Sementara <i>ethernet shield W5100</i> digunakan sebagai pengkoneksi <i>Arduino</i> dengan jaringan melalui kabel, dengan

			menyediakan IP untuk protokol TCP dan UDP.
2.	Monitoring Pengontrolan Suhu dan Kelembaban Kumbung Jamur Tiram (Rahman, 2021)	Mengontrol Suhu dan Kelembaban Jamur Tiram	Pada penelitian ini membuat sebuah alat yang digunakan untuk memonitoring, mengontrol suhu dan kelembaban pada kumbung jamur tiram melalui website Thingier IO dengan sistem otomatis menggunakan mikrokontroler <i>Arduino</i> . <i>Arduino</i> sebagai mikrokontroler dimana banyak sensor terhubung seperti sensor yang ada didalam alat sistem monitoring dihubungkan pada website. Pada penelitian ini juga menggunakan <i>power supply</i> , sensor DHT22.
3.	Rancang Bangun Kontrol Suhu dan Kelembaban Pada Kumbung Jamur Berbasis Logika <i>Fuzzy</i> Menggunakan	Merancang Alat Kontrol Suhu dan Kelembaban pada Jamur Tiram.	Pada penelitian ini membuat alat kontrol suhu dan kelembaban pada jamur tiram menggunakan Logika <i>Fuzzy</i> . Menggunakan metode Telemetry sistem ini dibangun dengan

	<p>Metode Telemetry (Saksono, 2019).</p>		<p>memanfaatkan logika <i>fuzzy</i> sebagai modul kontrol suhu dan kelembaban serta <i>arduino</i> sebagai piranti data akuisi untuk membaca sensor suhu dan kelembaban DHT11 dalam mengendalikan kipas dan <i>mistmaker</i>. Data yang didapat akan dikirimkan melalui metode telemetry menggunakan <i>transmitter</i> dan <i>receiver</i> tx-rx 433 dengan jarak 10 meter dan maksimal 20 meter dalam pengambilan data disertai tanpa penghalang dan dengan penghalang, <i>Software</i> yang digunakan berupa MATLAB.</p>
4.	<p>Rancang Bangun Alat Pendeteksi Suhu dan Kelembaban Berbasis <i>Nodemcu</i> Pada Budidaya Jamur Tiram (Rohim, 2019).</p>	<p>Merancang Alat Pendeteksi Suhu dan Kelembaban Pada Budidaya Jamur Tiram.</p>	<p>Penelitian ini menghasilkan alat pendeteksi suhu dan kelembaban <i>terintegrasi</i> dengan internet berbasis <i>NodeMCU</i> melalui WEB sebagai media informasi pada budidaya jamur tiram. Alat pendeteksi suhu dan kelembaban</p>

			<p>telah dikembangkan dengan mengkombinasikan sensor DHT11, <i>NodeMCU</i>, dan <i>sketch program Arduino IDE</i> sebagai pengirim data ke WEB dan <i>relay</i> sebagai saklar pompa. Hasil <i>eksperimen</i> telah memperlihatkan data pada WEB serta <i>relay</i> dapat menyalakan pompa saat alat mendeteksi kelembaban 80% <i>relay</i> mematikan pompa dan hasil panen tanpa perlakuan rata-rata perhari 1 kg sedangkan dengan perlakuan rata-rata perhari 2 kg.</p>
5.	<p>Purwarupa Pengontrol Suhu dan Kelembaban Pada Kumbung Jamur Tiram Berbasis <i>Website</i> Menggunakan Logika <i>fuzzy</i></p>	<p>Mengontrol Suhu dan Kelembaban Pada Jamur Tiram.</p>	<p>Penelitian ini membuat alat pengontrol suhu dan kelembaban dengan berbasis <i>website</i> menggunakan logika <i>fuzzy</i>. Dengan menerapkan logika <i>fuzzy</i> Mamdani, sehingga mempermudah kinerja petani dalam mengontrol</p>

	(Rahmadani, 2022).	suhu dan kelembaban pada jamur tiram secara otomatis. Pada penelitian ini menggunakan <i>Arduino</i> Uno sebagai pengontrol/pengendali masukkan terhadap input yang digunakan. Alat pengkabut (<i>mist maker</i>) sebagai penambah kelembaban udara pada sekitar lingkungan. Alat ini bisa mengubah air biasa menjadi awan kabut pada penelitian ini kegunaan <i>mist maker</i> digunakan sebagai <i>akuator/output</i> yang akan dipergunakan dalam penelitian ini, keluaran alat pengkabut berupa embun/uap air.
--	--------------------	--

Berdasarkan dari ke 5 jurnal diatas terdapat beberapa persamaan dan perbedaan. Persamaan yaitu menggunakan sensor DHT11 sebagai sensor suhu dan kelembaban, berbasis *Internet of things*, menggunakan *relay*, menggunakan *Arduino* IDE. Adapun perbedaan dari ke 5 jurnal penelitian diatas yaitu pada jurnal 1 menggunakan sensor DHT22 sebagai pembaca suhu dan kelembaban, menggunakan *arduino* mega 2560, *ethernet shield* W5100 digunakan sebagai pengoneksi *arduino* dengan jaringan melalui kabel dan menggunakan mini data *logger*. Pada jurnal 2 menggunakan *arduino* sebagai mikrokontroler, dan

menggunakan sensor DHT22 sebagai pembaca suhu dan kelembaban, juga menggunakan *power supply*. Pada jurnal 3 menggunakan logika *Fuzzy* sebagai modul kontrol suhu dan kelembaban serta *arduino* sebagai piranti data akuisi untuk membaca sensor, menggunakan metode telemetri, dan menggunakan *mistmaker*, *Software* yang digunakan berupa MATLAB. Pada jurnal 4 berbasis NodeMCU melalui WEB sebagai media informasi pada budidaya jamur tiram. Pada jurnal 5 menggunakan logika *Fuzzy* Mamdani sehingga mempermudah kinerja petani dalam mengontrol suhu dan kelembaban pada jamur tiram secara otomatis. menggunakan *Arduino* Uno sebagai pengontrol/pengendali masukan terhadap input yang digunakan. Alat pengkabut (*mist maker*) sebagai penambah kelembaban udara pada sekitar lingkungan. Sedangkan perbedaan alat yang dibuat pada laporan ini menggunakan beberapa komponen yang diantaranya Wemos D1 R1 ESP8266 digunakan sebagai mikrokontroler yang menghubungkan *wifi* atau jaringan *internet*. Sensor DHT11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara sekitarnya. *Fan* DC untuk mengeluarkan panas dalam ruangan dan menggantinya dengan udara segar ke dalam ruangan. *Pump* DC untuk menggerakkan air dari tempat yang rendah ke tempat yang lebih tinggi. *Relay* untuk melindungi komponen lainnya dari kelebihan tegangan. RTC DS3231 untuk mengatur waktu sesuai dengan yang diinginkan. LCD untuk menampilkan teks, angka, symbol maupun gambar dari status kerja alat. *Sprayer* untuk menyemprotkan air ke baglog jamur tiram. Pcf 8574 untuk memperluas *input/output* suatu mikrokontroler. *Step down* untuk menurunkan tegangan listrik sehingga menghasilkan tegangan yang lebih kecil dari pada tegangan sumber. *Heater* untuk menghangatkan ruangan pada kumbung jamur tiram. LED untuk memberikan informasi apakah kondisi suhu dan kelembaban normal atau tidak melalui cahaya.

2.2 Internet of Things

Internet of things merupakan teknologi baru dalam *internet* akses yang dapat mengenali objek perilaku intelijen terkait dengan pengambilan suatu keputusan dan dapat berkomunikasi dengan dirinya sendiri. IoT dapat menghubungkan berbagai objek tidak hidup melalui koneksi *internet* dan dapat menghubungkan mereka untuk berbagai informasi dan dapat melakukan proses otomatis (Ahdan

& Susanto, 2021).

IoT (*Internet of things*) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas *internet* yang tersambung secara terus menerus. Pada dasarnya IoT (*Internet of things*) mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai *representative* virtual dalam struktur berbasisinternet. Cara kerja IoT (*Internet of things*) adalah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan *user* dan dalam jarak berapapun (Skad & Nandika, 2020)

Internet of Things adalah penggabungan teknologi seperti sensor dan perangkat lunak ke dalam satu atau lebih objek untuk tujuan berkomunikasi, mengontrol, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama mereka terhubung ke *internet*. IoT erat kaitannya dengan istilah mesin mesin atau M2M. Semua alat dengan kemampuan komunikasi M2M sering disebut sebagai perangkat pintar.

2.3 Jamur

Jamur adalah *organisme* yang selnya berinti, dapat membentuk spora, tidak berklorofil, dan berupa benang-benang tunggal atau benang-benang yang bercabang dengan dinding dari *selulosa* atau *khitin* atau keduanya. Dari sekian banyak jenis dan nama jamur, secara umum jamur dikelompokkan dalam dua kategori, yaitu jamur kayu dan jamur bukan kayu. Jamur kayu adalah jenis jamur yang tumbuh pada pohon kayu yang telah mati. Sedangkan jamur bukan kayu adalah jamur yang dapat tumbuh dan hidup pada media lain, seperti serbuk gergaji jerami, ampas tahu, enceng gondok, sabut kelapa, dan lain-lain.

Dari sekian banyak jenis jamur, menurut nilai konsumsinya, jamur dibagi menjadi dua yaitu jamur beracun dan jamur konsumsi. Dari ribuan jenis jamur yang telah diidentifikasi, yang dapat dikonsumsi tidak lebih dari 50 jenis. Bahkan beberapa jenis jamur digolongkan ke dalam jamur beracun. Jenis jamur yang dapat dikonsumsi antara lain, jamur *shiitake* (*Lentinusedodes*), jamur kuping (*Auricularia sp.*), jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*), jamur kancing (*Agaricus bisporus*), dan lainnya (N Suarnadwipa & W Hendra, 2008).

Dalam perancangan alat ini jamur yang digunakan yaitu jamur tiram.

2.4 Jamur Tiram

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) adalah jamur pangan dari kelompok *Basidiomycota* dan termasuk kelas *Homobasidiomycetes* dengan ciri ciri umum tubuh buah berwarna putih hingga krem dan tudungnya berbentuk setengah lingkaran mirip cangkang tiram dengan bagian tengah berbentuk cekung. Jamur tiram masih satu kerabat dengan *Pleurotus eryngii* dan sering dikenal dengan sebutan *King Oyster Mushroom*. Tubuh buah jamur tiram memiliki tangkai yang tumbuh-kembang menyamping (bahasa Latin: *pleurotus*) dan bentuknya seperti tiram (*ostreatus*) sehingga jamur tiram mempunyai nama *binomial Pleurotus ostreatus*. Bagian tudung dari jamur tersebut berubah warna dari hitam, abu-abu, coklat, hingga putih, dengan permukaan yang hampir licin, diameter 5-20 cm yang bertepi tudung mulus sedikit berlekuk. Selain itu, jamur tiram juga memiliki spora berbentuk batang berukuran $8-11 \times 3-4 \mu\text{m}$ serta miselia berwarna putih yang mampu tumbuh-kembang-kembang dengan cepat (M Imron & M Mahmuri, 2022).



Gambar 2. 1 Jamur Tiram

2.5 Suhu

Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda dan alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah termometer. Dalam kehidupan sehari-hari masyarakat untuk mengukur suhu cenderung menggunakan indera peraba. Tetapi dengan adanya perkembangan teknologi maka diciptakanlah termometer untuk mengukur suhu dengan valid (S. Indarwati dkk, 2019:92).

Dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat umumnya untuk mengukur suhu cenderung menggunakan indera peraba, tetapi dengan adanya perkembangan teknologi, maka diciptakanlah termometer sebagai alat pengukur suhu yang akurat

(*valid*). Pada abad 17 terdapat 30 jenis skala suhu yang membuat para ilmuwan kebingungan untuk menentukan alat ukur suhu mana yang dapat digunakan secara *universal* dan diakui secara ilmiah. Hal ini memberikan inspirasi pada *Anders Celcius* (1701-1744) sehingga pada tahun 1742 dia memperkenalkan skala yang digunakan sebagai pedoman pengukuran suhu. Skala ini diberi nama sesuai dengan namanya yaitu Skala Celcius. Apabila benda didinginkan secara terus-menerus maka suhunya akan semakin dingin dan partikelnya akan berhenti bergerak, kondisi ini disebut kondisi nol mutlak. Pada fenomena ini, skala Celcius tidak bisa menjawab permasalahan ini maka Lord Kelvin (1842-1907) menawarkan skala baru yang diberi nama Kelvin. Skala Kelvin dimulai dari 273K ketika air membeku dan 373K ketika air mendidih. Sehingga nol mutlak sama dengan 0K atau -273°C . Secara umum suhu didefinisikan sebagai besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda dan alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah termometer. Suhu diukur menggunakan termometer yang didasarkan pada bermacam jenis skala suhu.

2.6 Kelembaban

Kelembaban merupakan suatu tingkat keadaan lingkungan udara basah yang disebabkan oleh adanya uap air. Tingkat kejenuhan sangat dipengaruhi oleh temperatur. Jika tekanan uap parsial sama dengan tekanan uap air yang jenuh maka akan terjadi pepadatan. Secara matematis kelembaban relative (RH) didefinisikan sebagai presentase perbandingan antara tekanan uap air parsial dengan tekanan uap air jenuh. Kelembaban dapat diartikan dalam beberapa cara. *Relative Humidity* secara umum mampu mewakili pengertian kelembaban (S. Indarwati dkk, 2019:92). Kelembaban adalah kandungan total uap air di udara atau banyaknya kandungan Uap air di atmosfer. Udara atmosfer adalah campuran dari udara kering dan uap air. Kelembaban udara menggambarkan kandungan uap air di udara yang dapat dinyatakan sebagai kelembaban mutlak. Secara umum kelembaban (*Relative Humidity*) adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan jumlah uap air yang ada di udara dan dinyatakan dalam persen dari jumlah uap air maksimum dalam kondisi jenuh (ES Puspita & L Yulianti, 2016).

2.7 Analisis Kebutuhan Sistem

2.7.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah *chip* yang bertugas sebagai pengatur rangkaian elektronika dan umumnya dapat ditanamkan program didalamnya. Berdasarkan definisi tersebut bisa dinyatakan bahwa mikrokontroler merupakan suatu *integrated circuit* yang dirancang dengan kepadatan tinggi, dimana bagian yang dibutuhkan suatu mikrokontroler sudah dibuat menjadi kepingan, biasanya mencakup CPU (*Central Processing Unit*), EEPROM/EPROM/PROM/ROM, RAM (*Random Access Memory*), Parallel & Serial, *Timer* dan *Interrupt Controller* yang berfungsi sebagai pengatur rangkaian elektronik serta secara umum dapat ditanamkan program di dalamnya (D Setiadi & MNA Muhaemin, 2018:96-97).

Mikrokontroler adalah perkembangan dari mikroprosesor. Mikrokontroler adalah *Single Chip Mikrokomputer* (SCM), yaitu sebuah komputer yang di paket dengan sebuah chip (IC). Didalam mikrokontroler itu sendiri sudah terdapat RAM, ROM atau EPROM, *timer*, *asilator*, ADC, *buffer I/O port*, saluran alamat, serta saluran data sehingga dapat bekerja dengan tepat dan mampu melakukan pekerjaan yang rumit walaupun hanya dengan rangkaian sangat sederhana.

Mikrokontroler berfungsi sebagai *chip* untuuk pengendali rangkaian elektronika yang mempunyai kemampuan untuk menyimpan program. Perangkat ini tersusun dari CPU , memori, *input/output* (I/O) tertentu serta unit pendukung seperti ADC (*Analog to Digital Converter*) yang saling terintegrasi. Adapun jenis-jenis mikrokontroler yaitu :

1. MCS51

Mikrokontroler ini termasuk dalam keluarga mikrokontroler CISC. Sebagian besar instruksinya dieksekusi dalam 12 siklus *clock*. Yang termasuk dalam keluarga MCS-51 adalah mikrokontroler 8031 (versi 8051 tanpa EPROM), 8751, 8052, 8031, 8751H, 80C51, 80C31, 8052, dan 8032. Keluarga MCS-51 memiliki tipe CPU, RAM, *counter/timer*, *port paralel*, dan *port serial* yang sama.

2. AVR

Mikrokontroler *Alv and Vegard's Risc Processor* atau sering disingkat AVR merupakan mikrokontroler RISC 8 bit. Karena RISC inilah sebagian besar kode

instruksinya dikemas dalam satu siklus *clock*. Secara umum, AVR dapat dikelompokkan dalam 4 kelas yaitu keluarga ATTiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATMega dan AT86FTxx.

3. PIC

PIC ialah keluarga mikrokontroler tipe RISC buatan *Mikrochip Technology*. Saat ini PIC telah dilengkapi dengan EPROM dan komunikasi serial, UAT, kernel kontrol motor serta memori program dari 512 word hingga 32 word. 8051 Salah satu contoh seri PIC yaitu PIC 16F88.

Contoh berikut memberikan gambaran *opcode (operation code)* yang digunakan dalam bahasa *assembly* untuk beberapa keluarga mikrokontroler:

1. Keluarga mikrokontroler 8051
 - a. Instruksi transfer data : MOV, MOVX, MOVC...
 - b. Instruksi Aritmatika : ADD, ADDC, SUBB, INC, DEC, MUL, DIV...
 - c. Instruksi Logika : ANL, ORL, XRL, SETB, CLR
2. Keluarga mikrokontroler PIC16Cxx
 - a. Instruksi transfer data : MOVLW, MOVXF, MOVF...
 - b. Instruksi Aritmatika : ADDLW, ADDWF, SUBLW, SUBWF, INCF, DECF...
 - c. Instruksi logika : ANDLW, ANDWF, IORLW, IORWF, BCF, BSF...
3. Keluarga mikrokontroler AVR
 - a. Instruksi transfer data : MOV, MOVX, MOVC...
 - b. Instruksi Aritmatika : ADD, ADDC, SUB, SBC, INC, DEC, MUL, MULS...
 - c. Instruksi Logika : AND, OR, EOR, SBR, CBR...

Pada perancangan alat ini menggunakan Wemos D1 R1 ESP8266.

2.7.2 Wemos D1 R1 ESP8266

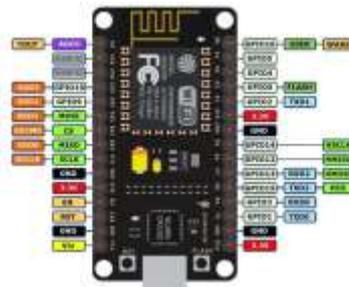
Wemos D1 R1 merupakan *board* yang menggunakan ESP8266 sebagai modul *Wifi* dan dirancang menyerupai Arduino Uno. Kelebihan dari Wemos D1 R1 ini adalah bersifat *open source*, *kompatibel* dengan Arduino, dapat diprogram menggunakan Arduino IDE, pin out yang *kompatibel* dengan Arduino Uno, dapat berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler lain, memiliki prosesor 32-bit

dengan kecepatan 80 MHz, High Level Language, bisa diprogram dengan bahasa pemrograman Phyton dan Lua (Deswar, 2021).



Gambar 2. 2 Wemos D1 R1 ESP8266

Pin Mikrokontroler ESP8266



Gambar 2. 3 Pin Mikrokontroler ESP8266

Keterangan:

- Micro-USB : Pasti semuanya sudah tau bagian ini ya. Fungsinya sebagai *power* yang dapat terhubung dengan USB port. Selain itu, biasanya juga digunakan untuk melakukan pengiriman *sketch* atau memantau data serial dengan serial *monitor* di aplikasi *Arduino IDE*.
- 3.3V : Digunakan sebagai tegangan untuk *device* lainnya. ada 3 tempat untuk 3.3v. Biasanya juga dituliskan hanya 3V (Sebenarnya tetap 3,3V)
- GND : *Ground* Sebagai tegangan 0 atau nilai *negatif* untuk mengalirkan arus.
- Vin : Sebagai *External Power* yang akan mempengaruhi *Output* dari seluruh pin. Cara menggunakannya yaitu dengan menghubungkannya dengan tegangan 7 hingga 12volt.

- e. EN, RST : Pin yang digunakan untuk reset program di mikrokontroler.
- f. A0 : Analog pin, digunakan untuk membaca *input* secara analog.
- g. GPIO 1 – GPIO 16 : Pin yang dapat digunakan sebagai *input* dan *output*. Pin ini dapat melakukan pembacaan dan pengiriman data secara analog juga.
- h. SD1,CMD, SD0,CLK : SPI Pin untuk komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*) dimana kita akan menggunakan *clock* untuk sinkronisasi deteksi bit pada *receiver*.
- i. TXD0, RXD0, TXD2, RXD2 : Sebagai *interface* UART, Pasangannya adalah TXD0 dengan RXD0 dan TXD2 dengan RXD2. TXD1 digunakan untuk *upload firmware/program*.
- j. SDA, SCL (I2C Pins) : Digunakan untuk *device* yang membutuhkan I2C.

2.7.3 Relay

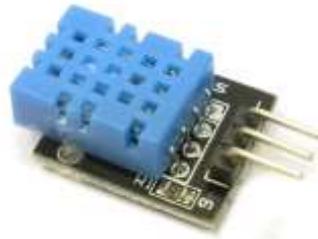
Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, *relay* merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dekatnya. Ketika *solenoid* dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada *solenoid* sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. *Relay* biasanya digunakan untuk menggerakkan arus / tegangan yang besar misalnya peralatan listrik 4 A / AC220 V dengan memakai arus / tegangan yang kecil misalnya 0.1 A/ 12VoltDC (R Tullah & S Sutarman, 2019:101).



Gambar 2. 4 *Relay*

2.7.4 DHT11

Sensor DHT11 adalah salah satu sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yakni suhu dan kelembaban udara (*humidity*). Dalam sensor ini terdapat sebuah thermistor tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*) untuk mengukur suhu, sebuah sensor kelembaban tipe resistif dan sebuah mikrokontroler 8-bit yang mengolah kedua sensor tersebut dan mengirim hasilnya ke pin output dengan format *single-wire bi-directional* (kabel tunggal dua arah) (YNI Fathulrohman & A Saepulloh, 2019:163-164).



Gambar 2. 5 DHT11

2.7.5 Fan DC

Fan adalah mengatur volume panas udara agar ruangan yang tidak mengalami suhu panas dan dapat bersirkulasi udara secara normal. Pada umumnya kipas angin dimanfaatkan untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (*exhaust fan*), atau pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Terdapat dua jenis kipas angin berdasarkan arah angin yang dihasilkan, yaitu kipas angin *centrifugal* (angin mengalir searah dengan poros kipas) dan kipas angin axial (angin mengalir secara paralel dengan poros kipas) (R Aulia dkk, 2021:31).



Gambar 2. 6 Fan DC

2.7.6 Pump DC

Pump DC adalah motor pompa air celup yang berukuran kecil. Pompa air mini ini biasa digunakan untuk akuarium, kolam ikan, hidroponik, robotika atau proyek dalam pembuatan aplikasi yang berbasis mikrokontroler. Pompa air mini *submersible* ini menggunakan motor DC *brushless* dan bekerja dengan tegangan DC 5V 120L/jam, kelebihan dari pompa air mini ini adalah tidak berisik saat digunakan dan aman saat bekerja di air. Pompa air ini nantinya akan berfungsi sebagai pemindah air dari bak penampungan air ke tanaman yang akan disiram, pompa ini akan bekerja atau aktif ketika sensor kelembaban tanah mendeteksi tanah kering dan pompa ini bisa juga diaktifkan ketika tanah dalam keadaan basah dengan menggunakan tombol yang ada pada aplikasi bylnk (U Surapati & P Anwar, 2022 :836).



Gambar 2. 7 *Pump* DC

2.7.7 RTC DS3231

Modul RTC DS3231 adalah salah satu *module* yang berfungsi sebagai RTC (*Real Time Clock*) atau pewaktuan digital serta adanya fitur pengukur suhu yang terdapat didalam 1 *module*. *Interface* atau antar muka untuk mengakses modul ini yaitu menggunakan *i2c* atau *two wire* (*SDA* dan *SCL*). *Module* DS3231 RTC ini sudah tersedia dengan baterai CR2032 3V yang berfungsi sebagai back up RTC apabila daya utama mati. Selain itu terdapat juga EEPROM AT24C32 yang bisa memberi 32 k EEPROM untuk menyimpan data (Samsugi, 2022).

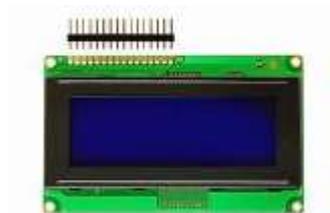


Gambar 2. 8 RTC DS3231

2.7.8 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan *seven segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan). Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya vertikal depan dan *polarizer* cahaya horizontal belakang yang diikuti dengan lapisan *reflektor*. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan (Saghoa, 2018).

Dalam rancangan sistem yang telah dibuat, LCD yang digunakan merupakan tipe LCD karakter 20x4 dengan *Backlight* hijau. Untuk menghemat pin mikrokontroler ATmega 328 yang terbatas maka dalam sistem ini digunakan IC I/O Expander 8 – Bit, menggunakan IC PCF8574 untuk mengontrol tampilan karakter pada LCD dengan menggunakan komunikasi I2C (*Inter Integrated Communication*) memanfaatkan pin serial data (SDA) dan Serial Clock (SCL) mikrokontroler. Rangkaian LCD 20x4 dan Driver LCD (Nusa, 2015).



Gambar 2. 9 LCD 20x4

2.7.9 Step Down

Module Step Down DC to DC seri XL4005 ini bermanfaat untuk menurunkan tegangan DC. Kelebihan module XL4005 ini adalah di kemampuannya menghandle arus cukup besar, hingga 5A (Pranata, 2019).



Gambar 2. 10 *Step Down XL4005*

2.7.10 Sprayer

Sprayer merupakan sebuah alat atau mesin yang berfungsi untuk memecah suatu cairan menjadi butiran cairan atau *spray*. Ada banyak fungsi dari sprayer salah satunya adalah menyemprotkan air untuk menambah kelembaban udara (*Mist Sprayer*) (Agusta, 2019).



Gambar 2. 11 *Sprayer*

2.7.11 Pcf 8574

PCF8574 adalah alat yang digunakan untuk memperluas *input/output* suatu mikrokontroler. Alat ini menggunakan SCL dan SDA untuk melakukan perluasan (Agsa, 2021).



Gambar 2. 12 *Pcf 8574*

2.7.12 Heater

Heater adalah pemanas yang memanfaatkan arus listrik AC frekuensi tinggi yang dialirkan kepada benda kerja berupa batang penghantar yang akan menghasilkan medan elektromagnetik disekitar benda kerja tersebut, sehingga menghasilkan arus eddy yang akan membuat molekul–molekul dari benda logam yang terdapat disekitar medan elektromagnetik mengeluarkan panas dan meleburkan benda itu sendiri (Aswardi, 2019).



Gambar 2. 13 *Heater*

2.7.13 Switch

Switch/saklar adalah komponen elektikal yang berfungsi untuk memberikan sinyal atau untuk memutuskan atau menyambungkan suatu sistem kontrol. *Switch* berupa komponen kontaktor mekanik yang digerakan karena suatu kondisi tertentu. *Switch* merupakan komponen yang mendasar dalam sebuah rangkaian listrik maupun rangkaian kontrol sistem. Komponen ini sederhana namun memiliki fungsi yang paling vital di antara komponen listrik yang lain. Jadi *switch/saklar* pada dasarnya adalah suatu alat yang dapat atau berfungsi menghubungkan atau memutuskan aliran listrik (arus listrik) baik itu pada jaringan arus listrik kuat maupun pada jaringan arus listrik lemah (Persada, 2019).



Gambar 2. 14 *Switch*

2.7.14 LED

LED adalah semikonduktor yang dapat mengubah energi listrik lebih banyak menjadi cahaya, merupakan perangkat keras dan padat (*solid-state component*) sehingga lebih unggul dalam ketahanan (*durability*). Selama ini LED banyak digunakan pada perangkat elektronik karena ukuran yang kecil, cara pemasangan praktis, serta konsumsi listrik yang rendah. Salah satu kelebihan LED adalah usia relatif panjang, yaitu lebih dari 30.000 jam. Kelemahannya pada harga per lumen (satuan cahaya) lebih mahal dibandingkan dengan lampu jenis pijar, TL dan SL, mudah rusak jika dioperasikan pada suhu lingkungan yang terlalu tinggi, misal di industri (Suhardi, 2014).

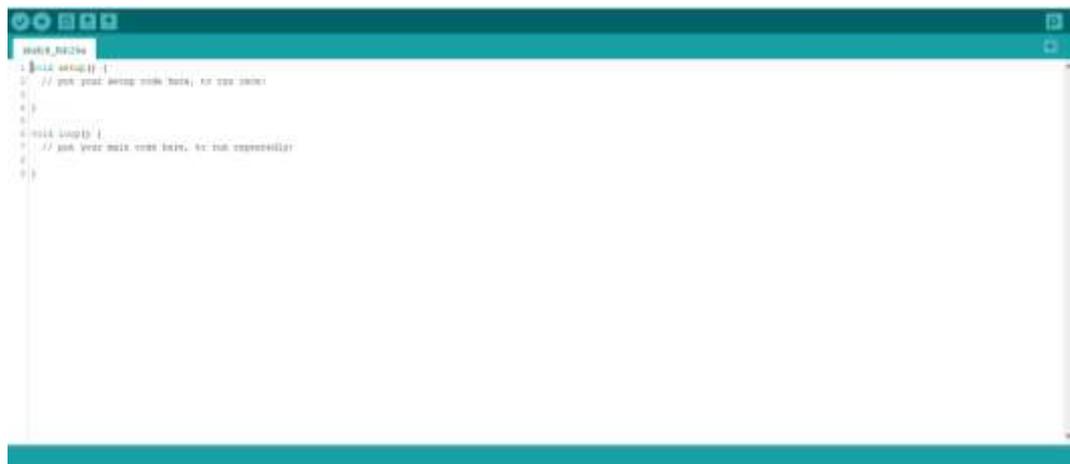


Gambar 2. 15 LED

2.7.15 Arduino IDE

Arduino Software (IDE), 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*. Pada *Software Arduino IDE*, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program. Di bagian bawah paling kanan *Software Arduino IDE*, menunjukkan *board* yang terkonfigurasi beserta *COM Ports* yang digunakan (HR Safitri, 2019:31).



Gambar 2. 16 *Arduino IDE*

- a. *Icon* menu *verify* yang bergambar ceklis berfungsi untuk mengecek program yang ditulis apakah ada yang salah atau *error*.
- b. *Icon* menu *upload* yang bergambar panah ke arah kanan berfungsi untuk memuat / *transfer* program yang dibuat di *software arduino* ke *hardware arduino*.
- c. *Icon* menu *New* yang bergambar sehelai kertas berfungsi untuk membuat halaman baru dalam pemrograman.
- d. *Icon* menu *Open* yang bergambar panah ke arah atas berfungsi untuk membuka program yang disimpan atau membuka program yang sudah dibuat dari pabrikan *software arduino*.
- e. *Icon* menu *Save* yang bergambar panah ke arah bawah berfungsi untuk menyimpan program yang telah dibuat atau dimodifikasi.
- f. *Icon* menu *Serial Monitor* yang bergambar kaca pembesar berfungsi untuk mengirim atau menampilkan serial komunikasi data saat dikirim dari *hardware arduino*.

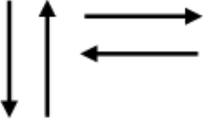
2.7.16 Blynk

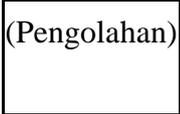
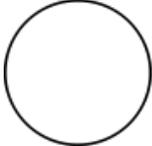
Blynk adalah *platform* yang mempermudah dalam pembuatan *interface* untuk melakukan *controlling* dan monitoring melalui Android. *Blynk* merupakan *framework* yang berupa aplikasi android dan desain untuk *Internet of Things* yang dapat digunakan untuk melakukan *control hardware* secara *remote*, dapat menampilkan data sensor, menyimpan data, dan mengvisualisasikannya. Terdapat 3 komponen utama di *platform Blynk* yaitu *Blynk App* yang digunakan untuk membuat *interface* dengan *widget* yang disediakan, *Blynk Server* yang bertanggung jawab tentang semua komunikasi antara *smartphone* dan *hardware*, dan *Blynk Libraries* yang digunakan untuk komunikasi antara server dengan proses *INPUT* dan *OUTPUT* (RP Gozal dkk, 2020).

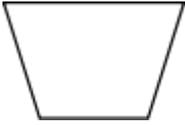
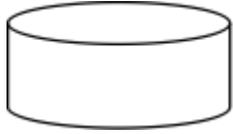
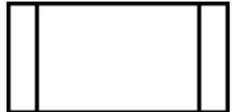
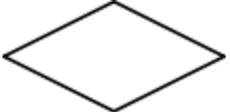
2.8 Flowchart

Flowchart (Diagram Alir) atau di sebut *Flowchart* merupakan bagan (*Chart*) yang mengarahkan alir (*flow*) di dalam prosedur atau program sistem secara logika. *Flowchart* adalah cara untuk menjelaskan tahap-tahap pemecahan masalah dengan merepresentasikan simbol-simbol tertentu yang mudah dipahami, mudah digunakan dan standar. Tujuan penggunaan *flowchart* adalah untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, teratur dan rapi dengan menggunakan simbol-simbol (S Syamsiah, 2019:87).

Tabel 2. 2 Simbol-simbol *Flowchart*

No.	Simbol	Keterangan
1.	<i>Flow Direction</i>  <i>Symbol</i>	Untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain atau menyatakan jalannya arus dalam suatu proses.
2.	Terminal (mulai atau berhenti) 	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan awal kegiatan (<i>start</i>) atau akhir dari suatu kegiatan (<i>stop</i>).

No.	Simbol	Keterangan
3.	Input dan Output 	Untuk menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya.
4.	Proses (Pengolahan) 	Untuk menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer atau PC.
5.	<i>Connector</i> 	Simbol suatu keluaran atau masukan prosedur atau proses dalam lembar atau halaman yang sama.
6.	<i>Offline Connector</i> 	Simbol untuk keluaran atau masukan prosedur atau proses dalam lembar atau halaman yang berbeda.
7.	<i>Document</i> 	Untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> dicetak ke kertas.
8.	Manual Input 	Berfungsi untuk pemasukan data secara manual <i>on-line keyboard</i> .
9.	<i>Preparation</i> 	Berfungsi untuk mempersiapkan penyimpanan yang sedang/ akan digunakan sebagai tempat pengolahan didalam <i>storage</i> .

No.	Simbol	Keterangan
9.	<p><i>Preparation</i></p> 	Berfungsi untuk mempersiapkan penyimpanan yang sedang/ akan digunakan sebagai tempat pengolahan didalam <i>storage</i> .
10.	<p><i>Manual Operation</i></p> 	Berfungsi untuk menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer atau PC.
11.	<p><i>Multiple Document</i></p> 	Sama seperti symbol document, hanya saja dokumen yang digunakan lebih dari satu dalam simbol ini.
12.	<p><i>Disk Storage</i></p> 	Untuk menyatakan input yang berasal dari <i>disk</i> atau disimpan ke <i>disk</i> .
13.	<p><i>Magnetic Disk</i></p> 	Untuk <i>input</i> atau <i>output</i> yang menggunakan disk magnetic.
14.	<p><i>Predefined</i></p> 	Untuk pelaksanaan suatu bagian (subprogram) / prosedur.
15.	<p><i>Decision</i> (Keputusan)</p> 	Menunjukkan suatu perbandingan yang harus dibuat bila hasilnya “ya”, maka alir data menunjukkan ke suatu tempat, bila “tidak” maka akan menuju ke tempat lain.