

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Penelitian “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Dan Kontrol Pengering Sepatu Berbasis IOT Menggunakan Android” pada penelitian sebelumnya dilakukan oleh (Muharrim, 2022) Sepatu biasanya dikeringkan secara konvensional dengan mengandalkan sinar matahari. Namun, karena Indonesia hanya memiliki dua musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan, sinar matahari tidak selalu tersedia sepanjang tahun. Alternatif lain untuk mengeringkan sepatu adalah dengan menggunakan alat pengering sepatu berbasis Internet of Things (IoT), yang memungkinkan pengoperasian otomatis melalui internet secara real-time. Alat pengering sepatu ini sangat berguna, terutama bagi usaha laundry yang selama ini mengeringkan sepatu secara konvensional menggunakan sinar matahari.

Alat pengering sepatu berbasis IoT di laundry dapat dikendalikan melalui internet menggunakan aplikasi Android di smartphone, yang terhubung dengan database Firebase. Aplikasi ini berfungsi untuk mengendalikan alat pengering sepatu di laundry komersial, memungkinkan pelanggan untuk menggunakan jasa laundry secara self-service. Pelanggan dapat memindai untuk terhubung ke alat dan melakukan pembayaran secara mandiri sebelum mengoperasikan alat pengering sepatu sesuai kebutuhan. Dalam aplikasi Android, pengguna dapat memantau suhu dan kelembapan secara real-time dari sensor DHT 11 dengan bantuan database Firebase dan Google Sheets.

Penelitian “Perancangan Kotak Pengering Sepatu Otomatis Menggunakan *Positive Temperature Coefficient Heater* Berbasis Mikrokontroler dengan Notifikasi Terlegram” pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Rahmawan, 2023) menurutnya, Sepatu seringkali terkena air hujan saat digunakan, baik saat berkendara dengan sepeda motor maupun berjalan kaki, sehingga perlu dicuci dan dikeringkan dengan baik untuk menjaga kondisinya. Hingga kini, pengeringan sepatu umumnya dilakukan secara konvensional dengan mengandalkan sinar matahari dan angin. Namun, cuaca yang tidak dapat diprediksi

seringkali menghambat proses pengeringan. Selain itu, paparan sinar matahari langsung dapat merusak sepatu, menyebabkan warna memudar, perekat mengelupas, dan kerusakan pada material sepatu.

Untuk mengatasi masalah ini, penulis berencana merancang kotak pengering sepatu otomatis menggunakan Positive Temperature Coefficient (PTC) Heater. PTC Heater adalah pemanas kompak dengan respons cepat yang dilengkapi dengan sistem kontrol suhu onboard. Kotak pengering ini dilengkapi dengan sensor kelembapan dan suhu untuk memonitor kondisi sepatu dan mengatur kerja pemanas PTC. Kipas DC juga digunakan untuk mempercepat proses pengeringan dengan sirkulasi udara. Alat ini bekerja dengan prinsip yang mirip dengan pengeringan konvensional, yaitu menggunakan panas dari pemanas PTC dan angin dari kipas DC dalam kotak tertutup, sehingga proses pengeringan diharapkan lebih cepat dan efisien. Untuk kemudahan pengguna, informasi tentang selesai atau tidaknya proses pengeringan akan disampaikan melalui pesan aplikasi Telegram.

## **2.2 Pengertian Pengering**

Pengeringan adalah proses penting dalam industri pangan karena dapat digunakan untuk mengawetkan bahan pangan yang mudah rusak atau busuk selama penyimpanan. Dengan demikian, pengeringan secara tidak langsung dapat memperpanjang umur simpan suatu produk. Pengeringan diartikan sebagai aplikasi panas di bawah kondisi terkontrol yang bertujuan untuk mengeluarkan sebagian besar air dari bahan pangan melalui penguapan. (Launda dkk., 2017)

## **2.3 Pengertian Sepatu**

Sepatu atau alas kaki adalah sesuatu yang digunakan untuk melindungi kaki, terutama bagian telapak kaki. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), alas kaki diartikan sebagai penutup telapak kaki (seperti kasut, sandal, terompah, sepatu, dan sebagainya). Oleh karena itu, alas kaki sering disebut sebagai sepatu atau sandal. Dalam KBBI, sepatu diartikan sebagai "lapik atau pembungkus kaki yang biasanya terbuat dari kulit (karet, dan sebagainya), dengan bagian telapak dan tumit yang tebal

dan keras." Awalnya, alas kaki atau sepatu dibuat dari bahan kulit binatang. (Rimadhani, 2019).

Sepatu mempunyai bahan dan corak yang beragam serta terbuat dari bahan yang bermacam macam. Ada yang terbuat dari karet, kain, kulit dan lain sebagainya Ada banyak jenis sepatu yang tersedia di pasaran, dan berikut ini adalah beberapa contoh jenis sepatu yang umum:

1. Sneakers: Sepatu casual yang nyaman dengan sol karet yang *fleksibel*. Cocok digunakan sehari-hari untuk berbagai aktivitas. Dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 *Sneakers*

2. Sepatu Olahraga: Sepatu yang dirancang khusus untuk berbagai jenis olahraga mencakup sepatu lari, sepatu basket, sepatu sepak bola, dan sepatu tenis. Berikut dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2 Sepatu Olahraga

3. Sepatu Sandal: Sepatu terbuka yang umumnya memiliki tali atau sabuk di bagian atas. Cocok digunakan dalam cuaca hangat atau saat berlibur di pantai. Dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2. 3 Sepatu Sandal

4. Sepatu Boot: Sepatu yang lebih tinggi dan melindungi mata kaki dan pergelangan kaki. Terdapat berbagai jenis seperti sepatu bot kerja, sepatu hiking, dan sepatu musim dingin. Dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2. 4 Sepatu Boot

5. Sepatu Formal: Sepatu yang dipakai untuk acara-acara formal seperti pesta, pernikahan, atau pertemuan bisnis. Contohnya adalah sepatu oxford dan sepatu loafer. Dapat dilihat pada Gambar 2.5



Gambar 2. 5 Sepatu Formal

6. Sepatu Loafers: Sepatu tanpa tali atau pengikat, umumnya memiliki bagian atas yang terbuat dari kulit atau bahan kain. Cocok untuk acara semi-formal atau kasual. Dapat dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2. 6 Sepatu Loafers

7. Sepatu Kets: Sepatu dengan desain yang mirip dengan sneakers, tetapi tanpa tali pengikat. Biasanya memiliki tali elastis atau velcro. Dapat dilihat pada Gambar 2.7



Gambar 2. 7 Sepatu Kets

8. Sepatu Hak Tinggi: Sepatu dengan tumit tinggi yang memberikan penambahan tinggi dan estetika yang lebih elegan. Terdapat berbagai jenis seperti sepatu stiletto, sepatu wedge, dan sepatu pump. Dapat dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2. 8 Sepatu Hak Tinggi

9. Sepatu Ballet: Sepatu yang dirancang khusus untuk menari ballet, dengan soltipis dan ujung yang fleksibel. Dapat dilihat pada Gambar 2.9



Gambar 2. 9 Sepatu Ballet

10. Sepatu Kasual: Sepatu yang nyaman dan santai untuk digunakan sehari-hari, seperti sepatu slip-on, sepatu boat, atau sepatu kanvas. Dapat dilihat pada Gambar 2.10



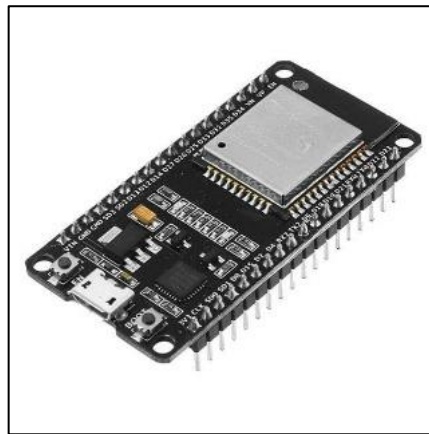
Gambar 2. 10 Sepatu Kasual

#### 2.4 Perangkat Keras (Hardware)

Dari segi bahasa, perangkat keras komputer atau yang sering disebut sebagai perangkat keras merujuk pada bagian dari komputer yang dapat dilihat dan disentuh. Secara umum, perangkat keras didefinisikan sebagai komponen fisik pada komputer. Sistem menggunakan perangkat keras ini untuk beroperasi dengan menjalankan perintah yang diprogram di dalamnya. Perangkat keras komputer merupakan bagian dari peralatan komputer yang dapat dirasakan, dilihat, dan digunakan untuk menjalankan instruksi dari perangkat lunak (software). Perangkat keras memegang peran yang krusial dalam memengaruhi kinerja keseluruhan sistem komputer. (Qulsum, 2019)

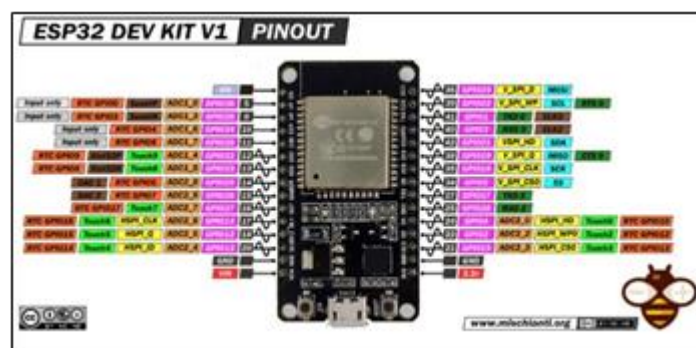
### 2.4.1 ESP32

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 gambar 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 2.11 (Muliadi dkk., 2020).



Gambar 2. 11 ESP32

Berikut ini merupakan spesifikasi yang dimiliki oleh mikrokontroler ESP32 :



Gambar 2. 12 Pin Pin ESP32

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, EthernetMAC 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).

#### **2.4.2 Sensor**

Sensor adalah perangkat atau komponen yang dirancang untuk mendeteksi perubahan atau kejadian dalam lingkungan sekitarnya dan menghasilkan output sesuai dengan fungsi yang dimilikinya. Cara kerja sensor bervariasi tergantung pada tujuan penggunaannya, namun prinsip umumnya tetap sama dalam mendeteksi perubahan atau kejadian di sekitarnya. Sensor memiliki perkembangan yang signifikan dalam dunia elektronika. (Rohmanu, 2018).

##### **2.4.4.1 Sensor UltraSonic/HCSR04**

Sensor ultrasonik tipe HCSR04 adalah perangkat yang dirancang untuk mengukur jarak ke objek. Perangkat ini dapat mengukur jarak hingga sekitar 2450 cm dan menggunakan dua pin digital untuk mentransfer informasi jarak yang terukur. Cara kerja sensor ultrasonik ini melibatkan pengiriman pulsa ultrasonik sekitar 40 KHz, kemudian mendeteksi pantulan pulsa echo yang kembali, dan menghitung waktu tempuhnya dalam satuan mikrodetik. Sensor ini mampu memancarkan pulsa hingga 20 kali per detik dan dapat mengukur jarak hingga 3 meter ke objek. (Satya, 2019). Berikut dapat dilihat pada Gambar 2.13.





Gambar 2. 13 Sensor Ultrasonic/HC-SR04

Berikut ini merupakan rumus jarak antar sensor dan objek yang dimiliki oleh sensor ultrasonic HC-SR04 :

$$s = t \times \frac{340\text{m/s}}{2}$$

Dimana :

s = Jarak antara sensor dengan objek (m)

t = Waktu tempuh gelombang ultrasonik dari *transmitter* ke *receiver* (s)

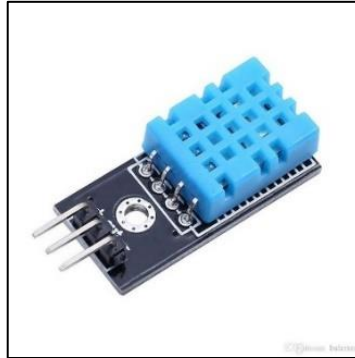
Gambar 2. 14 Rumus Jarak Antar Sensor Ultrasonic/HC-SR04 Dan Objek

#### 2.4.2.2 Sensor DHT11

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 mempunyai perkembangan yang cukup pesat (Rohmanu, 2018).

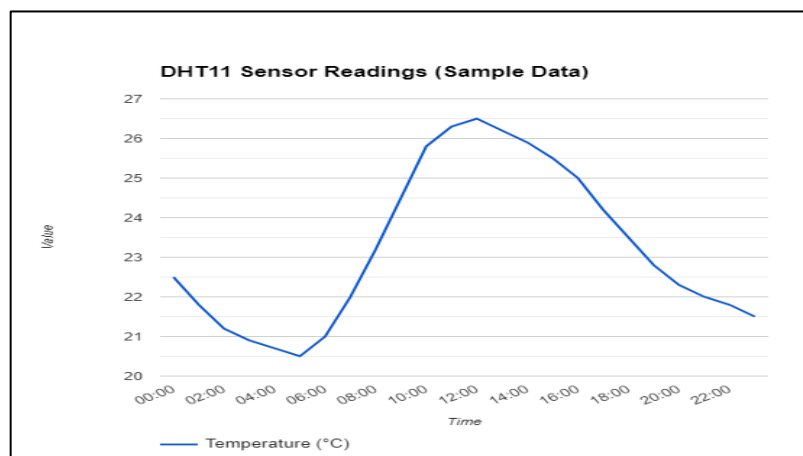
Menurut Faudi dan Candra (2020) Sensor yang dapat memberikan informasi kelembaban dan suhu merupakan fungsi dari DHT11. DHT11 merupakan komponen yang stabil jika diprogram menggunakan mikrokontroler Atmega. Kalibrasi yang sangat akurat dan harga terjangkau untuk DHT11. Kalibrasi di simpan pada OTP program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

membaca hasil kalibrasi yang di simpan tersebut. Sensor DHT11 dapat dilihat pada gambar 2.15



Gambar 2. 15 Sensor DHT11

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 kelembaban 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). Pada gambar 2.16 dapat dilihat grafik sensor DHT11.



Gambar 2. 16 Grafik Sensor DHT11

### 2.4.3 Relay 3 Channel

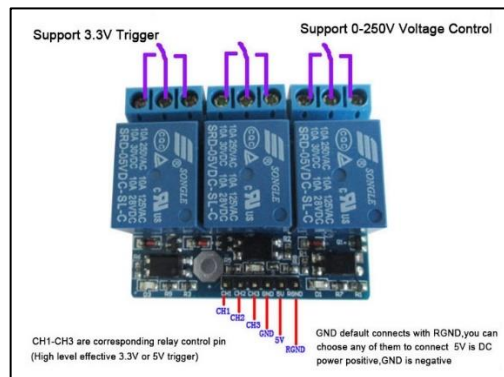
Menurut Turang D. A. O (2015), Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan-rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah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



Gambar 2. 17 Relay 3 Channel

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. 18 Pin Pin Relay 3 Channel

#### 2.4.4 LCD I2C

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah jenis tampilan elektronik yang menggunakan teknologi *CMOS logic* untuk memantulkan atau mentransmisikan cahaya yang ada di sekitarnya, baik dari *front-lit* atau *back-lit*, tanpa menghasilkan cahaya sendiri. LCD berfungsi untuk menampilkan data dalam bentuk karakter, huruf, angka, atau grafik.

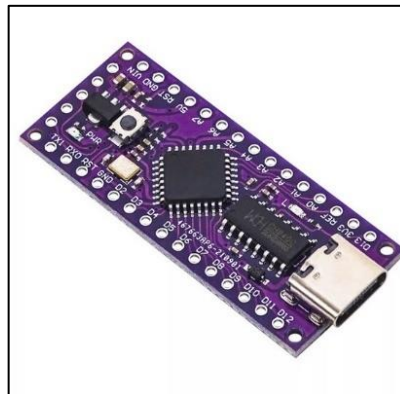
*Inter Integrated Circuit (I2C)* adalah standar komunikasi serial dua arah yang menggunakan dua saluran khusus, yaitu *SCL (Serial Clock)* dan *SDA (Serial Data)*, untuk mentransfer data antara komponen I2C dan pengontrolnya. Sistem I2C memungkinkan perangkat yang terhubung dalam bus I2C untuk beroperasi sebagai *Master* atau *Slave*. *Master* menginisiasi transfer data dengan mengirimkan sinyal *Start*, mengakhiri transfer dengan sinyal *Stop*, dan mengatur sinyal *clock*. *Slave* adalah perangkat yang ditunjukkan oleh *Master* untuk berkomunikasi dalam sistem I2C. (Nulhakim, 2019). Berikut dapat dilihat pada Gambar 2.19



Gambar 2. 19 LCD I2C

### 2.4.5 Arduino Nano

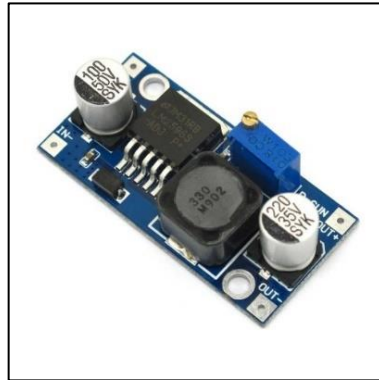
Arduino nano adalah papan rangkain elektronik open source yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu, sebuah chip mikrokontroler. Penulis menggunakan Arduino nano dalam penelitian ini sebagai mikrokontroler dengan bahasa pemrograman yang mengirimkan perintah pada komponen-komponen hardware yang terhubung. 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 2.20



Gambar 2. 20 Arduino Nano

### 2.4.6 Step Down

*Step down* adalah jenis *transformator* yang berfungsi untuk menurunkan tegangan output. *Transformator* ini memiliki jumlah lilitan pada lilitan sekunder yang lebih sedikit daripada lilitan pada lilitan primer, sehingga berperan sebagai penurun tegangan. (Utomo, 2022). Berikut dapat dilihat pada gambar 2.21



Gambar 2. 21 *Step Down*

#### 2.4.7 *Power Supply*

*Power Supply* dalam bahasa Inggris, merupakan perangkat listrik yang menyediakan energi listrik untuk perangkat elektronik atau peralatan lainnya. Fungsinya adalah mengambil energi listrik dari sumber dan mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronik tersebut. Dalam beberapa konteks, *Power Supply* juga disebut sebagai *Electric Power Converter*. (Trisetiyanto, A. N., 2020). Berikut dapat dilihat pada gambar 2.22



Gambar 2. 22 *Power Supply*

#### 2.4.8 *Solenoid Door Lock*

*Solenoid Door Lock* adalah jenis solenoid yang khusus dirancang untuk mengunci pintu secara elektronik. Solenoid ini memiliki dua mode operasi, yaitu *Normaly Close* (NC) dan *Normaly Open* (NO). Perbedaan antara keduanya terletak pada respons solenoid terhadap pemberian tegangan: solenoid NC akan memanjang (menutup) saat diberi tegangan, sedangkan solenoid NO berfungsi sebaliknya.

Sebagian besar *solenoid door lock* membutuhkan tegangan kerja sekitar 12V DC, meskipun ada yang dapat bekerja dengan tegangan 5V DC dan langsung terhubung dengan output dari pin IC digital. Jika menggunakan *solenoid door lock* yang membutuhkan tegangan 12V DC, diperlukan *power supply* 12V dan sebuah relay untuk mengaktifkannya. (Hutama, 2019). Berikut dapat dilihat pada gambar 2.23



Gambar 2. 23 *Selenoid Door Lock*

#### 2.4.10 Hair Dryer

*Hair dryer* adalah perangkat elektronik yang dirancang untuk mengeringkan rambut dengan cara meniup udara panas yang dihasilkan dari elemen pemanas, yang didistribusikan melalui *blower* atau kipas. *Hair dryer* dapat dimanfaatkan dengan mengubah fungsinya menjadi alat pengering sepatu, didukung oleh tambahan komponen elektronika lainnya sehingga dapat menjadi alat pengering sepatu otomatis berbasis IoT. (Andika, 2016). Berikut dapat dilihat pada Gambar 2.24



Gambar 2. 24 Hair Dryer

Alat pengering Sepatu otomatis ini menggunakan hair dryer 400 watt untuk alat pengering sepatu otomatis adalah solusi praktis dan efisien. Daya 400 watt cukup untuk menghasilkan aliran udara panas yang stabil tanpa mengonsumsi terlalu banyak energi listrik. Dengan pengaturan suhu yang tepat, suhu udara bisa dikontrol agar tidak merusak bahan sepatu. Distribusi udara yang baik, melalui desain saluran udara atau pipa, memastikan pengeringan merata. Mengintegrasikan sensor suhu dan kelembaban serta kontrol berbasis Internet of Things (IoT) memungkinkan pemantauan dan penyesuaian suhu serta kelembaban secara real-time, meningkatkan efisiensi dan keamanan. Aspek keselamatan listrik, seperti perlindungan komponen dan pemutus sirkuit, juga penting untuk mencegah overheat dan kebakaran. Dengan ventilasi yang cukup dan desain aliran udara yang baik, hair dryer dapat berfungsi optimal dalam pengeringan sepatu secara otomatis dan aman.

#### 2.4.11 Fan Mini

Fan mini adalah alat yang mengatur aliran udara untuk menjaga suhu ruangan agar tetap nyaman dan udara dapat beredar dengan baik. Umumnya, fan mini digunakan untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (*exhaust fan*), atau pengering (yang menggunakan komponen penghasil panas). Terdapat dua jenis kipas berdasarkan arah aliran udara yang dihasilkan: kipas *sentrifugal* (yang mengarahkan udara sejajar dengan poros kipas) dan kipas axial (yang mengarahkan udara sejajar dengan poros kipas). (Aulia, 2021). Berikut dapat dilihat pada Gambar 2.25



Gambar 2. 25 Kipas



## 2.5 Blynk

*Blynk* adalah sebuah platform inovatif yang memungkinkan pengguna untuk dengan cepat membuat antarmuka untuk mengontrol dan memonitor proyek perangkat keras dari perangkat iOS dan Android. *Blynk* merupakan solusi IoT yang dirancang khusus untuk memudahkan kontrol jarak jauh dan membaca data sensor dari perangkat ESP8266 atau Arduino dengan cara yang efisien dan sederhana. Selain berfungsi sebagai platform "cloud IoT", *Blynk* juga menyediakan solusi end-to-end yang dapat menghemat waktu dan sumber daya saat mengembangkan aplikasi yang terhubung dengan produk dan layanan. (Nasution dkk, 2019).

*Blynk* dirancang untuk *Internet of Things* yang memungkinkan pengguna mengontrol perangkat keras dari jarak jauh. Selain itu, *Blynk* juga dapat menampilkan data sensor, menyimpan data, memvisualisasikannya, dan memiliki berbagai fitur lainnya yang berguna. Platform ini terdiri dari tiga komponen utama:

### 1. *Blynk App*

*Blynk App* merupakan aplikasi *Blynk* yang tersedia di platform Android atau iOS untuk menciptakan antarmuka perangkat yang dibuat. Aplikasi ini memanfaatkan berbagai widget yang disediakan.

### 2. *Blynk Server*

*Blynk Server* berfungsi sebagai server *Blynk* yang mengelola semua komunikasi antara aplikasi *Blynk* di smartphone dengan perangkat keras yang terhubung.

### 3. *Blynk Library*

*Blynk Library* adalah sebuah perpustakaan (library) yang memungkinkan perangkat keras atau alat yang dibuat untuk berkomunikasi dengan server *Blynk*. Perpustakaan ini juga mengolah semua data input dan output dari perangkat tersebut. (Kusumah & Pradana, 2019).

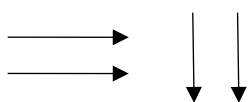
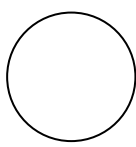
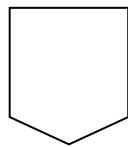
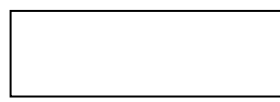
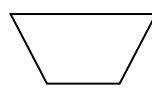


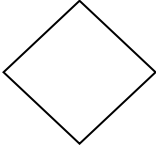
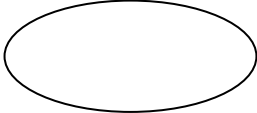


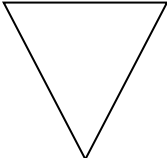
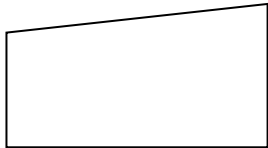

Gambar 2. 26 Logo Bylink

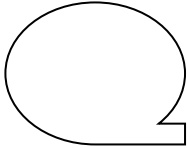
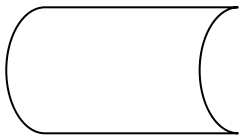


## 2.6 Flowchart

*Flowchart* atau diagram alir adalah representasi visual dari langkah-langkah dan keputusan dalam sebuah proses program. Setiap langkah ditampilkan dalam bentuk simbol diagram dan dihubungkan oleh garis atau panah untuk menunjukkan alur logis proses tersebut. *Flowchart* memiliki peran penting dalam memandu langkah-langkah atau fungsionalitas dari suatu proyek pembuatan program yang melibatkan banyak orang secara bersamaan. Penggunaan *flowchart* membantu menjadikan proses program lebih jelas, ringkas, dan mengurangi kemungkinan kesalahan interpretasi. *Flowchart* juga merupakan alat yang efektif dalam menghubungkan antara kebutuhan teknis dan non-teknis dalam dunia pemrograman. (Setiawan, 2021b).

Tabel 2. 1 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 komputer.
5		Simbol <i>manual</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses)

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

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