

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Menurut (Rizkianto,2019) dalam penelitiannya yang berjudul **“Rancang Bangun Pengering Sepatu Berdasarkan Kelembaban Menggunakan Metode PID (*Proportional Integral Derivative*)** menjelaskan tentang alat pengering sepatu dengan menggunakan kompor sebagai sumber panas. Mesin tersebut dikontrol oleh arduino yang mendapatkan input berupa tombol dan sensor kelembaban. Output pada arduino tersebut terdapat sinar ultraviolet, pengharum sepatu, dan kompor. Karena mesin pengering tersebut tidak hanya pengering tetapi juga dapat menyimpan sepatu agar tetap terjaga keharumannya. Hasil Pada saat kelembaban tersebut maka sepatu dinyatakan kering.Pada proses penyetabilan suhu menggunakan metode PID mendapatkan hasil Kp adalah 50 nilai Ki adalah 5 dan nilai Kd adalah 1. Nilai tersebut sudah didapatkan dari metode hand tuning yang sudah diaplikasikan.

Menurut (Hidayatullah, et.al, 2022) dalam penelitiannya yang berjudul **“Prototype Alat Pengering Sepatu Menggunakan Sensor DHT22 Berbasis *Internet Of Things (IoT)*** menjelaskan bahwa alat pengering sepatu memanfaatkan *framework internet of Things (IoT)*. Penelitian ini memiliki tujuan untuk membuat alat pengering sepatu berbasis *Internet of Things* dengan memanfaatkan Sensor DHT 22. *Internet Of Things (IoT)* adalah inovasi yang memperhitungkan kontrol, korespondensi, upaya Bersama dengan gadget peralatan yang berbeda, berbagi informasi, memvirtualisasikan semua artikel asli sebagai web, dan sebagainya. Dengan menggunakan sensor dan juga *remote access* yang bertujuan mengontrol berbagai barang di satu tempat, IoT dapat diterapkan di berbagai perangkat, salah satunya adalah Pengering Sepatu berbasis IoT dimana pada kerangka tersebut terdapat sensor DHT 22 untuk membedakan suhu. Alat pengering sepatu ini digunakan untuk mengeringkan sepatu di waktu hujan karna sinar matahari tertutupi mendung. Alat ini menggunakan teknologi IoT yang bisa di hidupkan menggunakan smartphone.

Menurut (Afandi, et.al, 2022) dalam penelitiannya yang berjudul **“Prototype Kotak Menjaga Kekeringan dan Kelembaban Sepatu Berbasis Mikrokontroller** menjelaskan bahwa Penelitian ini menggunakan energi listrik sebagai catu daya untuk menjalankan atau mengoperasikan alat tersebut, sehingga alat tersebut dapat digunakan di setiap saat. Pada kotak pengering sepatu ini komponen-komponen yang digunakan yaitu elemen pemanas, kipas, sensor DHT11, lampu UV-C dan komponen pendukung lainnya. Untuk proses pengeringan sepatu memanfaatkan elemen pemanas yang berfungsi sebagai penghasil suhu panas, kipas berfungsi sebagai sirkulasi udara, sensor DHT11 berfungsi sebagai sensor suhu dan kelembaban pada ruangan kotak pengering sepatu, dan lampu UV-C berfungsi sebagai sterilisasi sepatu saat proses pengeringan. Suhu yang ditentukan untuk proses pengeringan yaitu kisaran 30-33°C, untuk kelembaban sendiri yaitu di atas 90%. Apabila kelembaban di atas 90% maka elemen pemanas dan kipas 1 akan bekerja secara otomatis hingga kelembaban di dalam kotak pengering sepatu tersebut berkurang hingga 89% dan suhu mencapai 34°C, ketika suhu dan kelembaban sudah di nilai tersebut maka elemen pemanas dan kipas 1 akan berhenti bekerja dengan otomatis. Kipas 2 akan bekerja secara otomatis saat suhu berada di atas 34°C untuk menurunkan suhu dan membuang udara lembab yang ada di dalam kotak pengering dan lampu UV-C akan bekerja secara otomatis ketika kelembaban berada di bawah 89% sebagai proses sterilisasi. Berikut tabel 2.1 merupakan tabel penelitian terdahulu.

Dari penelitian terdahulu tersebut, ada beberapa kesamaan dan perbedaan masing-masing dari alat yang penulis buat. Beberapa penelitian sebelumnya juga menggunakan Kipas Dc dan Lampu UV sebagai alat untuk melakukan pengeringan pada sepatu. Meskipun demikian, tetap terdapat banyak perbedaan dari sensor yang digunakan penulis maupun objek-objek yang dilakukan sebagai pengujian dari alat yang telah dibangun.

Pada Penelitian yang akan dibuat kali ini menggunakan mikrokontroller arduino dan sensor DHT22 sebagai sensor yang mengukur nilai suhu dan kelembaban pada sepatu. Pada jurnal pertama, penelitian ini sama-sama menggunakan arduino dan sensor DHT22 perbedaannya disini penulis memakai heater dan kipas Dc sebagai alat dalam proses pengeringan sepatu. Selanjutnya pada

jurnal kedua peneliti sama-sama menggunakan sensor DHT22 sebagai alat pengukur nilai suhu dan kelembapan. Perbedaannya pada jurnal kedua, Hidayatullah menggunakan *internet of things* sedangkan penulis tidak. Pada jurnal ketiga, penulis dan saudara Afandi sama-sama menggunakan kipas DC dan *Heater* sebagai alat untuk mengeringkan sepatu. Perbedaannya disini penuli menggunakan sensor DHT22 sedangkan saudara Afandi menggunakan sensor DHT11.

2.2 Pengertian Sistem

Sistem adalah sekumpulan unsur / elemen yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi dalam melakukan kegiatan bersama untuk mencapai suatu tujuan. Sebagai contoh, dalam sistem komputer terdapat *software*, *hardware*, dan *brainware* (Frisdayanti, 2019).

Pengertian sistem menurut W. Gerald Cole dalam bukunya *Accounting System* yang dikutip oleh Drs. Zaki Baridwan adalah suatu kerangka dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan yang disusun sesuai dengan suatu skema yang menyeluruh, untuk melaksanakan suatu kegiatan atau fungsi utama dari suatu organisasi (Iskandar,2019).

2.3 Pengertian Pengerian

Pengeringan merupakan suatu metode pengawetan dengan cara mengurangi kadar air bahan pangan sehingga memiliki daya simpan yang cukup lama. Proses pengeluaran air atau pemisahan air dalam jumlah yang relatif kecil dari bahan dengan menggunakan energi panas. Hasil dari proses pengeringan adalah bahan kering yang mempunyai kadar air setara dengan kadar air keseimbangan udara (atmosfir) normal atau setara dengan nilai aktivitas air (aw) yang aman dari kerusakan mikrobiologis, enzimatis dan kimiawi. Pengertian proses pengeringan berbeda dengan proses penguapan (evaporasi). Pengerian Efek Rumah Kaca adalah alat pengerian berenergi surya yang memanfaatkan efek rumah kaca yang terjadi karena adanya penutup transparan pada dinding bangunan serta plat absorber sebagai pengumpul panas untuk menaikkan suhu udara ruang pengerian. Lapisan transparan memungkinkan radiasi gelombang pendek dari matahari masuk kedalam dan mengenai elemen-elemen bangunan. Hal ini menyebabkan radiasi gelombang pendek yang terpantul berubah menjadi gelombang panjang dan

terperangkap dalam bangunan karena tidak dapat menembus penutup transparan sehingga menyebabkan suhu menjadi tinggi (Djamalu, et. al, 2021).

2.4 Pengertian Sepatu

Sepatu diartikan lapik atau pembungkus kaki yang biasanya dibuat kulit (karet dsb), bagian telapak dan tumitnya tebal dan keras.”Sepatu adalah suatu jenis alas kaki yang terbuat dari kanvas atau kulit yang menutupi semua bagian mulai dari jari jemari, punggung kaki, hingga bagian tumit yang dapat melindungi kaki terutama bagian telapak kaki”. (Falah, 2020).

Menurut (Demmanggetung,2020) menjelaskan bahwa “sepatu memiliki yang lebih komplit di dibandingkan dengan sandal, dimana sepatu menjaga telapak kaki dari benda tajam, tetapi juga melindungi bagian kaki hingga tumit”. Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa sepatu adalah alas kaki yang dapat melindungi dan menjaga kaki agar tetap aman terutama pada bagian telapak kaki, atas kaki, hingga tumit.

Manfaat dari sepatu itu sendiri seperti yang diketahui fungsi dan kegunaannya adalah untuk melindungi kaki dari benda-benda dan batu yang dapat melukai kaki di jalanan. Sepatu juga bisa digunakan untuk keperluan fashion , sekolah, kerja, olahraga dan sebagainya. Ada banyak jenis sepatu yang beredar di pasarn, dan berikut ini adalah beberapa contoh jenis sepatu :

1. Sepatu *Sneakers*

Sepatu *sneakers* adalah sepatu biasanya digunakan untuk mengikuti style. Biasanya digunakan pada saat olahraga, sekolah, dan kampus. Sepatu sneakers umumnya terbuat dari bahan kain. Berikut adalah sepatu *sneaker* pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Sepatu *Sneakers*

(sumber : <https://www.footstepfootwear.com>)

2. Sepatu *Pantofel*

Sepatu *PantoFel* adalah sepatu yang digunakan pada saat bekerja di kantoran atau acara formal. Sepatu tersebut dari kulit dan biasanya berwarna hitam. Berikut adalah sepatu *pantofel* pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Sepatu *Pantofel*

(sumber : <https://www.blibli.com>)

3. Sepatu *Boots*

Sepatu *boots* adalah sepatu yang digunakan ketika memiliki pekerjaan yang beresiko tinggi yang membutuhkan perlengkapan *safety*. sepatu tersebut tahan akan air dikarenakan terbuat dari bahan tertentu. Berikut adalah sepatu *boots* pada Gambar 2.3 (Afrizal, 2023).



Gambar 2. 3 Sepatu *Boots*

(sumber : <https://www.blibli.com>)

2.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah perkembangan dari mikroprosesor. Mikrokontroler adalah *Single Chip Mikrokomputer* (SCM), yaitu sebuah komputer yang di paket dengan sebuah *chip* (IC). Didalamnya 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. Hal ini membuat mikrokontroler dapat langsung dibuat menjadi suatu sistem hanya dengan menambahkan sebuah peripheral lain. Sifat mikrokontroler yang mampu diprogram menyebabkan mikrokontroler yang mempunyai kemampuan aplikasi yang sangat luas (Kusumawati, et. al,2020).

Berikut ini adalah pengertian mikrokontroler menurut para ahli yang dapat dijadikan referensi. Secara umum, semuanya merujuk ke objek dan konsep yang sama.

1. Mikrokontroler Menurut Chamim

Mikrokontroler adalah sistem komputer dimana sebagian atau seluruh elemen berada di dalam IC atau *integrated circuit*. Secara umum, ini merupakan sistem komputer yang spesifik mengerjakan tugas tertentu.

2. Mikrokontroler Menurut Setiawan

Mikrokontroler adalah IC dengan komposisi kepadatan komponen yang tinggi. Semua bagian di mikrokontroler berada di satu chip yang terdiri dari CPU, ROM, RAM, *input output*, *timer*, dan *interip controller*.

3. Mikrokontroler Menurut Agus Bejo.

Mikrokontroler yaitu *integrated circuit* dengan kapabilitas untuk di program dengan cara dihapus dan tulis ulang beberapa kali (Lestari,2023).

2.5.1 Jenis- Jenis Mikrokontroler

1. Mikrokontroler Arduino

Arduiono adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroller dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroller itu sendiri adalah *chip* atau IC (*integrated circuit*)(Ridarmin, et. al, 2019).

2. Mikrokontroler Atmega8535

ATMega 8535 adalah mikrokontroler CMOS 8 bit daya rendah berbasis arsitektur RISC. Instruksi dikerjakan pada satu siklus *clock*, ATMega 8535 mempunyai *throughput* mendekati 1 MIPS per MHz, hal ini membuat ATMega 8535 dapat bekerja dengan kecepatan tinggi walaupun dengan penggunaan daya rendah..

3. Mikrokontroler Atmega16

Mikrokontroler atmega16 termasuk *chip* yang berkapabilitas tinggi. Pembuatannya secara khusus untuk menunjang kerja tertentu. *User* cukup melakukan *setting* sesuai kebutuhan lalu melakukan kontrol agar bekerja secara efektif.

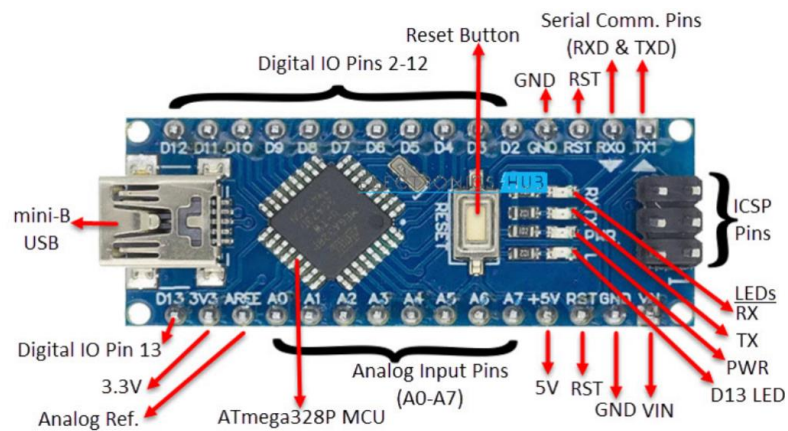
4. Mikrokontroler AVR

Mikrokontroler avr adalah tipe chip yang mengerjakan satu *clock*. Anda akan mudah menemukan tipe tersebut karena sering digunakan. Selain itu, penerapannya juga fleksibel untuk fungsi kerja linear yang mengontrol suatu alat. AVR adalah mikrokontroler *RISC (Reduce Instruction Set Computer)* 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard (Agung, et.al, 2019).

2.6 Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan *breadboard*. Arduino Nano memiliki dimensi sekitar 18 mm x 45 mm, menjadikannya sangat kompak dan ideal untuk proyek-proyek yang membutuhkan papan kecil. Memiliki 30 pin yang disusun dalam dua baris, dengan jarak antar pin 0.1 inci (2.54 mm), sehingga kompatibel dengan breadboard untuk prototipe. Tegangan operasi utama adalah 5V, namun juga mendukung input daya 7-12V melalui pin *Vin* atau port USB. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino *Duemilanove*, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis *arrel Jack*, dan dihubungkan ke komputer menggunakan *port* USB Mini-B. Arduino Nano sepenuhnya didukung oleh Arduino IDE, sehingga pengguna dapat dengan mudah menulis, mengunggah, dan memonitor program. Arduino Nano juga mendukung berbagai library Arduino yang memudahkan pengembangan proyek. Arduino Nano

dirancang dan diproduksi oleh perusahaan *Gravitech* (Simanjuntak,2023). Berikut adalah gambar Arduino nano pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Arduino Nano

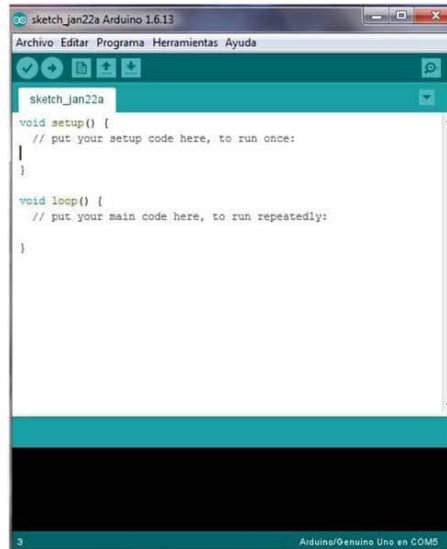
(sumber : <https://www.nextpcb.com>)

2.7 Arduino IDE

Komponen lain dalam Arduino adalah *software Integrated Development Environment* (IDE) yang merupakan lingkungan terintegrasi untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* ini Arduino melakukan pemrograman untuk fungsi-fungsi yang ada melalui sintaks pemrograman.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA dan dilengkapi library C/C++ (biasa disebut *Wiring*) yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino IDE disebut *Sketch* yang ditulis dalam suatu *editor* teks dan disimpan dalam *file* dengan ekstensi *.ino*. Teks *editor* pada Arduino IDE memiliki fitur-fitur seperti *cutting/paste* dan *searching/replacing* sehingga memudahkan dalam menulis program (Kusumawati, et.al ,2020). Berikut adalah gambar Arduino IDE pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Arduino IDE

(sumber : <https://docs.arduino.cc>)

2.8 Sensor

Pengertian sensor adalah *transduser* yang berfungsi untuk mengolah variasi gerak, panas, cahaya atau sinar, magnetis, dan kimia menjadi tegangan serta arus listrik. Sensor sendiri adalah komponen penting pada berbagai peralatan. Sensor juga berfungsi sebagai alat untuk mendeteksi dan juga untuk mengetahui magnitude. *Transduser* sendiri memiliki arti mengubah. Bentuk perubahan yang dimaksud adalah kemampuan merubah suatu energi ke dalam bentuk energi lain. Energi yang diolah bertujuan untuk menunjang daripada kinerja piranti yang menggunakan sensor itu sendiri. Sensor sendiri sering digunakan dalam proses pendeteksi untuk proses pengukuran. Sensor yang sering menjadi digunakan dalam berbagai rangkaian elektronik antara lain sensor cahaya atau sinar, sensor suhu, sensor asap, serta sensor tekanan. Sebenarnya sensor secara umum didefinisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan. Fenomena fisik yang mampu menstimulus sensor untuk menghasilkan sinyal elektrik meliputi temperatur, tekanan, gaya, medan magnet cahaya, pergerakan dan sebagainya. Sementara fenomena kimia dapat berupa konsentrasi dari bahan kimia baik cairan maupun asap. Dengan definisi seperti ini maka sensor merupakan alat elektronik yang begitu banyak dipakai dalam kehidupan manusia saat ini. Bagaimana tekanan jari kita pada *keyboard* komputer, *remote* televisi, lantai lift yang dituju

menghasilkan perubahan pada layar komputer atau televisi, serta gerakan pada lift adalah contoh mudah sensor secara luas atau sensor temperatur yang banyak digunakan dalam mengontrol temperatur ruangan pada AC. Demikian pula sensor pengukur cairan oksigen ataupun gas lainnya yang sering digunakan di rumah sakit. Hampir seluruh kehidupan sehari-hari saat ini tidak ada yang tidak melibatkan sensor. Tidak mengherankan jika sensor (atau juga ada yang menyebutnya dengan transduser) banyak disebut juga sebagai panca inderanya alat elektronik modern. Dari pengertian sensor yang telah dijabarkan di atas wajar jika alat tersebut menjadi alat yang banyak diminati oleh berbagai pabrikan elektronik. Salah satu pabrikan yang tengah gencar menggunakan sensor pada produk mereka adalah pabrikan *handphone* dengan model *touchscreen*. Sensor tekanan pada berbagai *handphone* sekarang ini membutuhkan adanya dukungan dari sensor tekanan. Selain pada *gadget* dengan teknologi canggih tersebut, sensor tekanan juga biasa diaplikasikan kepada berbagai alat elektronik lain seperti kalkulator serta remot. Adanya tekanan pada tombol-tombol pada kalkulator ataupun remot bekerja dengan mengubah daya tekan tersebut menjadi daya atau sinyal listrik. Dengan pengertian sensor beserta kinerja dari sensor tekanan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa sensor memiliki banyak andil pada berbagai teknologi. (Boni,2012).

2.8.1 Jenis-Jenis Sensor

2.8.1.1 Sensor Suhu

Sensor Suhu atau *Temperature Sensors* adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada obyek tertentu. Sensor suhu melakukan pengukuran terhadap jumlah energi panas/dingin yang dihasilkan oleh suatu obyek sehingga memungkinkan kita untuk mengetahui atau mendeteksi gejala perubahan-perubahan suhu tersebut dalam bentuk output Analog maupun Digital . Sensor suhu bekerja dengan mendeteksi perubahan fisik pada material tertentu (seperti perubahan resistansi, tegangan, atau radiasi) yang terjadi akibat perubahan suhu. Perubahan fisik ini kemudian dikonversi menjadi sinyal listrik, seperti perubahan tegangan atau arus, yang bisa diukur oleh perangkat elektronik. Sinyal listrik yang dihasilkan dapat berupa analog misalnya, tegangan yang bervariasi atau digital. (Putri, et.al, 2020).

2.8.1.2 Sensor Kelembapan

Sensor kelembapan adalah jenis sensor yang digunakan untuk mengukur tingkat kelembapan atau kelembapan relatif di udara. Kelembapan adalah ukuran sejauh mana udara mengandung uap air dalam bentuk gas. Sensor kelembapan penting dalam berbagai aplikasi, termasuk pemantauan iklim, pengendalian kelembapan, dan kualitas udara dalam ruangan. Sensor ini bekerja berdasarkan perubahan kapasitansi akibat perubahan kelembapan di udara. Sensor kapasitif terdiri dari dua pelat elektroda dengan bahan dielektrik di antara keduanya. Ketika kelembapan di sekitar sensor meningkat, jumlah uap air yang terserap oleh bahan dielektrik berubah, mengakibatkan perubahan kapasitansi. Sensor kelembapan digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pengendalian iklim, sistem HVAC (*Heating, Ventilation, and Air Conditioning*), pemantauan lingkungan, dan industri makanan dan farmasi. Sensor kelembapan membantu menjaga kualitas udara yang nyaman, mencegah kondisi berlebihan atau kekurangan kelembapan, serta memberikan informasi penting untuk pengendalian proses dan pengambilan keputusan yang berkaitan dengan kelembapan (Wijaya, 2022).

2.8.1.3 Sensor Gas

Sensor gas adalah jenis sensor yang digunakan untuk mendeteksi dan mengukur konsentrasi gas tertentu di udara. Sensor ini sangat penting dalam berbagai aplikasi, termasuk pemantauan kualitas udara, keselamatan industri, deteksi kebocoran gas, dan kontrol proses. Sensor gas memerlukan kalibrasi secara berkala untuk menjaga akurasi pengukuran. Kalibrasi dilakukan dengan membandingkan hasil sensor dengan standar yang diketahui. Sensor tertentu, terutama yang berbasis semikonduktor dan elektrokimia, mungkin memerlukan pembersihan atau penggantian setelah digunakan dalam jangka waktu tertentu atau jika terpapar gas yang merusak. Ada beberapa jenis sensor gas yang umum digunakan, yaitu sensor gas semikonduktor, sensor gas elektrokimia, sensor gas inframerah, sensor gas katrolitik, dan sensor gas elektromekanik. Sensor gas dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pemantauan kualitas udara dalam ruangan, deteksi kebocoran gas, pengukuran emisi industri, pemantauan lingkungan, dan keselamatan industri. Sensor gas yang akurat dan andal sangat penting untuk mengidentifikasi dan menghindari paparan gas beracun, mencegah

kebakaran atau ledakan, dan menjaga kualitas udara yang sehat di berbagai lingkungan (Widodo, 2022).

2.8.1.4 Sensor Gerak

Sensor gerak adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi pergerakan fisik dalam suatu area tertentu. Sensor ini bekerja dengan mendeteksi perubahan dalam lingkungan atau medan yang dikontrol, seperti perubahan suhu, cahaya, gelombang suara, atau medan elektromagnetik. Sensor gerak, juga dikenal sebagai sensor pergerakan atau sensor piranti gerak, adalah jenis sensor yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan atau pergerakan objek di sekitarnya. Perubahan yang terdeteksi oleh sensor kemudian diubah menjadi sinyal listrik yang dapat diolah oleh perangkat elektronik. Sinyal ini kemudian dapat digunakan untuk mengaktifkan alarm, menyalakan lampu, atau mengirim notifikasi. Sensor ini mengubah perubahan dalam medan energi menjadi sinyal listrik yang dapat dideteksi dan digunakan dalam sistem elektronik. Sensor gerak digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk keamanan, otomatisasi rumah, penghematan energi, dan pengawasan industri. Sensor gerak membantu mengaktifkan fungsi otomatis, mengidentifikasi keberadaan manusia atau objek dalam area tertentu, memicu tindakan atau *respons* yang sesuai, serta meningkatkan efisiensi dan kenyamanan dalam berbagai sistem dan lingkungan. (Suryono, 2021).

2.8.1.5 Sensor Jarak

Sensor jarak, juga dikenal sebagai sensor pengukur jarak atau sensor proximity, adalah jenis sensor yang digunakan untuk mengukur jarak antara sensor dan objek di sekitarnya. Sensor ini menggunakan berbagai teknologi dan prinsip untuk menghasilkan informasi tentang jarak relatif antara sensor dan objek yang terdeteksi. Sensor jarak digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk robotika, kendaraan otonom, penghindaran tabrakan, pengukuran jarak, pengawasan industri, dan banyak lagi. Beberapa sensor jarak seperti ultrasonik dan TOF mengukur waktu yang diperlukan oleh sinyal untuk dipantulkan kembali ke sensor setelah mengenai objek. Ini dikenal sebagai pengukuran waktu tempuh. Sensor lain seperti kapasitif dan induktif mengukur perubahan dalam medan listrik atau magnet yang disebabkan oleh objek yang mendekati sensor. Setelah sinyal diterima kembali atau perubahan medan terdeteksi, data ini diolah untuk menghasilkan pengukuran jarak.

Sinyal ini bisa berupa sinyal analog atau digital tergantung pada jenis sensor. Sensor jarak membantu dalam memperoleh informasi tentang jarak relatif dengan objek, yang memungkinkan pengendalian dan navigasi (Indah 2021).

2.8.1.6 Sensor Suara

Sensor suara beroperasi dengan mendeteksi getaran suara yang merambat melalui udara atau media lain. Gelombang suara merupakan gelombang tekanan yang menyebabkan partikel udara atau medium lain bergetar. Sensor suara, juga dikenal sebagai mikrofon atau sensor audio, adalah jenis sensor yang digunakan untuk mendeteksi dan mengubah gelombang suara menjadi sinyal listrik yang dapat diukur atau diteruskan ke sistem elektronik. Sensor suara digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk rekaman audio, komunikasi, pengendalian suara, pengukuran jarak, pengawasan lingkungan, dan banyak lagi. Sensor suara digunakan dalam alarm dan sistem keamanan untuk mendeteksi suara yang mencurigakan, seperti kaca pecah atau suara langkah kaki. Ketika suara yang tidak biasa terdeteksi, sistem dapat memicu alarm atau mengirim notifikasi. Sensor suara membantu dalam mengubah energi suara menjadi sinyal yang dapat dianalisis, dikontrol, dan digunakan dalam berbagai sistem dan perangkat elektronik (Setiawan, 2021).

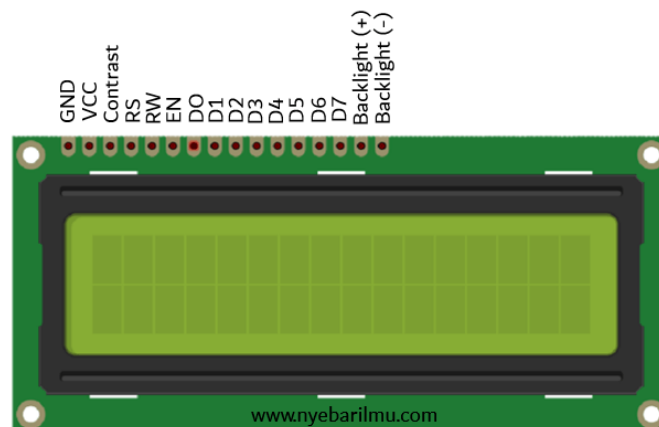
2.8.1.7 Sensor Cahaya

Sensor cahaya, juga dikenal sebagai fotodetektor atau fotodioda, adalah jenis sensor yang digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya atau level pencahayaan dalam suatu lingkungan. Sensor cahaya bekerja dengan mendeteksi foton, yang merupakan partikel dasar cahaya. Ketika cahaya mengenai sensor, energi dari foton ini diserap oleh bahan sensitif cahaya dalam sensor, yang kemudian menghasilkan perubahan dalam sifat listrik, seperti tegangan atau arus. Perubahan ini diukur dan diolah untuk memberikan informasi tentang intensitas atau karakteristik cahaya yang diterima. Sensor ini mengubah energi cahaya menjadi sinyal listrik yang dapat diukur atau digunakan oleh sistem elektronik. Sensor cahaya digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pengaturan otomatis pencahayaan dalam ruangan, pengukuran intensitas cahaya dalam fotografi, sistem pengukuran dan pengendalian kecerahan, deteksi gerakan, dan navigasi optik. Sensitivitas sensor cahaya mengukur seberapa baik sensor dapat mendeteksi perubahan kecil dalam intensitas cahaya. Sensor dengan sensitivitas tinggi dapat

mendeteksi cahaya yang sangat redup. Sensor cahaya membantu dalam mengoptimalkan pemanfaatan energi, meningkatkan kenyamanan, dan memungkinkan fungsi otomatis dalam berbagai sistem dan perangkat elektronik (Harsono, 2022).

2.9 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi *CMOS logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada disekelilingnya terhadap *fron-lit* atau mentransfermisikan daya dari *back-lit*. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. 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), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari *segmen*. 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 (Sirait, 2023). Berikut adalah gambar LCD pada Gambar 2.6.



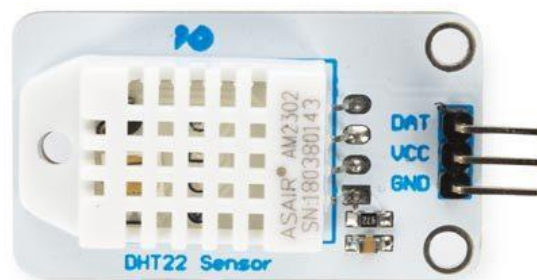
Gambar 2. 6 LCD (*Liquid Crystal Display*)

(sumber : <https://www.nyebarilmu.com>)

(sumber : <https://docs.arduino.cc>)

2.10 Sensor DHT22

DHT-22 adalah *chip* tunggal kelembaban relatif dan multi sensor suhu yang terdiri dari modul yang dikalibrasi keluaran digital. Pada pengukuran suhu data yang dihasilkan 14 bit, sedangkan untuk kelembaban data yang dihasilkan 12 bit. Keluaran dari DHT-22 adalah digital sehingga untuk mengaksesnya diperlukan pemrograman dan tidak diperlukan pengkondisi sinyal atau ADC. DHT memiliki banyak varian, salah satunya yaitu DHT22 (AM2302). Sensor DHT-22 dipilih daripada sensor DHT-11 karena memiliki *range* pengukuran yang luas yaitu 0 sampai 100% untuk kelembaban dan -40 derajat *celcius* sampai 125 derajat *celcius* untuk suhu. Sensor ini juga memiliki *output* digital (*single-bus*) dengan akurasi yang tinggi (Suganda,2021). Berikut adalah gambar Sensor DHT22 pada Gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Sensor DHT22

(sumber : <https://whadda.com>)

2.11 Power Supply

Power Supply atau catu daya adalah salah satu *hardware* di dalam perangkat komputer yang berperan untuk memberikan suplai daya. Biasanya komponen *power supply* ini bisa ditemukan pada *chasing* komputer dan berbentuk persegi. Pada dasarnya *Power Supply* membutuhkan sumber listrik yang kemudian diubah menjadi energi yang menggerakkan perangkat elektronik. Sistem kerjanya cukup sederhana yakni dengan mengubah daya 120V ke dalam bentuk aliran dengan daya yang sesuai kebutuhan komponen-komponen tersebut. Sesuai dengan

pengertian *power supply* pada komputer, maka fungsi utamanya adalah untuk mengubah arus AC menjadi arus DC yang kemudian diubah menjadi daya atau energi yang dibutuhkan komponen-komponen pada komputer seperti *motherboard*, *CD Room*, *Hardisk*, dan komponen lainnya (Safitri,2019). Berikut adalah gambar *Power Supply* pada Gambar 2.8.



Gambar 2. 8 *Power Supply*

(sumber : <https://www.huysenpower.com>)

2.12 Elemen Pemanas (*Heater*)

Elemen pemanas listrik (*Electrical Heating Element*) sebenarnya banyak kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, baik di dalam rumah tangga ataupun peralatan dan mesin industri. Menggunakan listrik sebagai sumber energi untuk memanaskan elemen pemanas. Elemen ini, biasanya terbuat dari logam seperti nikel-kromium, memanaskan saat arus listrik mengalir melaluinya. Bentuk dan tipe dari *heater* ini bermacam-macam disesuaikan dengan fungsi, tempat pemasangan dan media yang akan dipanaskan. Panas yang dihasilkan dari elemen pemanas listrik ini bersumber dari kawat ataupun pita bertahanan listrik tinggi (*Resistance wyre*). Biasanya bahan yang digunakan adalah niklin yang dialiri arus listrik pada kedua ujungnya dan dilapisi oleh *isolator* listrik yang mampu meneruskan panas dengan baik hingga aman digunakan. Heater digunakan dalam sistem pemanas air untuk rumah tangga atau komersial. Ini bisa berupa pemanas air listrik, gas, atau solar yang menyediakan air panas untuk mandi, mencuci, dan keperluan lainnya. Dalam

industri, heater digunakan untuk pemanasan material, pengeringan, penguapan, dan berbagai proses lainnya yang memerlukan suhu tinggi. Contohnya termasuk pemanas induksi, pemanas inframerah, dan oven industri. (Launda, Mamahit, & Allo, 2017). Berikut adalah Gambar *Heater* pada Gambar 2.9.



Gambar 2. 9 Heater

(sumber : <https://www.amazon.com.au>)

2.13 Kipas DC

Kipas DC (*Direct Current*) adalah jenis kipas yang menggunakan arus searah (DC) sebagai sumber dayanya. Kipas ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti sistem ventilasi, pendingin pada perangkat elektronik, dan lainnya. Kipas DC bekerja dengan motor yang mengoperasikan bilah kipas menggunakan energi listrik dari sumber arus searah. Motor DC mengubah energi listrik menjadi energi mekanik untuk memutar bilah kipas, yang menghasilkan aliran udara. Motor DC berfungsi dengan mengalirkan arus searah melalui kumparan (armatur) di dalam motor. Arus ini menciptakan medan magnet yang berinteraksi dengan medan magnet permanen di stator, menghasilkan gaya rotasi pada kumparan dan memutar rotor. Kipas Dc adalah kipas mini yang memiliki sumber tegangan Dc sebesar 12-*volt* sebagai pengatur suhu udara dengan menggunakan motor DC *Brushless* sebagai motor menggerakkan baling-baling kipas mini. *Brushless* DC Motor termasuk ke dalam jenis motor sinkron. Artinya medan magnet yang dihasilkan oleh stator dan medan magnet yang dihasilkan oleh rotor berputar pada frekuensi yang sama (Numbayang, & Narasiang, 2021). Berikut adalah Kipas DC pada Gambar 2.10.




Gambar 2. 10 Kipas DC



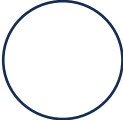



(sumber : <https://www.tokopedia.com>)





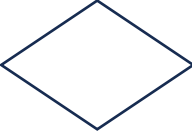

2.14 Flowchart

Flowchart atau sering disebut dengan diagram alir merupakan suatu jenis diagram yang merepresentasikan algoritma atau langkah-langkah instruksi yang berurutan dalam sistem. seorang analis sistem menggunakan *flowchart* sebagai bukti dokumentasi untuk menjelaskan gambaran logis sebuah sistem yang akan dibangun kepada programmer. *Flowchart* representasi grafis dari langkah-langkah yang terlibat dalam suatu proses. Setiap langkah atau keputusan dalam proses diwakili oleh simbol yang berbeda, dan panah menunjukkan alur atau urutan dari satu langkah ke langkah berikutnya. Dengan begitu, *flowchart* dapat membantu untuk memberikan solusi terhadap masalah yang bisa saja terjadi dalam membangun sistem. Pada dasarnya, *flowchart* digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol. Setiap simbol mewakili suatu proses tertentu. Sedangkan untuk menghubungkan satu proses ke proses selanjutnya digambarkan dengan menggunakan garis penghubung. Berikut adalah tabel *flowchart* pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Simbol *Flowchart*

No.	Simbol	Keterangan
1.	Terminal 	Untuk menentukan awal dan akhir.

No	Simbol	Keterangan
2.	<p data-bbox="587 277 651 309">Data</p> 	<p data-bbox="810 277 1342 309">Untuk menyatakan input maupun output.</p>
3.	<p data-bbox="563 539 667 571"><i>Process</i></p> 	<p data-bbox="810 539 1353 607">Untuk menunjukkan pengolahan atau proses.</p>
4.	<p data-bbox="547 797 683 828"><i>Connector</i></p> 	<p data-bbox="810 797 1353 864">Untuk keluaran atau masukan dari suatu proses dihalaman yang sama.</p>
5.	<p data-bbox="483 1090 746 1122"><i>Off-Page Connector</i></p> 	<p data-bbox="810 1090 1353 1158">Untuk keluaran atau masukan pada halaman yang berbeda.</p>
6.	<p data-bbox="547 1424 683 1456"><i>Document</i></p> 	<p data-bbox="810 1424 1353 1456">Untuk input atau output dari dokumen.</p>
7.	<p data-bbox="523 1758 707 1789"><i>Manual Input</i></p> 	<p data-bbox="810 1758 1329 1789">Untuk memasukkan data secara manual.</p>

No	Simbol	Keterangan
8.	<p data-bbox="539 277 699 315"><i>Preparation</i></p> 	<p data-bbox="810 277 1353 353">Untuk sebagai persiapan pada penyimpanan.</p>
9.	<p data-bbox="512 613 724 651"><i>Operasi Manual</i></p> 	<p data-bbox="810 613 1353 698">Untuk memberitahu pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer.</p>
10.	<p data-bbox="517 889 719 927"><i>Multidocument</i></p> 	<p data-bbox="810 889 1353 958">Untuk input atau output dari banyak dokumen.</p>
11.	<p data-bbox="491 1196 743 1234"><i>Predefined Process</i></p> 	<p data-bbox="810 1196 1222 1234">Untuk melakukan suatu bagian.</p>
12.	<p data-bbox="560 1413 675 1451"><i>Decision</i></p> 	<p data-bbox="810 1413 1251 1451">Untuk menentukan perbandingan.</p>
13.	<p data-bbox="564 1630 670 1668"><i>Display</i></p> 	<p data-bbox="810 1630 1353 1720">Untuk memberi info tentang perangkat output yang digunakan.</p>

(Sumber : Bayu, 2024)