

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian “Monitoring Sistem Kontrol Mesin *Drying* Kopi Secara *Real Time* Berbasis IoT” sebelumnya yang dilakukan oleh Kusmiyati, dkk (2023) membahas tentang mesin *drying* kopi yang berbasis IoT, dengan dengan dimensi (80 x 47 x 115) cm, kapasitas pengeringan 30 gram, menggunakan bahan bakar listrik yang terintegrasi dengan sensir suhu dan kelembapan yang berfungsi sebagai pengontrol suhu pengeringan, dengan hasil kalibrasi error pengukuran sebesar 1,2 dan uji organoleptic menunjukkan bahwa kualitas kopi hasil alat/ mesin lebih bagus dibandingkan dengan kopi hasil pemanasan manual, dimana biji kopi hasil pemanasan dengan mesin memnyuai aroma kopi kuat namun tidak beraroma gosong, warna merata, berwarna coklat muda dan mempunyai rasa pahit dan ketika ditumbuk dan dilarutkan tidak ada endapan dipermukaan.Suhu optimal pada mesin *drying* kopi yang berbasis IoT adalah 80°C dalam kurun waktu 883 detik atau setara dengan 15 menit yang mana hasil tersebut setara dengan pengeringan secara tradisional dengan mengandalkan sinar matahari selama 10 hari, sedangkan kelembapan optimal pada mesin *drying* kopi yang berbasis IoT adalah 15%, hal ini sesuai dengan baku mutu kopi hasil pemanasan. Mesin ini sendiri menggunakan ESP 32 sebagai mikrokontrolernya, Kipas 12 cm, Motor Servo S90, Sensor DHT22, dan PTC Haeter.

Dalam penelitian tentang “Implementasi Sistem Monitoring Pada Alat Pengering Biji Kopi Berbasis IoT” yang dilakukan oleh wahyudi, dkk (2024) Penelitian Alat pengering biji kopi berbasis IoT, dalam penelitian tersebut menggunakan sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan di dalam alat pengering kemudian diproses oleh NodeMCU ESP8266 dan ditampilkan pada aplikasi kodular melalui media IoT. Selain itu, IoT membantu sistem smart grid dalam menjalankan berbagai fungsi jaringan

selama tahapan generasi, transmisi, distribusi, dan penggunaan energi dengan mengintegrasikan perangkat IoT. Sistem monitoring yang dibuat menggunakan beberapa komponen yang terdiri dari dua buah ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor sebagai input dan output berupa LCD. Sensor yang digunakan yaitu sensor suhu yaitu DHT22 sebagai pendeteksi suhu di dalam tabung pengering dengan spesifikasi yang dapat mendeteksi besaran kelembapan udara antara 0-100% dengan akurasi $\pm 2\%$ dan suhu antara -40° sampai $\pm 80^{\circ}\text{C}$ dengan akurasi $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$. Sensor PZEM-004T sebagai sensor tegangan dan arus sehingga dapat memprediksi daya dan energi yang digunakan pada proses pengeringan dengan spesifikasi tegangan diantara 80V-260V dan arus 0A-100A. Selain itu, terdapat pula komponen bernama RTC DS3231 sebagai modul yang dapat membaca waktu dan SD Card modul yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan data pada SD Card. Motorized valve merupakan komponen yang diatur prosentase bukaannya sehingga suhu dapat diatur sesuai set point dan Relay yang digunakan untuk motor 1 fasa, blower, dan ignition coil. Sumber tegangan utama mikrokontroler adalah adaptor dengan kapasitas tegangan 5-volt dan arus 2 ampere. Selain itu, mikrokontroler ESP32 harus terhubung dengan internet agar dapat mengirim data ke ThinkSpeak sebagai dashboard tampilan yang digunakan deprogram menggunakan aplikasi Arduino IDE. Desain system monitoring IoT menggunakan platform platform ThingSpeak yang menyediakan real-time monitoring. Dashboard platform tersebut dapat diakses menggunakan Laptop/PC dan Smartphone. Terdapat 8 komponen widget yang ditampilkan dalam platform yaitu 2 buah grafik suhu berbentuk diagram garis dan diagram lingkaran. Nilai suhu didapat dari suhu rata-rata dua sensor suhu yang terleak di bagian inlet dan outlet pada alat pengering. Selain itu, komponen widget lainnya adalah nilai arus, tegangan dan energi yang ditampilkan dalam bentuk grafik garis dan besaran angka.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Putra, dkk (2023) ”Rancang Bangun Sistem Pengontrol Alat Pengering Kopi berbasis *Internet Of Things* (IOT)”. Prinsip kerja alat ini secara garis besar adalah berfungsi sebagai pengering biji kopi berbasis internet of things , dengan menggunakan alat ini pengeringan biji kopi bisa lebih cepat dan menghemat energi listrik, karna menggunakan panas matahari yang diserap oleh solar panel dan dikonversikan menjadi energi listrik. Sensor DHT 22 akan membaca kelembapan dan suhu pada ruangan pengeringan, dimana standarisasi untuk proses pengeringan biji kopi pada suhu 55°C dan kelembapan 15% RH agar kopi dapat kering secara maksimal. Sumber panas menggunakan Ironcast Heater dan semua data akan ditampilkan pada smartphone android menggunakan penghubung Wi-Fi (Wireless). Relay pada alat berfungsi untuk menghidup dan mematikan pemanas. Pada alat pengering biji kopi otomatis berbasis *Internet Of Things* ini aplikasi blynk, menggunakan Modul Wi-Fi ESP8266 yang memungkinkan untuk melakukan monitoring pada alat ini dari jarak jauh menggunakan aplikasi blynk. Dengan bantuan aplikasi blynk ini dapat mengontrol dan monitoring tanpa berinteraksi langsung dengan alat tersebut.

Adapun penelitian dari Nurdin dan Azhar (2022) yaitu “Rancang Bangun *Solar Dryer* Konveksi Alamiah untuk Biji kopi Dengan Sistem *Monitoring* Berbasis *Internet Of Things* “. kinerja dari alat pengering secara *remote* ini menggunakan 3 buah sensor suhu dan kelembapan dengan tipe DF Robot DHT-22 dipasang pada posisi solar collector, ruang pengering dan lingkungan dari alat pengering. Sebuah sensor intensitas cahaya dengan tipe LDR-LR10 dipasang untuk mengukur intensitas matahari selama pengeringan berlangsung. Keempat sensor tersebut dikendalikan oleh sebuah mikrokontroler berbasis ESP826 dengan tipe Nodemcu V.10 dari sebuah panel box. Sebuah layar LCD dengan karakter 20×4 digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran pada panel box tersebut. Skematik dari sistem didalam panel box tersebut disajikan pada Gambar 5. Sumber daya listrik yang digunakan dalam sistem ini secara keseluruhan adalah

menggunakan arus tipe DC dengan tegangan maksimum 5 V. Seluruh data hasil pemantauan parameter kinerja alat pengering selain dapat dilihat pada layar LCD di panel box, juga dapat dipantau melalui perangkat elektronik lainnya yang terhubung dengan jaringan internet. Hal ini karena sistem monitoring ini telah dilengkapi dengan sistem pengiriman data ke *selfcloud data server* melalui jaringan internet dengan bantuan WIFI.

2.1.1 Pengertian Penjemuran

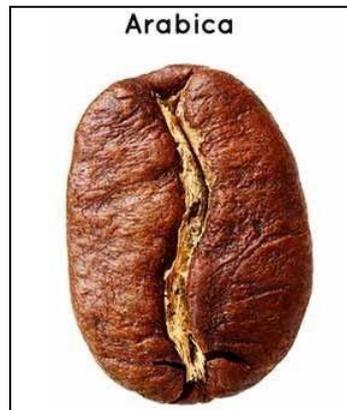
Penjemuran atau pengeringan merupakan suatu proses penting yang terjadi dalam industri pangan. Hal ini disebabkan karena pengeringan dapat digunakan untuk mengawetkan bahan pangan yang mudah rusak maupun busuk saat penyimpanan, sehingga secara tidak langsung pengeringan dapat memperpanjang umur simpan suatu produk. Pengeringan memiliki pengertian yaitu aplikasi panas di bawah kondisi terkontrol yang berfungsi untuk mengeluarkan sebagian besar air dalam bahan pangan melalui penguapan. (Launda dkk., 2017)

2.1.2 Pengertian Kopi

Kopi merupakan komoditas tropis utama yang diperdagangkan di seluruh dunia dan merupakan salah satu minuman yang paling banyak dikonsumsi di dunia. Popularitas dan daya tarik dunia terhadap kopi, utamanya dikarenakan rasanya yang unik serta didukung oleh faktor sejarah, tradisi, sosial dan kepentingan ekonomi minuman kopi sangat diminati oleh masyarakat Indonesia dan dikonsumsi sebagai minuman penyegar. Kafein adalah salah satu jenis alkaloid yang banyak terdapat dalam biji kopi, daun teh, dan biji coklat. Kopi bubuk merupakan salah satu kopi yang banyak menjadi pilihan masyarakat, karena rasanya yang khas. Hal ini dibuktikan dengan produksi kopi di Indonesia setiap tahun mengalami peningkatan, Pada 3 tahun terakhir produksi kopi di Indonesia menunjukkan kenaikan yaitu sebesar 675.881 ton pada tahun 2013, 685.089 ton pada tahun 2014 dan 739.005 ton pada tahun 2015 (Herlina dkk, 2022).

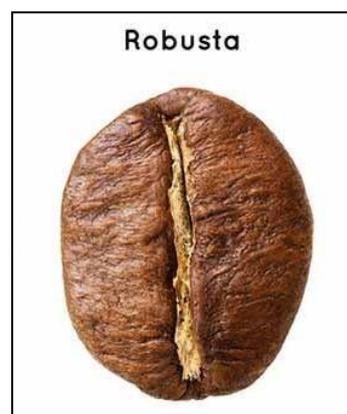
Kopi mempunyai banyak jenis, dan berikut ini adalah beberapa contoh jenis kopi yang banyak di kenal masyarakat umum:

1. Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dikenal dengan rasa halus dan tingkat keasaman yang tinggi, memiliki aroma kompleks yang sering mencakup buah dan bunga, serta kandungan kafein yang lebih rendah dibandingkan jenis kopi lainnya. Berikut sapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Kopi Arabika
(Sumber : ilmu.lpkn.id.)

2. Kopi Robusta (*Coffea canephora*) memiliki rasa yang lebih kuat dan pahit, dengan aroma tanah atau kayu, dan kandungan kafein yang lebih tinggi. Berikut dapat di lihat pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2 Kopi Robusta
(Sumber : ilmu.lpkn.id.)

3. kopi Liberika (*Coffea liberica*) menawarkan rasa yang unik dengan notes buah dan kayu, serta aroma yang kuat. Kopi ini memiliki kandungan kafein yang sedang dan tumbuh di iklim tropis dengan ketinggian rendah. Biji kopi Liberika lebih besar dan tidak beraturan dibandingkan Arabika dan Robusta. Berikut dapat di lihat pada Gambar 2.3



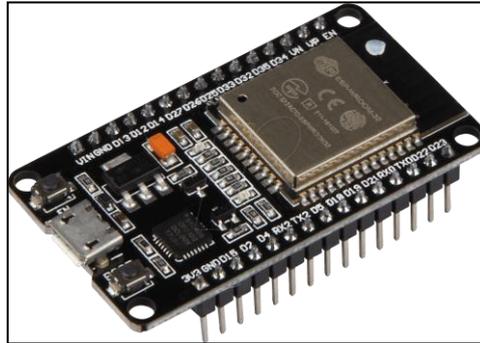
Gambar 2. 3 Kopi Liberika
(Sumber : ilmu.lpkn.id.)

2.2 Pengertian Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras adalah semua bagian fisik, dan dibedakan dengan data yang berada di dalamnya atau yang beroperasi di dalamnya, dan dibedakan dengan perangkat lunak yang menyediakan instruksi untuk perangkat keras dalam menyelesaikan tugasnya. Berikut ini adalah perangkat keras yang digunakan untuk alat penjemuran kopi berbasis ESP32:

2.2.1 Pengertian ESP32

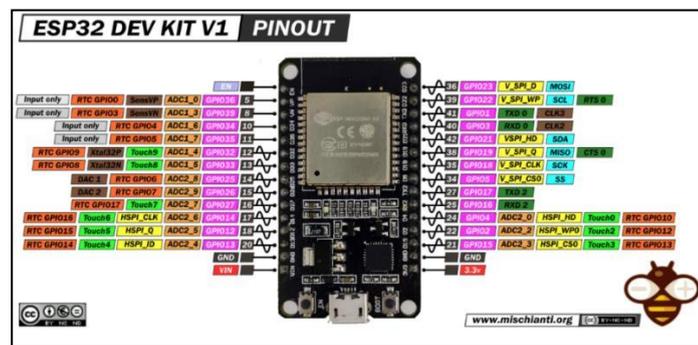
ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things. Terlihat pada gbr. 1 merupakan pin out dari ESP32. Pin tersebut dapat dijadikan input atau output untuk menyalakan LCD, lampu, bahkan untuk menggerakkan motor DC. ESP32 dapat dilihat pada gambar 2.4 (Muliadi dkk., 2020).



Gambar 2. 4 ESP 32

(Sumber : microcontrollerslab.com.)

Berikut ini merupakan spesifikasi yang dimiliki oleh mikrokontroler ESP32 :



Gambar 2. 5 Pin-Pin ESP32

(Sumber : microcontrollerslab.com.)

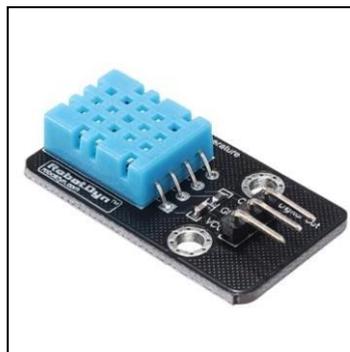
1. Prosesor: Xtensa dual-core (or single-core) 32-bit LX6 microprocessor, operating at 160 or 240 MHz.
2. Memori: 520 KB SRAM.
3. Wireless connectivity: Wi-Fi 802.11 b/g/n, Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE (shares the radio with Wi-Fi).
4. Peripheral I/O: 12-bit SAR ADC (up to 18 channels), 2x 8-bit DACs, 10x touch sensors (capacitive sensing GPIOs), 4x SPI, 2x I2S interfaces, 2x I2C interfaces, 3x UART, SD/SDIO/CE-ATA/MMC/eMMC host controller, SDIO/SPI slave controller, Ethernet MAC interface, CAN bus 2.0, infrared remote controller (TX/RX, up to 8 channels), motor PWM, LED PWM (up to 16 channels), hall effect sensor, ultra low power analog pre-amplifier.

5. Security : IEEE 802.11 standard security, secure boot, flash, encryption, 1024-bit, OTP (up to 768-bit for customers), cryptographic hardware acceleration (AES, SHA-2, RSA, ECC), random number generator (RNG).

2.2.2 Pengertian Sensor DHT 11

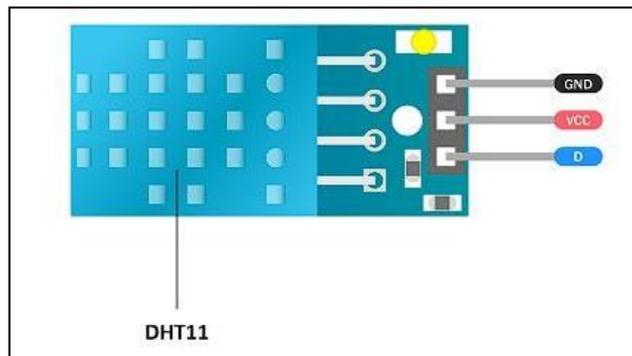
Sensor adalah komponen atau perangkat yang tujuannya mendeteksi kejadian atau perubahan lingkungan sekitarnya dan menghasilkan output sesuai fungsinya. Cara kerja sensor dipengaruhi oleh tujuan dari sensor tersebut tetapi tetap mempunyai kesamaan yaitu mendeteksi perubahan atau kejadian di lingkungan sekitarnya. Sensor sendiri dalam dunia elektronika mempunyaiperkembangan yang cukup pesat (Rohmanu, 2018).

Menurut Faudi dan Candra (2020) Sensor yang dapat memberikan informasi kelembapan dan suhu merupakan fungsi dari DHR11. DHT11 merupakan komponen yang stabil jika diprogram menggunakan mikrokontroler Atmega. Kalibrasi yang sangat akurat dan harga terjangkau untuk DHT11. Kalibrasi di simpan pada OTP program memori, saat sensor internal mendekati suhu atau kelembaban maka akan membaca hasil kalibrasi yang di simpan tersebut. Sensor DHT11 dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Sensor DHT11
(Sumber: www.electronicwings.com.)

Dalam rancang bangun alat ini sensor yang digunakan untuk memantau serta mengukur suhu dan kelembapan dalam ruangan adalah sensor DHT11. Sensor DHT11 adalah sensor digital yang memiliki kemampuan untuk mengukur suhu dan kelembapan udara. Yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam program memori OTP, Dengan demikian ketika sensor *internal* mendeteksi suhu dan kelembapan maka modul ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya (Uno, et al, 2020).



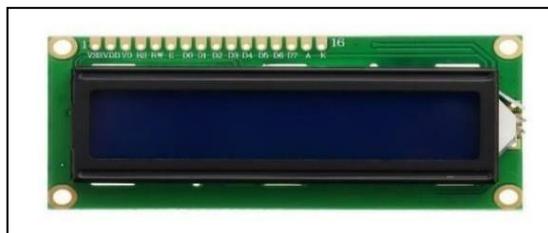
Gambar 2. 7 Pin-Pin Sensor DHT11
(Sumber: www.electronicwings.com.)

2.2.3 Pengertian LCD (*Liquid Crystal Display*)

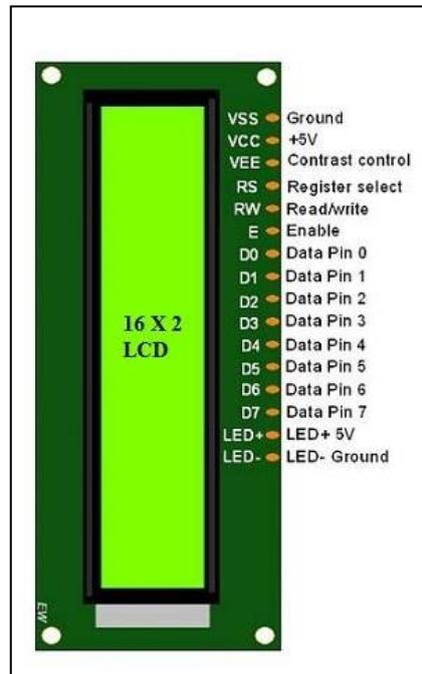
Liquid Crystal Display menurut E. Hesti and Y. Marniati (2018) merupakan suatu media penampilan data yang sangat efektif dan efisien dalam penggunaannya. Untuk menampilkan sebuah karakter pada layar LCD diperlukan beberapa rangkaian tambahan. Untuk lebih memudahkan para pengguna, maka beberapa perusahaan elektronik menciptakan modul LCD. *Liquid Crystal Display* (LCD) merupakan suatu media penampilan data yang sangat efektif dan efisien dalam penggunaannya. LCD atau *Liquid Crystal Display* adalah suatu jenis media display (tampilan) yang menggunakan kristal cair (*liquid crystal*) untuk menghasilkan gambar yang terlihat.

LCD atau *Liquid Crystal Display* pada dasarnya terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian Backlight (Lampu Latar Belakang) dan bagian *Liquid*

Crystal (Kristal Cair). Seperti yang disebutkan sebelumnya, LCD tidak memancarkan pencahayaan apapun, LCD hanya merefleksikan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya. Oleh karena itu, LCD memerlukan Backlight atau Cahaya latar belakang untuk sumber cahayanya. Cahaya Backlight tersebut pada umumnya adalah berwarna putih. Sedangkan Kristal Cair (*Liquid Crystal*) sendiri adalah cairan organik yang berada diantara dua lembar kaca yang memiliki permukaan transparan yang konduktif. Tampilan LCD seperti pada gambar 2.3 adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan di berbagai bidang misalnya dalam alat - alat elektronik seperti televisi, kalkulator ataupun layar komputer. Pada LCD berwarna semacam monitor terdapat banyak sekali titik cahaya (pixel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai sebuah titik cahaya. Walau disebut sebagai titik cahaya, namun kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri.



Gambar 2. 8 LCD 16x2
(Sumber : Agrawal, 2019)



Gambar 2. 9 Pin-Pin LCD 16x2
(Sumber : Agrawal, 2019)

Diagram Pin LCD 16x2 :

1. Pin1 (Pin Tanah/Sumber): Ini adalah pin layar GND, digunakan untuk menghubungkan terminal GND unit mikrokontroler atau sumber listrik.
2. Pin2 (VCC/Pin Sumber): Ini adalah pin suplai tegangan pada layar, digunakan untuk menghubungkan pin suplai sumber listrik.
3. Pin3 (V0/VEE/Control Pin): Pin ini mengatur perbedaan tampilan, digunakan untuk menghubungkan POT yang dapat diubah yang dapat mensuplai 0 hingga 5V.
4. Pin4 (Register Select/Control Pin): Pin ini beralih antara register perintah atau data, digunakan untuk menghubungkan pin unit mikrokontroler dan memperoleh 0 atau 1 (0 = mode data, dan 1 = mode perintah).
5. Pin5 (Baca/Tulis/Pin Kontrol): Pin ini mengalihkan tampilan antara operasi baca atau tulis, dan dihubungkan ke pin unit mikrokontroler untuk mendapatkan 0 atau 1 (0 = Operasi Tulis, dan 1 = Operasi Baca).

6. Pin 6 (Pin Aktif/Kontrol): Pin ini harus dipegang tinggi untuk menjalankan proses Baca/Tulis, dan terhubung ke unit mikrokontroler & selalu diangkat tinggi.
7. Pin 7-14 (Pin Data): Pin ini digunakan untuk mengirim data ke layar. Pin ini dihubungkan dalam mode dua kabel seperti mode 4 kabel dan mode 8 kabel. Pada mode 4-kabel, hanya empat pin yang dihubungkan ke unit mikrokontroler seperti 0 hingga 3, sedangkan pada mode 8-kabel, 8-pin dihubungkan ke unit mikrokontroler seperti 0 hingga 7.
8. Pin15 (+ pin LED): Pin ini terhubung ke +5V
9. Pin 16 (-ve pin LED): Pin ini terhubung ke GND.

2.2.4 Heater

Menurut Setyo, Y. P. (2020) Heater adalah suatu objek yang memancarkan atau menyebabkan suatu bagian badan yang lain menerima temperatur yang lebih tinggi dengan mengalirkan cairan panas ke cairan yang lebih dingin melalui dinding peredam panas yang mengambil beberapa derajat dari suhu cairan panas tersebut. 2.1.6.2 Copper Coil Sebuah lilitan yang menghantarkan dan mengubah energy listrik menjadi panas untuk dijadikan alat penghantar panas. 2.1.6.3 Penghantar Penghantar ialah suatu benda yang berbentuk logam ataupun non logam yang bersifat konduktor atau dapat mengalirkan arus listrik dari satu titik ke titik yang lain. Penghantar dapat berupa kabel ataupun kawat penghantar. Elemen pemanas listrik (electric heating element) banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, baik di rumah maupun di peralatan dan mesin industri. Bentuk dan jenis batang pemanas listrik bervariasi sesuai dengan fungsi, lokasi pemasangan, dan lingkungan pemanas. Panas yang dihasilkan oleh elemen pemanas listrik ini berasal dari kawat atau pita dengan resistansi tinggi. Pada umumnya bahan yang digunakan adalah nikel, dialiri listrik pada kedua ujungnya dan dilapisi dengan isolasi listrik, mampu menghantarkan panas, sehingga aman penggunaannya.



Gambar 2. 10 Heater
(Sumber : SHARP, 2018)

2.2.5 *Step Down*

Step down adalah transformator yang mengurangi tegangan output. Transformator step-down memiliki lilitan sekunder lebih sedikit daripada lilitan primer, sehingga berfungsi sebagai penurun tegangan. (Utomo, 2022). Berikut dapat di lihat pada gambar 2.11.

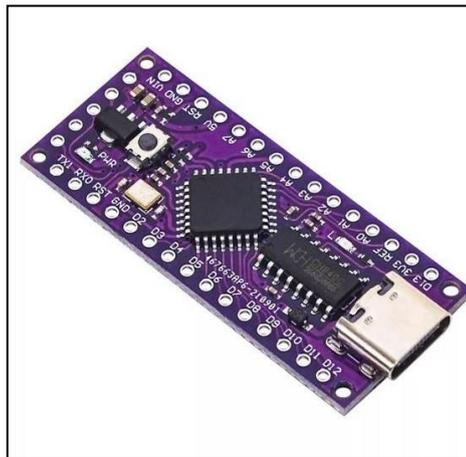


Gambar 2. 11 *Step Down*
(Sumber: www.electronicwings.com.)

2.2.6 Arduino Nano

Arduino nano adalah papan rangkain elektronik open source yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu, sebuah chip mikrokontroler. Penulis menggunakan Arduino nano dalam penelitian ini sebagai mikrokontroler dengan bahasa pemrograman yang mengirimkan perintah pada komponen-komponen hardware yang terhubung. Dimana

komponen-komponen tersebut adalah sensor menerima perintah mendeteksi sampah dan motor DC menerima perintah menggerakkan kapal serta mengaktifkan motor servo sebagai alat mengambil sampah. Sebagai USB-to-serial converter untuk komunikasi serial ke computer melalui port USB. Alam, T. H. I., & Ermin, E. (2019). Berikut dapat dilihat pada gambar 2.12.



Gambar 2. 12 Arduino Nano
(Sumber : component.com)

2.2.7 Relay

Menurut Turang D. A. O (2015), Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan-rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju ini, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka.

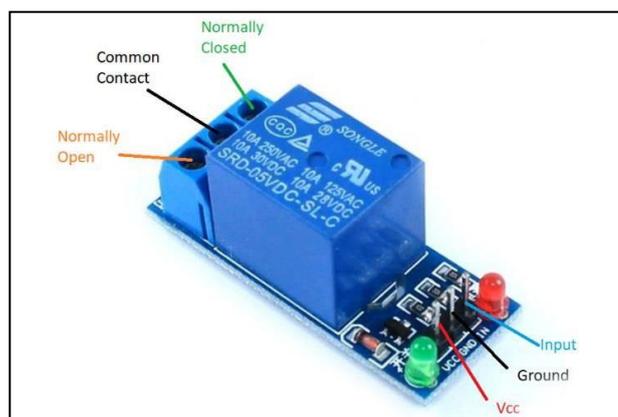
Relay dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai eksekutor sekaligus interface antara beban dan sistem kendali elektronik yang berbeda sistem power supplynya. Secara fisik antara saklar atau kontaktor dengan elektromagnet relay terpisah sehingga antara beban dan sistem kontrol terpisah. Bagian utama relay elektro mekanik adalah sebagai berikut.

Kumparan elektromagnet Saklar atau kontaktor Swing Armatur Spring (Pegas).



Gambar 2. 13 Relay
(Sumber : component.com)

Relay dapat digunakan untuk mengontrol motor AC dengan rangkaian kontrol DC atau beban lain dengan sumber tegangan yang berbeda antara tegangan rangkaian kontrol dan tegangan beban. Rangkaian penggerak relay dapat dilihat pada gambar 2. Diantara aplikasi relay yang dapat ditemui diantaranya adalah : Relay sebagai kontrol ON/OFF beban dengan sumber tegang berbeda. Relay sebagai selektor atau pemilih hubungan. Relay sebagai eksekutor rangkaian delay (tunda) Relay sebagai protektor atau pemutus arus pada kondisi tertentu.



Gambar 2. 14 Pin-Pin Relay
(Sumber : component.com)

2.1.3 Kipas

Kipas *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) (Aulia, 2021). Berikut dapat dilihat pada Gambar 2.15.



Gambar 2. 15 Kipas Fan
(Sumber : cnamore.com)

2.1.4 Arduino IDE

Menurut (Arifin dkk., 2016) Arduino diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki basic Bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan Bahasa C++ yang telah dipermudah melalui library. Arduino menggunakan Software Processing yang digunakan untuk menulis program kedalam Arduino. Processing sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan Java. Software Arduino ini dapat di-install diberbagai operating system (OS) seperti: LINUX, MacOS, Windows. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari hardware, Bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis

program, meng-compile menjadi kodebiner dan meng-upload kedalam memory microcontroller. Software IDE Arduino terdiri dari 3 (tiga) bagian:

- a. Editor program, untuk menulis dan mengedit program dalam Bahasa processing. Listing program pada Arduino disebut sketch.
- b. Compiler, modul yang berfungsi mengubah Bahasa processing (kodeprogram) kedalam kodebiner karena kodebiner adalah satu-satunya Bahasa program yang dipahami oleh mikrocontroller.
- c. Uploader, modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam memori mikrocontroller.



Gambar 2. 16 Aplikasi Arduino IDE
(Sumber : g2.com)

2.1.5 Aplikasi Blynk

Menurut (Gunawan dkk., 2021). Blynk adalah aplikasi yang dibuat sebagai layanan sistem Internet of Things (IoT) yang dapat digunakan dalam memberi notifikasi, mengendalikan dan memonitoring perangkat 4aspber, 4aspberry pi, ESP8266, dan sejenis lainnya menggunakan smartphone. Blynk dapat diinstal di smartphone secara gratis. Banyak fitur yang ada didalam aplikasi Blynk memungkinkan pengguna untuk melakukan pembuatan proyek- proyek seperti control, notifikasi, monitoring, tampilan grafik, dan lain lain.

Blynk didesain untuk Internet of Things yang dapat mengendalikan hardware dari jarak jauh, blynk juga dapat menampilkan data sensor,

menyimpan data, dan memvisualisasikannya, serta masih banyak hal lainnya yang dapat dilakukan oleh blynk. Ada tiga komponen utama dalam platform ini, yaitu:

1. *Blynk App*

Blynk App adalah aplikasi blynk yang ada pada platform Android atau iOS di smartphone untuk dapat membuat sebuah antarmuka dari alat yang dibuat dengan menggunakan berbagai widget yang disediakan.

2. *Blynk Server*

Blynk Server adalah sebuah server blynk yang bertanggung jawab atas semua komunikasi antara aplikasi blynk pada smartphone dengan hardware atau alat yang dibuat.

3. *Blynk Library*

Blynk Library adalah sebuah library yang memberi kemampuan hardware atau alat yang dibuat untuk dapat berkomunikasi dengan blynk server dan memproses semua data dari input dan output (Kusumah & Pradana, 2019).

Logo aplikasi blynk dapat dilihat pada Gambar 2.16 berikut.



Gambar 2. 17 Aplikasi Blynk
(Sumber : devmesh intel.com)

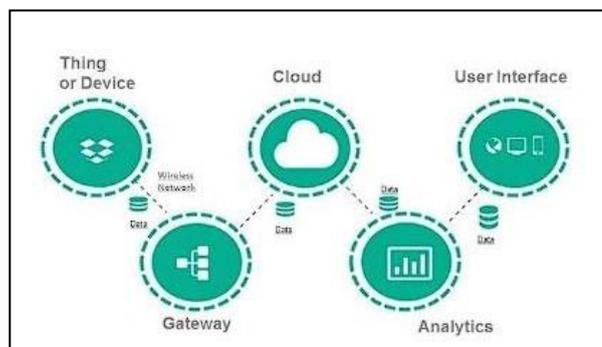
2.1.6 Internet Of Things (IoT)

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 berbagi 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 berbasis internet (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.



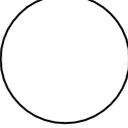
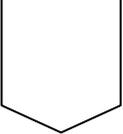
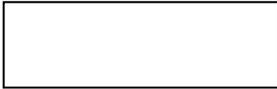
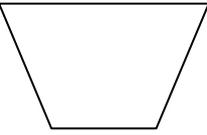
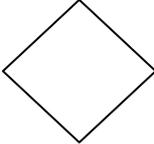
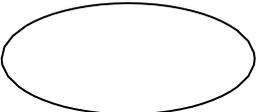
Gambar 2. 18 *Arsitektur Internet of Things (IOT)*
(Sumber : Rahmawati, 2023)

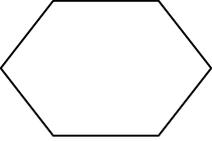
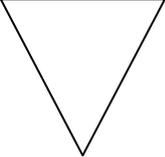
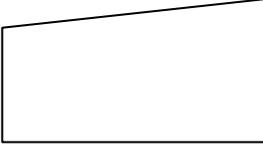
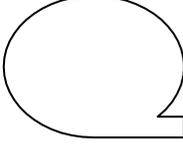
2.1.7 Flowchart

Menurut Rizqi Rosaly Andy Prasetyo (2019) Flowchart atau sering disebut dengan diagram alir merupakan suatu jenis diagram yang merepresentasikan algoritma atau langkah-langkah instruksi yang berurutan dalam sistem, gambaran urutan logika dari suatu prosedur pemecah masalah, sehingga flowchart merupakan langkah-langkah penyelesaian masalah yang di tuliskan dalam simbol-simbol tertentu, diagram alir ini selain dibutuhkan

sebagai alat komunikasi, juga diperlukan sebagai dokumentasi. Dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2. 1 Tabel Simbol-simbol *Flowchart*

SIMBOL	KETERANGAN
	<p>Simbol arus/<i>flow</i>, berfungsi untuk menyatakan jalannya arus suatu proses.</p>
	<p>Simbol <i>connector</i>, berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama.</p>
	<p>Simbol <i>offline connector</i>, berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda.</p>
	<p>Simbol <i>process</i>, berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh computer.</p>
	<p>Simbol <i>manual</i>, berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh computer.</p>
	<p>Simbol <i>decision</i>, berfungsi untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak.</p>
	<p>Simbol terminal, berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program.</p>

	<p>Simbol predefined process, berfungsi untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal.</p>
	<p>Simbol keying operation, berfungsi untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai keyboard.</p>
	<p>Simbol offline-storage, berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu.</p>
	<p>Simbol manual input, berfungsi untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan online keyboard.</p>
	<p>Simbol input/output, berfungsi untuk menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya.</p>
	<p>Simbol magnetic tape, berfungsi untuk menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output disimpan ke pita magnetis.</p>
	<p>Simbol <i>disk storage</i>, berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i>.</p>