

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

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

1. Penelitian “Alat Pengering Biji Pinang Berbasis Arduino Uno” oleh Fergian Izamas Putra dan Ali Basrah Pulungan.

Pada penelitian (Fergian dan Ali, 2019) Studi ini membuat alat pengering pengering biji pinang menggunakan mikrokontroler Arduino Mega, penelitian ini menggunakan metode percobaan yang mencakup pembuatan *hardware* serta uji kinerja alat. Pada alat pengering biji pinang ini menggunakan sensor DHT 11 yang berfungsi sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban ruangan, serta *heater* yang berfungsi sebagai memanaskan ruangan dan *fan* berfungsi sebagai penetralisir udara didalam ruangan. Untuk memonitoring alat penelitian ini menggunakan *software Visual Basic* untuk mencatat perubahan suhu dan kelembapan. Suhu ideal pada alat ini dikisaran angka 45°C-50°C. Kesimpulan yang dapat diambil setelah pengujian menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengeringan maka penurunan berat biji pinang semakin meningkat dan kelembapan akan semakin menurun. Sistem alat ini telah dirancang otomatis sehingga akan berhenti apabila kelembapan telah mencapai 15%.

2. Penelitian “Alat Pengering Gabah Berbasis Microcontroller Dengan Sensor DHT22” oleh Khairul Hazhar dan Juli Sardi.

Pada penelitian (Khairul Hazhar dan Juli Sardi. 2020) Studi ini membuat Alat Pengering Gabah Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dengan Sensor DHT22. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat pengering gabah secara otomatis menggunakan sensor DHT22. Menggunakan metode penelitian *prototype* yang terdiri dari pembuatan perangkat keras (*hardware*) yang meliputi arduino uno, *heater*, sensor DHT22, *fan*, *relay*, *buzzer*, dan LCD dan perangkat lunak

(*software*) Arduino IDE digunakan untuk memprogram mikrokontroler dari alat ini. Setelah dilakukan beberapa percobaan, hasilnya semua komponen dalam sistem ini mampu bekerja sesuai dengan tujuan penelitian. Alat ini bisa menjadi salah satu alternatif yang bisa diterapkan oleh petani dalam menurunkan kadar air pada gabah.

3. Penelitian “Rancang Bangun Alat Pengering Ikan dengan Memonitoring Suhu dan Kelembapan Berbasis Internet of Things (IoT)” oleh Al-Fajri, S., Hamka, J., & UNP Air Tawar Padang, K.

Pada penelitian (Al-Fajri, dkk. 2022) Studi ini membuat alat pengering pengering Pengering Ikan dengan Memonitoring Suhu dan Kelembapan Berbasis IoT. Penelitian ini menggunakan Metode rancang bangun sistem pengering ikan dengan mikrokontroler ESP32 berbasis IoT dan menggunakan sensor DHT-22 untuk memantau suhu dan kelembapan objek, dan objek yang dikeringkan dalam kasus ini objek yang dikeringkan. Penelitian ini menciptakan alat pengering ikan untuk mempercepat proses pengeringan. Sistem yang dirancang bangun memanfaatkan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada mesin pengering ikan didapatkanlah hasil pengujian dengan lama waktu pengeringan yang berbeda, dimana saat suhu mesin pengering ikan berada pada suhu 85 celcius, maka proses pengeringan ikan akan lebih cepat karena hanya membutuhkan waktu 290 menit dengan berat 600 gram. Hal ini karena proses pengeringan menggunakan sinar matahari dapat mencapai waktu selama 3 hari. Dapat disimpulkan bahwa agar proses pengeringan lebih cepat pada suhu 85°C jika dibandingkan menggunakan cahaya matahari.

4. Penelitian “Rancang Bangun Alat Pengering Biji Kopi Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno” oleh Benyamin Sugiarto Sihombing, dkk.

Pada penelitian (Benyamin, dkk. 2022) Studi ini membuat alat pengering pengering biji kopi berbasis mikrokontroler Arduino Uno. penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif yang berupa observasi dalam perancangan bangun alat pengering biji kopi berbasis Mikrokontroler Arduino Uno

yang dapat memudahkan dan bisa kapan saja digunakan untuk proses pengeringan biji kopi. Alat ini sudah di lakukan observasi yang dimana alat yang dirancang mampu menghasilkan panas dari 29°C hingga 90°C dibantu dengan sensor DHT11 untuk memonitoring suhu dan kelembapan saat proses pengeringan. Alat ini dapat mengeringkan 5-6 jam sesuai tingkat banyak nya biji kopi yang dikeringkan dengan biji kopi robusta yang sudah di kuliti dan dicuci.

5. Penelitian “Rancang Bangun Sistem Pengontrol Alat Pengering Kopi Berbasis Internet Of Things (IoT)” oleh Raimon Putra, F., Elvanny, D., & Islami, S.

Pada penelitian (Raimon, P, dkk. 2023) Studi ini membuat Rancang Bangun Sistem Pengontrol Alat Pengering Kopi Berbasis *Internet Of Things* (IoT). Menggunakan metode percobaan, mencakup perancangan dan pembuatan *hardware* dan *software* serta uji kinerja alat. Hasil Penelitian ini adalah menciptakan alat untuk mempermudah metode proses pengeringan biji kopi yang menghasilkan kualitas biji kopi yang baik. Sistem ini dirancang menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontrolernya. Dari pengujian alat pengering biji kopi ini dengan menggunakan aplikasi blynk sebagai interface diperoleh hasil pengujian sensor DHT-22 memiliki perbedaan terhadap pembanding sebesar 1–5°C, sedangkan kelembaban hasil pengujian memiliki perbedaan terhadap pembanding sebesar 2-15%, sedangkan untuk hasil pengujian pemanas dan sirkulasi udara alat ini berjalan dengan baik.

Perbandingan penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Fergian dan Ali. 2019. Alat Pengering Biji Pinang Berbasis Arduino Uno.	1) Merancang alat pengering menggunakan mikrokontroler Arduino Uno.	1) Menggunakan sensor DHT11, <i>heater</i> , dan <i>fan</i> sebagai pendeteksi suhu.

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
			2) Melakukan pemantauan alat dengan <i>software Visual Basic</i> .
2.	Khairul Hazhar dan Juli Sardi. 2020. Alat Pengering Gabah Berbasis <i>Microcontroller</i> Dengan Sensor DHT22.	1) Membuat alat pengering dengan menurunkan kadar air.	1) Penggunaan sensor suhu DHT-22 untuk menurunkan kadar air. 2) Menggunakan mikrokontroler Arduino Uno
3.	Al-Fajri dkk. 2022. Rancang Bangun Alat Pengering Ikan dengan Memonitoring Suhu dan Kelembapan Berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)	2) Pemrograman menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32. 3) <i>Output</i> yang dikeluarkan akan ditampilkan pada aplikasi <i>Blynk</i>	3) Menggunakan sensor suhu DHT-22 untuk memantau suhu dan kelembapan objek.
4.	Benyamin, dkk. 2022. Rancang Bangun Alat Pengering Biji Kopi Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno.	1) Merancang alat pengering menggunakan mikrokontroler Arduino Uno.	1) Hasil monitoring suhu akan tampil di layar LCD. 2) Menggunakan sensor DHT11 untuk pemantauan suhu objek.
5.	Raimon. P., 2023. Rancang Bangun	1) Menggunakan blynk sebagai sarana untuk	1) Penggunaan Arduino Uno

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Sistem Pengontrol Alat Pengereng Kopi Berbasis Internet Of Things (IoT).	memonitoring dan alat yang berguna untuk mengeringkan sesuatu.	sebagai mikrokontroller, penggunaan sensor suhu yaitu DHT-22 dan objek yang dikeringkan.

Berdasarkan penelitian terdahulu di atas kesimpulan mengapa mereka menggunakan sensor DHT-11 atau DHT-22 dan mikrokontroler ESP32 atau Arduino dapat disimpulkan sebagai berikut:

Sensor DHT-11 dan DHT-22 adalah dua jenis sensor suhu dan kelembaban yang populer. Perbedaan utama antara keduanya adalah pada ketelitian dan kisaran pembacaan. DHT-22 memiliki ketelitian yang lebih tinggi dan kisaran pembacaan yang lebih luas dibandingkan dengan DHT-11. Penggunaan DHT-22 cenderung memberikan pembacaan yang lebih akurat dan kisaran pembacaan yang lebih luas, sehingga lebih cocok untuk aplikasi yang membutuhkan akurasi tinggi.

ESP32 adalah mikrokontroler yang kuat dan serbaguna dengan dukungan *built-in WiFi* dan *Bluetooth*, sementara Arduino Uno adalah mikrokontroler yang lebih sederhana dan terjangkau. ESP32 memiliki lebih banyak pin I/O, kecepatan prosesor yang lebih tinggi, dan lebih banyak memori, membuatnya lebih cocok untuk proyek-proyek yang memerlukan koneksi jaringan dan pemrosesan data yang kompleks. Arduino Uno mungkin lebih cocok untuk proyek sederhana yang tidak memerlukan koneksi jaringan.

Namun pada penelitian ini untuk membuat alat pengereng bumbu menggunakan sensor DS18B20 dikarenakan pembacaan sensor yang akurat, dan sangat mudah digunakan. Sensor DS18B20 juga sudah mencukupi untuk mengawasi proses pengeringan. Dan menggunakan mikrokontroller NodeMCU ESP32 karena mikrokontroler NodeMCU ESP32 memiliki kemampuan *built-in WiFi* yang memungkinkan Anda untuk terhubung ke *internet* dan memantau alat pengereng bumbu dari jarak jauh. Ini memberikan fleksibilitas dan kemudahan

dalam mengontrol proses pengeringan tanpa harus berada di lokasi fisik alat tersebut. Dengan kombinasi sensor DS18B20 dan mikrokontroler NodeMCU ESP32, membuat alat pengering bumbu akan efektif dan hemat biaya, serta dapat dengan mudah memantau dan mengontrol proses pengeringan secara jarak jauh.

2.2 Bumbu

Bumbu atau bumbu dapur adalah zat yang umumnya berasal dari tanaman beraroma yang ditambahkan pada masakan yang bertujuan untuk menyedapkan makanan. Bumbu dikelompokkan menjadi 6 yang meliputi: bumbu berasal dari buah, bumbu berasal dari bunga, bumbu berasal dari daun, bumbu berasal dari umbi, bumbu berasal dari akar dan bumbu berasal dari batang. Secara garis besar bumbu dapat digolongkan menjadi 3 bumbu dasar, yaitu bumbu dasar merah, bumbu dasar putih, dan bumbu dasar kuning (Hikmatulloh, Lasmanawati, & Setiawati, 2017).

Bumbu dapur mempunyai dua macam jenis yaitu bumbu basah dan bumbu kering. Bumbu basah merupakan bumbu yang masih segar, baik satuan maupun bumbu dasar yang sudah diolah menjadi racikan bumbu halus. Bumbu basah ini tidak tahan lama oleh karena itu harus diperhatikan cara penyimpanan dan pengolahan supaya tidak cepat basi. Bumbu kering merupakan bumbu basah yang sudah dikeringkan, atau bumbu giling kering yang diolah menjadi bubuk dan kadar airnya hampir tidak ada. Jadi bumbu kering ini dapat disimpan dalam waktu yang lama (Sijabat, 2019)

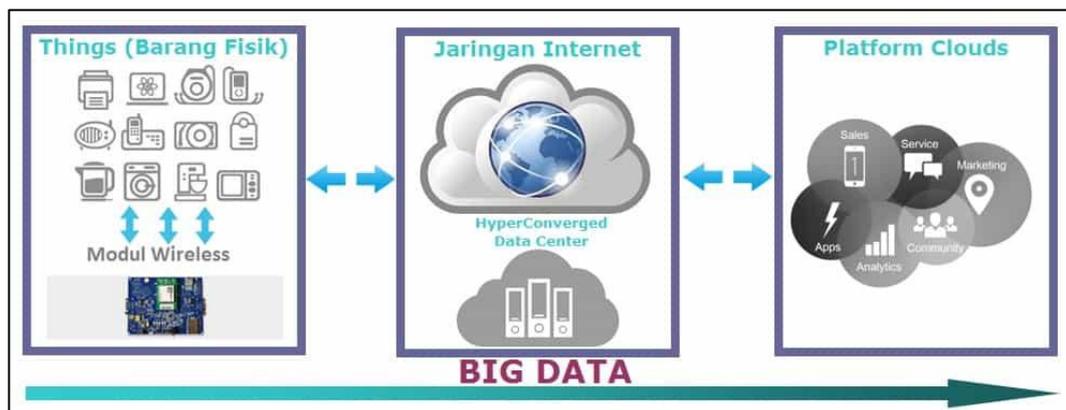


Gambar 2. 1 Bumbu Kering

2.3 Internet Of Things (IoT)

Konsep IoT pertama kali dicetuskan oleh komunitas pengembang *Radio Frequency Identification* (RFID) sekitar tahun 1999. Konsep ini makin relevan dengan masa sekarang mengingat makin banyaknya pertumbuhan perangkat baik berupa telepon pintar, perangkat tertanam, sensor dan komputasi awan. Perangkat sensor dapat menangkap kondisi lingkungan dan berkomunikasi dengan menyebarkan informasi tersebut ke berbagai perangkat lain.

Kemudian, informasi tersebut bisa digunakan oleh sistem lain untuk menganalisa perilaku menentukan keputusan yang harus diambil. Dengan konsep dan skema tersebut dapat dibuat sebuah sistem yang cerdas. Model komunikasi IoT dapat berupa komunikasi *devices to devices*, model ini menghubungkan dua atau lebih perangkat yang saling terhubung dan berkomunikasi langsung tanpa harus melewati *server* atau perangkat penghubung lain. Model kedua adalah *devices to cloud*, pada model ini, setiap perangkat harus terhubung ke aplikasi berbasis *cloud* untuk saling mengirimkan dan mendapatkan data. Model komunikasi ketiga adalah *devices to gateway*, bedanya dengan model kedua ialah setiap perangkat atau kelompok perangkat terhubung dahulu melewati perangkat *gateway*. (Sukaridhoto, 2017)



Gambar 2. 2 *Internet Of Things*

2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah *chip* yang di dalamnya terdapat sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Dengan kata lain, mikrokontroler merupakan komputer didalam *chip* yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/ diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini.

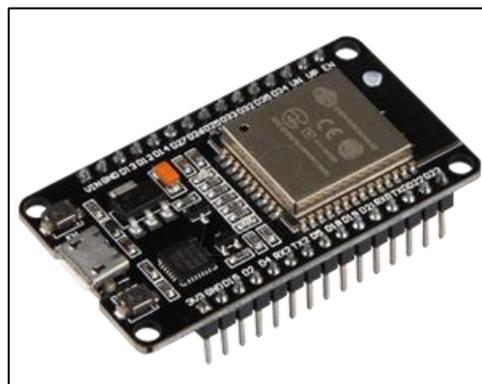
Mikrokontroler digunakan dalam produk dan alat yang dikendalikan secara otomatis, seperti sistem kontrol mesin, *remote control*, mesin kantor, peralatan rumah tangga, alat berat, dan mainan. Dengan mengurangi ukuran, biaya, dan konsumsi tenaga dibandingkan dengan mendesain menggunakan mikroprosesor memori, dan alat input output yang terpisah, kehadiran mikrokontroler membuat kontrol elektrik untuk berbagai proses menjadi lebih ekonomis.

Agar sebuah mikrokontroler dapat berfungsi, maka mikrokontroler tersebut memerlukan komponen eksternal yang kemudian disebut dengan sistem minimum. Untuk membuat sistem minimal paling tidak dibutuhkan sistem clock dan reset, walaupun pada beberapa mikrokontroler sudah menyediakan sistem clock internal, sehingga tanpa rangkaian eksternal pun mikrokontroler sudah beroperasi.

Mikrokontroler tersusun dalam satu *chip* dimana prosesor, memori, dan I/O terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem sehingga mikrokontroler dapat dikatakan sebagai komputer mini yang dapat bekerja secara inovatif sesuai dengan kebutuhan sistem. Sistem running bersifat berdiri sendiri tanpa tergantung dengan komputer sedangkan parameter komputer hanya digunakan untuk download perintah instruksi atau program. Langkah-langkah untuk download komputer dengan mikrokontroler sangat mudah digunakan karena tidak menggunakan banyak perintah. Pada mikrokontroler tersedia fasilitas tambahan untuk pengembangan memori dan I/O yang disesuaikan dengan kebutuhan sistem. (Agung, 2020)

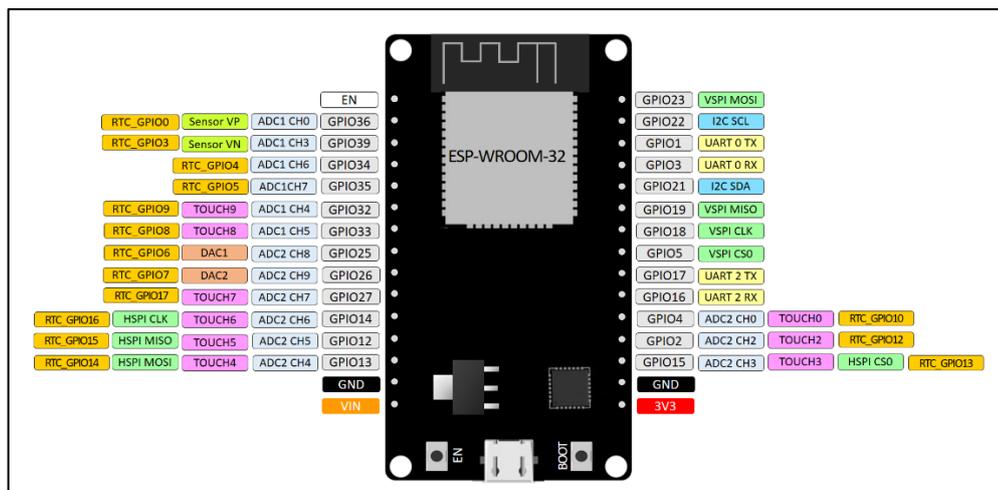
2.4.1 NodeMCU ESP32 Doit 1

ESP32 dikenalkan oleh *Espressif System* yang merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Mikrokontroler ESP32 memiliki keunggulan yaitu sistem yang berbiaya rendah, dan juga berdaya rendah dengan modul *WiFi* yang terintegrasi dengan *chip* mikrokontroler serta memiliki *bluetooth* dengan mode ganda dan fitur hemat daya menjadikannya lebih fleksibel. ESP32 kompatibel dengan perangkat seluler dan aplikasi IoT (*Internet of Things*). Mikrokontroler ini 10 dapat digunakan sebagai sistem mandiri yang lengkap atau dapat dioperasikan sebagai perangkat pendukung mikrokontroler host. (Bipasha dan Iqbal, 2018)



Gambar 2. 3 NodeMCU ESP32

Board ini memiliki dua versi, yaitu yang 30 dan 36 GPIO. Keduanya berfungsi dengan cara yang sama tetapi versi yang 30 GPIO memiliki dua pin GND. Berikut ini adalah pinout NodeMCU ESP32:



Gambar 2. 4 Pin NodeMCU ESP32

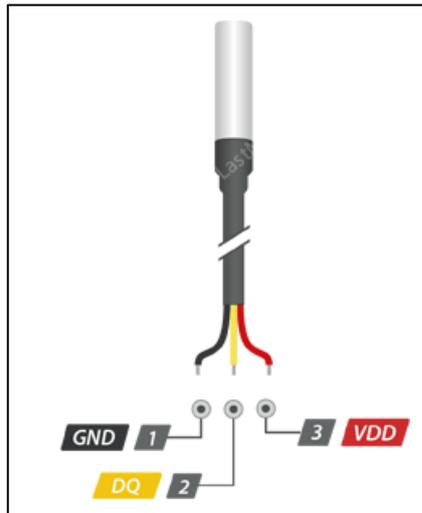
Mikrokontroller ESP-32 ini memiliki modul Wi-Fi sendiri sehingga tidak memerlukan modul Wi-Fi tambahan, dan flash memory yang besarnya 4MB memiliki fungsi untuk menyimpan source code program dalam jumlah besar dan kompleks. Selain itu juga bentuk fisik dari model mikrokontroller ESP-32 ini cukup ringkas dengan harga yang cukup ekonomis. Berikut ini adalah spesifikasi NodeMCU ESP32:

- Dimensi: 4 cm (P) x 2 cm (L) x 1 cm (T)
- Tegangan operasi: 3.3V
- Tegangan input: 7-12V (Vin)
- Pin IO *Digital* (DIO): 25
- Pin *Input* Analog (ADC): 6
- Pin *Output* Analog (DAC): 2
- UART: 3
- SPI (*Serial Peripheral Interface*): 2
- I2C: 3
- Memori *Flash*: 4 MB
- SRAM (*Static Random Access Memory*): 520 KB
- Kecepatan Jam: 240 Mhz
- Wi-Fi: IEEE 802.11 b/g/n/e/i
- Mode yang didukung: AP, STA, AP + STA
- Pengontrol USB CP2102

2.5 Sensor Suhu DS18B20

DS18B20 adalah sensor suhu digital yang diproduksi oleh MAXIM Integrated (Dulunya DALLAS *Semiconductor*) yang didalamnya sudah terdapat ADC (*Analog to Digital*) dengan resolusi 12 bit. Sensor suhu DS18B20 adalah komponen elektronik yang mampu membaca perubahan pada temperatur dan mengubahnya menjadi besaran listrik. Sensor ini merupakan bertipe digital yang memakai satu pin sebagai media komunikasi dengan perangkat mikrokontroler. Sensor memiliki keunikan di tiap sensornya memiliki kode serial sehingga pengguna sensor ini dapat menggunakan lebih dari satu sensor dalam satu komunikasi kabel.

Sensor ini dapat membaca suhu di rentang $\pm 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ sampai $\pm 125\text{ }^{\circ}\text{C}$ atau rentang $\pm 67\text{ }^{\circ}\text{F}$ hingga $\pm 275\text{ }^{\circ}\text{F}$. Tidak hanya itu, sensor DS18B20 tidak membutuhkan sumber tegangan dari luar cukup menggunakan tegangan dari mikrokontroler atau jalur data. Sensor suhu ini kondusif di tiap lingkungan dengan kondisi kering maupun basah. (Toso, 2019)



Gambar 2. 5 Pin Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 memiliki pin yang digunakan untuk mengirimkan sinyal ke mikrokontroler. Pin tersebut adalah pin VDD untuk supply tegangan, pin GND untuk ground, dan pin Data untuk mengirimkan data. Ketika pin VDD diaktifkan, sensor akan mengirimkan sinyal ke pin Data yang akan diteruskan ke mikrokontroler.

Mikrokontroler akan menangkap sinyal yang dikirimkan oleh sensor dan menginterpretasinya. Mikrokontroler akan membaca data dari pin Data dan mengkonversinya menjadi nilai suhu yang dapat dibaca oleh sistem. Setelah nilai suhu dibaca, mikrokontroler akan menyimpan nilai tersebut di memori dan dapat diakses oleh sistem.



Gambar 2. 6 Sensor Suhu DS18B20

Cara kerja sensor DS18B20 cukup sederhana. Ketika daya diberikan, sensor ini akan mulai mengukur suhu. Sensor ini menggunakan teknologi *One Wire* untuk mengirimkan sinyal ke mikrokontroler. Sinyal ini berupa data digital yang mencerminkan suhu yang diukur. Setelah itu, mikrokontroler dapat membaca sinyal ini dan mengonversinya menjadi suhu dalam satuan Celsius.

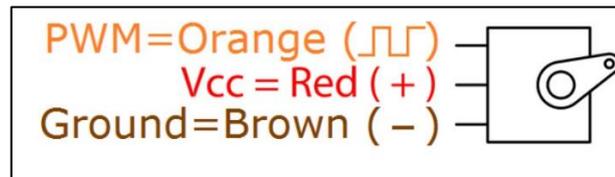
Berikut ini adalah spesifikasi Sensor Suhu DS18B20:

- Rentang catu daya: 3.0V hingga 5.5V
- Panjang Kabel: 1 meter
- Ukuran selubung baja tahan karat: 6 * 50mm
- Kisaran suhu pengoperasian: -55C hingga +125C (-67F hingga +257F)
- Kisaran suhu penyimpanan: -55C hingga +125C (-67F hingga +257F)
- Akurasi pada kisaran -10C hingga +85C: 0,5C.

2.6 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di-set-up atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo

berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya adalah posisi poros output akan disensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang diinginkan atau belum, dan jika belum maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan. (Latifa, 2018)



Gambar 2. 7 Pin Motor Servo

Ada dua jenis motor servo, yaitu motor servo AC dan DC. Motor servo AC lebih dapat menangani arus yang tinggi atau beban berat, sehingga sering diaplikasikan pada mesin-mesin industri. Sedangkan motor servo DC biasanya lebih cocok untuk digunakan pada aplikasi-aplikasi yang lebih kecil. Dan bila dibedakan menurut rotasinya, umumnya terdapat dua jenis motor servo yang dan terdapat di pasaran, yaitu motor servo rotation 180° dan servo rotation continuous 360°.

- a. Motor servo standard (servo *rotation* 180°) adalah jenis yang paling umum dari motor servo, dimana putaran poros outputnya terbatas hanya 90° kearah kanan dan 90° kearah kiri. Dengan kata lain total putarannya hanya setengah lingkaran atau 180°.
- b. Motor servo *rotation continuous* 360° merupakan jenis motor servo yang sebenarnya sama dengan jenis servo standard, hanya saja perputaran porosnya tanpa batasan atau dengan kata lain dapat berputar terus, baik ke arah kanan maupun kiri.

Motor servo DC adalah jenis motor yang memiliki tiga kabel. Masing-masing kabel digunakan sebagai catu daya, ground, dan kontrol (Pulse Width Modulation/PWM). Kabel kontrol (PWM) biasanya digunakan untuk menentukan motor dalam memutar rotor ke arah posisi tertentu. Biasanya, motor hanya berputar hingga 200°. Namun, ada pula yang mampu berputar sebesar 360°. (Abdul Kadir, 2018)



Gambar 2. 8 Motor Servo

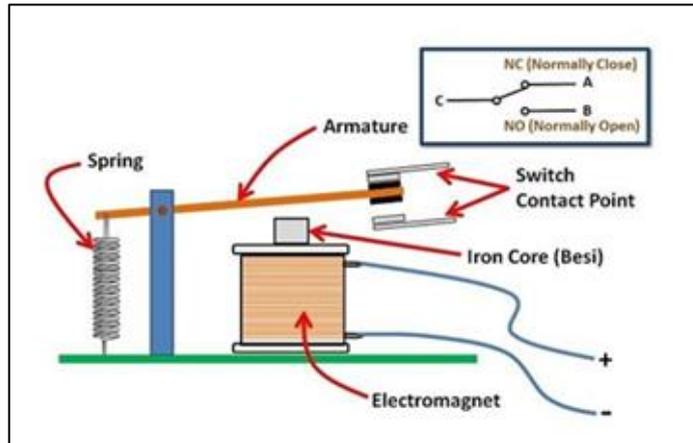
Adapun motor servo yang digunakan yaitu motor servo tipe MG996R, dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Berat: 55 g
- Dimensi: 40,7 x 19,7 x 42,9 mm.
- Torsi stall: 9,4 kgfcm (4,8 V), 11 kgfcm (6 V)
- Rotasi: 180 derajat
- Kecepatan pengoperasian: 0,17 detik/60 (4,8 V), 0,14 detik/60 (6 V)
- Tegangan operasi: 5V - 7,2 V
- Menjalankan Arus: 500 mA - 900 mA (6V)
- Arus Mati: 2,5 A (6V)
- Kisaran suhu: 0C - 55C

2.7 Relay

Relay adalah komponen elektronika yang berupa saklar atau *switch* elektrik yang dioperasikan menggunakan listrik. Relay juga biasa disebut sebagai komponen *electromechanical* atau elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama yaitu *coil* atau elektromagnet dan kontak saklar atau mekanikal. Komponen relay menggunakan prinsip elektromagnetik sebagai penggerak kontak saklar, sehingga dengan menggunakan arus listrik yang kecil atau *low power*, dapat menghantarkan arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi.

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian Relay :



Gambar 2. 9 Bagian-Bagian Relay

Kontak Poin (*Contact Point*) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu:

1. *Normally Close* (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup).
2. *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka).

Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah *Pole* dan *Throw* yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah *Pole* and *Throw* :

- a. *Pole* : Banyaknya Kontak (*Contact*) yang dimiliki oleh sebuah relay
- b. *Throw* : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (*Contact*)

Berdasarkan penggolongan jumlah *Pole* dan *Throw*-nya sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi :

- a. *Single Pole Single Throw* (*SPST*) : Relay golongan ini memiliki 4 Terminal, 2 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk *Coil*.
- b. *Single Pole Double Throw* (*SPDT*) : Relay golongan ini memiliki 5 Terminal, 3 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk *Coil*.
- c. *Double Pole Single Throw* (*DPST*) : Relay golongan ini memiliki 6 Terminal, diantaranya 4 Terminal yang terdiri dari 2 Pasang Terminal Saklar sedangkan 2 Terminal lainnya untuk *Coil*. Relay DPST dapat dijadikan 2 Saklar yang dikendalikan oleh 1 *Coil*.

- d. *Double Pole Double Throw (DPDT)* : Relay golongan ini memiliki Terminal sebanyak 8 Terminal, diantaranya 6 Terminal yang merupakan 2 pasang Relay SPDT yang dikendalikan oleh 1 (*single*) *Coil*. Sedangkan 2 Terminal lainnya untuk *Coil*.

Selain Golongan Relay diatas, terdapat juga Relay-relay yang *Pole* dan *Throw*-nya melebihi dari 2 (dua). Misalnya 3PDT (*Triple Pole Double Throw*) ataupun 4PDT (*Four Pole Double Throw*) dan lain sebagainya

Seperti yang telah dijelaskan tadi bahwa relay memiliki fungsi sebagai saklar elektrik, namun jika di aplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, relay memiliki beberapa fungsi yang cukup unik. Berikut beberapa fungsi saat di aplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika.

1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*)
2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah. (Saleh, Muhammad & Munnik Haryanti, 2017) .



Gambar 2. 10 Relay 2 Channel

Berikut ini adalah spesifikasi Relay:

- Beban maksimum: AC 250V / 10A, DC 30V / 10A
- Jumlah saluran: 2
- Tegangan kerja: 5V, aktif *Low*
- LED indikasi untuk status keluaran Relay

2.8 Adaptor

Adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak – balik (arus AC menjadi arus searah DC). Dan output dari adaptor bisa di atur sesuai kebutuhannya mislkan 3V, 4,5V, 5V, 9V, 12V, dan seterusnya. (Maulana, 2017)

Perencanaan alat ini menggunakan arus DC maka di gunakan Adaptor sebagai pengubah Arus AC menjadi DC dan sebagai penurun tegangan. Sedangkan yang digunakan untuk perencanaan alat ini menggunakan adaptor tegangan 9V DC



Gambar 2. 11 Adaptor

2.9 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 dan dapat mendukung berbagai *platform* kerja seperti pada mikrokontroler atau *Smarthome*.

Blynk adalah *dashboard* digital dengan fasilitas antarmuka grafis dalam pembuatan sistemnya, penambahan komponen pada Blynk Apps dilakukan dengan cara *Drag and Drop* sehingga memudahkan para penggunanya dalam menyesuaikan kebutuhan dan kegunaan dari sistem yang akan dibuat. Blynk diciptakan dengan tujuan untuk melakukan kontrol dan monitoring perangkat keras secara jarak jauh menggunakan berbagai macam media komunikasi mulai dari *Bluetooth, Wi-Fi, Ethernet, Jaringan LAN (Local Acces Network)* sampai Koneksi data *Internet Nirkabel*. (Yuan, Venkataraman, and Muntean 2021).

Kemampuan untuk menyimpan data dan menampilkan data secara visual baik menggunakan angka, warna ataupun grafik membuat aplikasi ini semakin banyak dipilih untuk mendukung sistem *Internet of Things*. Setidaknya, ada 3 komponen utama dalam penyusunan sistem aplikasi Blynk, meliputi:

1. Blynk Apps

Blynk Apps memungkinkan pengguna untuk membuat *project* dengan antarmuka yang tidak rumit atau *User-Friendly*, dengan berbagai macam komponen *input* serta *output* yang mendukung untuk pengiriman maupun penerimaan data serta merepresentasikan data sesuai dengan sumber data dari komponen yang dipilih. Representasi data dapat berbentuk visual angka, huruf, notifikasi maupun grafik. Terdapat 4 jenis kategori komponen yang berwujud pada Aplikasi Blynk

- A. *Controller*: Digunakan untuk mengirimkan data atau perintah ke *Hardware*
- B. *Display*: Digunakan untuk menampilkan data yang berasal dari *hardware* ke *Smartphone*
- C. *Notification*: Digunakan untuk mengirim pesan dan notifikasi.
- D. *Interface*: Pengaturan tampilan pada aplikasi Blynk dapat berupa menu ataupun tab.

2. Blynk Server

Blynk server merupakan fasilitas *Backend Service* berbasis *Cloud Server* (Komputasi Awan) yang bertanggung jawab untuk mengatur komunikasi antara aplikasi *smartphone* dengan lingkungan *hardware*.

Kemampuannya untuk terkoneksi dengan banyak perangkat atau *Multiple Acces Devices* pada saat yang bersamaan semakin memudahkan bagi para pengembang sistem *Internet of Things*. *Blynk server* juga tersedia dalam bentuk lokal *server* apabila digunakan pada lingkungan tanpa koneksi *internet*. *Blynk server* lokal bersifat *open source* dan dapat diimplementasikan pada *Hardware Raspbery Pi* atau *Mini Komputer*.

3. Blynk Library

Blynk *Library* dapat digunakan untuk membantu pengembangan *code*. Blynk *library* tersedia pada banyak platform perangkat keras sehingga semakin memudahkan para pengembang IoT dengan fleksibilitas *hardware* yang didukung oleh lingkungan Blynk.



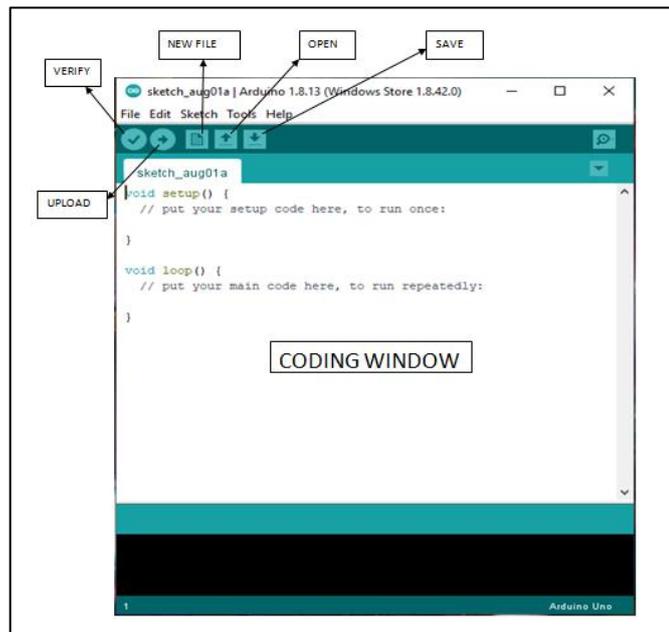
Gambar 2. 12 Aplikasi Blynk

2.10 Arduino IDE

Banyak bahasa pemrograman yang biasa digunakan untuk pemrograman mikrokontroler contohnya adalah bahasa basic. Akan Tetapi pemrograman yang dipakai pada *Arduino IDE* adalah bahasa C. Bahasa C adalah bahasa yang *simple* sehingga mudah diaplikasikan dan mudah untuk dipelajari. Bahasa C sangat berperan pada perkembangan teknologi sampai saat ini khususnya perkembangan *software – software* komputer.

Operation system dan *compiler* yang populer saat ini rata – rata menggunakan bahasa C untuk bahasa pemrogramannya. Contohnya adalah *codevisionAVR*, keil *compiler*, dan *visual studio*. Bahasa C adalah bahasa pemrograman yang sangat ampuh kekuatannya mendekati bahasa *assembler*. Bahasa C yang di *compile* menghasilkan *file* kode objek yang sangat kecil dan dieksekusi dengan sangat cepat. Bahasa C sering digunakan pada operasi dan pemrograman mikrokontroler.

Bahasa C adalah *multi-platform* karena Bahasa C bisa diterapkan pada lingkungan *Windows*, *Unix*, *Linux* atau sistem operasi lain tanpa mengalami perubahan *source code*. Jika ada perubahan, perubahannya sangat sedikit. Oleh karena itu *arduino* dapat dijalankan pada semua sistem operasi yang umum seperti *Windows*, *Linux* dan *Mac*. (Shofiyullah & Sulistiyanto, 2020).



Gambar 2. 13 *Arduino Board*

Tampilan dari *Arduino IDE* terdapat *void setup* dan *void loop*. *Arduino* menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Berikut kegunaan menu dari *Arduino IDE*.

- A. *Verify* berfungsi mengecek kode atau *program* yang kita kerjakan sudah sesuai dengan bahasa pemrograman yang sudah ada atau belum.
- B. *Upload* berfungsi mengirim kode atau program yang telah kita kerjakan dapat dipahami oleh mikrokontroler *Arduino IDE* itu sendiri.
- C. *Serial monitor* berfungsi sebagai jendela yang menampilkan berupa data yang dikirim antara *arduino* dengan menu *sketch* pada *port* serial.
- D. *New* berfungsi membuat dan menampilkan *sketch* yang baru.

2.11 Flowchart

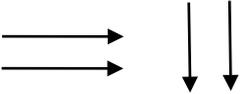
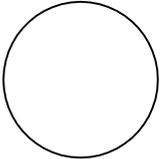
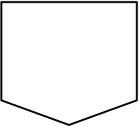
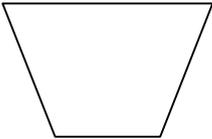
Menurut Wibawanto (2017) *flowchart* adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Diagram alur dapat menunjukkan secara jelas, arus pengendalian suatu algoritma yakni bagaimana melaksanakan suatu rangkaian kegiatan secara logis dan sistematis.

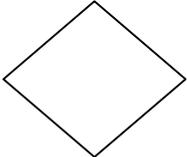
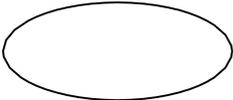
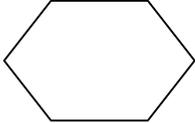
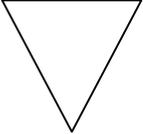
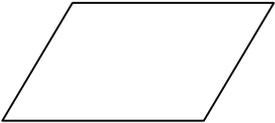
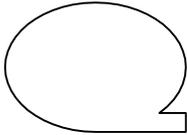
Simbol-simbol yang di pakai dalam flowchart dibagi menjadi 3 kelompok:

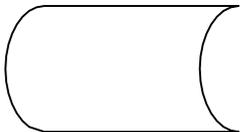
- 1) *Flow direction symbol*, digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain, disebut juga connecting line.
- 2) *Processing symbols*, Menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses/prosedur.
- 3) *Input/Output symbol*, menampilkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media input atau output.

Berikut dibawah ini adalah simbol-simbol yang digunakan dalam flowchart disertai dengan keterangan fungsinya sebagaimana dijelaskan pada tabel 2.1.

Tabel 2. 2 Simbol-Simbol *Flowchart*

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1.		Simbol arus/ <i>flow</i> , berfungsi untuk menyatakan jalannya arus suatu proses
2.		Simbol <i>connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
3.		Simbol <i>offline connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
4.		Simbol <i>process</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh computer
5.		Simbol <i>manual</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh computer

NO	SIMBOL	KETERANGAN
6.		<p>Simbol <i>decision</i>, berfungsi untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak</p>
7.		<p>Simbol <i>terminal</i>, berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program</p>
8.		<p>Simbol <i>predefined process</i>, berfungsi untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal</p>
9.		<p>Simbol <i>keying operation</i>, berfungsi untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i></p>
10.		<p>Simbol <i>offline-storage</i>, berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu</p>
11.		<p>Simbol <i>manual input</i>, berfungsi untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i></p>
12.		<p>Simbol <i>input/output</i>, berfungsi untuk menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya</p>
13.		<p>Simbol <i>magnetic tape</i>, berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetis atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetis</p>

NO	SIMBOL	KETERANGAN
14.		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>
15.		Simbol <i>document</i> , berfungsi untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui <i>printer</i>)
16.		Simbol <i>punched card</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu