BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam tugas akhir ini akan dilakukan pencarian referensi–referensi dari teori yang bersangkutan dengan judul, baik dari buku, jurnal maupun dari sumber lainnya. perancangan alat pengering kerupuk telah banyak dilakukan oleh perguruan tinggi di indonesia dengan tujuan meningkatkan produktifitas dan kualitas pengeringan kerupuk, pada perancngan penelitian ini, penelitian-penelitian yang telah di buat sebelumnya memiliki persamaan dan perbedaan antara satu dengan yang lainnya.

2.1.1 Penelitian "RANCANG BANGUN ALAT PENGERING OTOMATIS KERUPUK KEMPLANG DI DESA PENYAK" oleh Widodo Budi Kurniawan

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Kurniawan, 2021) Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) Desa Penyak mulai mengembangkan Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) yang bergerak dalam usaha produksi kerupuk kemplang. Permasalahan tersebut berupa mekanisme pengeringan kerupuk kemplang yang masih bersifat konvensional berupa penjemuran langsungdi bawah terik matahari, sehingga faktor pengering sangat tergantung pada cuaca. Selain bergantung pada cuaca, proses pengeringan secara konvensional juga memiliki beberapa permasalahan misalkan panas yang fluktuatif, waktu pengeringan yang lama dan tidak higienis. Oleh karena itu, untuk memperbaiki teknologi tersebut, akan diembangkan suatu alat pengerin kerupuk. Pada alat pengering kerupuk kemplang yang dirancang ini terdapat penambahan blower yang berfungsi sebagai alat untuk mengalirkan udara panas dari filamen pemanas ke seluruh rak pengering supaya udara yang terdapat pada rak pengeringan menjadi homogen.. Selain itu, pada alat juga diberi tambahan alat pengatur waktu dan suhu tie SSR rex C400 yang berfungsi untuk mengkontrol suhu yang ada di dalam ruang pengeringan.

2.1.2 Penelitian "PERANCANGAN KENDALI PADA ALAT PENGERING KERUPUK BERBASIS IC DIGITAL" Oleh Syifaul Fuada

Pada penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh (Fuada, 2019). Penelitian ini sebatas perencanaan dengan menggunakan software. Software yang dipilih adalah Circuit Wizard. Aplikasi ini merupakan aplikasi interaktif dan friendly user, sehingga sangat sesuai apabila digunakan sebagai simulator ketika merancang sistem. User dapat melihat bagaimana sistem rangkaian bekerja dengan fasilitas berupa penampil perilaku arus, tegangan, logika dan 3 Dimensi. Disamping itu komponen-komponen cukup lengkap. User juga dapat menggunakan fasilitas konversi dari skematik diagram ke PCB layouts. Sedangkan sistem kerja alat secara singkat bahwa ada empat variabel penting yang menyusun sistem ini yakni pewaktu, sensor hujan, sensor cahaya dan Kendali Motor.

2.1.3 Penelitian "PERANCANGAN ALAT PENGERING KERUPUK DENGAN MENGGUNAKAN PEMANAS HEATER" Oleh Mohammad Sandoyo Adamsyah

Pada penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh (Adamsyah, 2019). Dalam merancang sebuah mesin pengering kerupuk menggunakan pemanas heater dengan conveyor terdapat dua komponen utama sebagai penunjangnya pertama adalah belt conveyor dan yang kedua adalah ruangan pengering maka dihitunglah terlebih dahulu belt conveyor karena luasan pada belt conveyor berpengaruh terhadap dimensi ruang pengering. A1 merupakan luasan kerupuk yang tegak lurus pada belt conveyor. Untuk mencari A1 parameter yang direncanakan adalah lebar.

2.1.4 Perbedaan Penelitian Terdahulu

Berdasarkan ketiga jurnal tersebut memiliki beberapa kesamaan dalam alat pengering kerupuk, namun terdapat perbedaan dalam penggunaan mikrokonttroler. Pada jurnal 1, peneliti sebelumnya menggunakan blower sebagai filament pemanas, penggunaan alat pengatur waktu dan suhu tie SSR rex C400, sementara pada penelitian yang dibuat menggunakan heater sebagai pemanas, sensor suhu dht22 dan sensor *thermocouple.* Jurnal 2 menggunakan perancangan *software* dengan menggunakan aplikasi *circuit wizard,* sedangkan penelitian yang dibuat berbasis mikrokontroler. Jurnal 3 menggunaan pemanas heater dengan belt conveyor, sedangkan pada penelitian yang dibuat hanya menggunakan pemanas heater.

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler atau pengendali mikro adalah sebuah komputer kecil *("Special Purpose Computer")* di dalam sebuah IC/chip. Dalam sebuah IC/chip mikrokontroler terdapat CPU,memori,*timer*,saluran komunikasi serial dan pararel, *port input/output*, ADC, dll. Mikrokontroler digunakan sebagai pengendali yang mengatur semua proses (Utama dkk, 2021).

Mikrokontroler adalah sebuah sistem terpadu yang terdiri dari sebuah sistem terpadu yang terdiri dari sebuah mikroprosesor (CPU), memori, dan perangkat I/O *(input/output)* yang dikemas dalam sebuah *chip* tunggal yang kecil dan hemat biaya. Fungsi Mikrokontroler adalah digunakan untuk mengontrol suatu sistem atau perangkat elektronik tertentu yang ketat,seperti pada industri, kendaraan, alat medis dan lain sebagainya. Mikrokontroler juga memiliki kemampuan untuk melakukan pengambilan data dari sensor, mengolah data, dan menghasilkan keluaran berdasarkan data yang telah diolah tersebut. Mikrokontroler banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti otomasi industri ,kendali mesin, sistem pengukuran dan kontrol, robotika, dan sebagainya. Terdapat banyak jenis mikrokontroler yang ada seperti Mikrokontroler AVR, PIC,MCS 51, ARM, dan ESP32-CAM.

2.2.1 Jenis-Jenis Mikrokontroler

1. Mikrokontroler AVR

Mikrokontroler AVR *(Alf and Vegard's Risc Processor)* adalah komponen yang umumnya digunakan pada bidang elektronika dan instrumentasi. Dilengkapi dengan arsitektur RISC *(Reduce Instruksi Set Computing)* menjadikan AVR dapat menjalankan berbagai proses hanya 1 siklus, kecuali intruksi percabangan menggunakan 2 siklus, mikrokontroler Arduino. Mikrokontroler ini banyak digunakan untuk proyek dan pembelajaran ,dan pembuatan modul.

2. Mikrokontroler PIC

Mikrokontroler PIC *(Programmable Interface Controller)* sekarang menjadi *(Programmable Intelligent Computer)* menjadi salah satu yang paling banyak digunakan di pasar global. Sama seperti mikrokontroler AVR, mikrokontroler PIC juga memiliki arsitektur RISC 8 bit, memiliki beberapa fungsi yang mirip dengan CPU,contohnya seperti kalkulasi dan memori, serta sistem kerjanya menggunakan perangkat lunak *(software).*

3. Mikrokontroler MCS 51

Mikrokontroler MCS 51 memiliki CPU 8 bit yang terhubung melalui satu jalur bus dengan memori penyimpanan berupa RAM dan ROM serta jalur I/O dan port serial, terdapat fasilitas *timer/counter internal*, jalur *interface addres* dan data ke memori eksternal, jika dilihat dari kualitas dan harga, mikrokontroler MCS 51 cenderung lebih murah dibandingkan mikrokontroler AVR

4. Mikrokontroler ARM

ARM (Advanced RISC *Machine*) merupakan arsitektur prosesor 32 bit dan dilesensikan untuk diproduksi oleh berbagai vendor di dunia termasuk AMD, Atmel, dan masih banyak lagi. Digunakan pada perangkat *smartphone*, tablet, dan *embedded system.*

Pada rancang bangun alat ini menggunakan Mikrokontroler *ESP32-CAM* merupakan perangkat pengembangan dari *board ESP32* yang dapat dipasangkan kamera dan dilengkapi dengan *WiFi* dan *bluetooth* serta dilengkapi dengan antena eksternal. Dalam proses *upload source code*, *ESP32 CAM* tidak memiliki antarmuka USB ke serial sehingga membutuhkan antarmuka eksternal. (Maulana dkk, 2022).

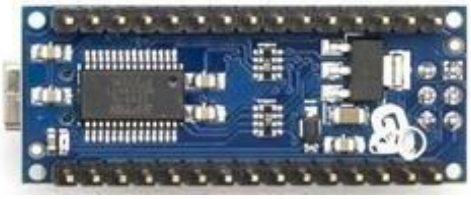
5. Arduino Nano

Menurut (Indriastuti, 2020) Arduino Nano adalah salah satu varian mikrokontroler Arduino yang kecil dengan berat sekitar 5 gram, lengkap, dan breadboard-friendly yang berbasis Atmega328 (Arduino Nano 3.x) atau Atmega168 (Arduino Nano 2.x). Ia memiliki fungsi yang kurang lebih sama dengan Arduino Duemilanove, tapi dalam kemasan yang berbeda. Nano bekerja dengan kabel Mini-B USB dan didesain oleh Gravitech.

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, tetapidalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenisBarrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech.

Gambar 2. 1 Arduino Nano Tampak Depan

Gambar 2.1 Arduino terlihat dari depan, dapat dilihat pin-pin yang ada, terdapat 30 pin dengan nama-nama pin tersebut.



Gambar 2. 2 Arduino Nano Tampa Belakang

Gambar 2.2 Arduino tampak dari belakang yang terliha adalah pin-pin yang tersedia untuk dihubungkan dengan komponen-komponen yang lain sesuai dengan kebutuhan.

2.3 Sensor Suhu Thermocouple

Thermocouple adalah jenis sensor suhu yang digunakan untuk mendeteksi atau mengukur suhu melalui dua jenis logam konduktor yang berbeda yang digabung pada kedua ujungnya sehinga menimbulkan efek "*thermo electric*". *Thermocouple* disini digunakan sebagai sensor yang membaca nilai suhu heater.

Gambar 2.3 Sensor Suhu Thermocouple

2.4 Sensor DHT22

Menurut (Rahmatullah, 2019) DHT22 merupakan sensor pengukur suhu dan kelembaban relatif dengan keluaran berupa sinyal digital serta memiliki 4 pin yang terdiri dari power supply, data signal, null, dan ground. DHT22

adalah suhu dan kelembaban sensor digital senyawa yang output dikalibrasi sinyal digital. Berkat teknologi akuisisi modul khusus digital dan suhu dan kelembaban penginderaan teknologi diterapkan pada modul, DHT22 datang dengan keandalan yang sangat tinggi dan stabilitas jangka panjang yangsangat baik.DHT22 termasuk sensor kelembapan kapasitif dan suhu mengukur elemen NTC yang terhubung kekinerja tinggi 8-bitmikrokontroler, sehingga kualitas yang sangat baik, waktu respon super cepat, kemampuan anti- interferensi yang kuat dan sangat hemat biaya.

Gambar 2.4 Sensor DHT22

2.5 Sensor Kadar Air

Sensor kadar air sensor bertugas untuk mengenali kelembaban pada tanah, sensor ini dapat digunakan untuk menyiram media tanam sehingga kelembaban pada tanah berkurang. Sensor ini menggunakan pengetesan untuk mengalirkan arus melalui tanah dan memberikan tingkat oposisi untuk mendapatkan tingkat kelembaban di tanah. Dengan asumsi bahwa air yang diberikan ke tanah cukup, tingkat kelembaban tanah akan meningkat, begitu juga sebaliknya jika air yang diberikan ke tanah tidak cukup, akan sulit untuk saluran aliran listrik atau lengket akan berkurang. Ada beberapa pin yang terdapat pada sensor ini masing-masing pin ini memiliki fungsinya masing masing yaitu: pin analog ouput yang kabelnya berwarna biru, ground kabel berwarna hitam, dan power kabel berwarna merah. Dalam penggunaannya sensor kelembaban (*soil moisture*) membutuhkan daya sebesar 5V dengan keluaran tegangan sebesar 0-4.2 V (Setyawan, 2019).

Gambar 2.5 Sensor *Moisture*

2.6 Relay 4 Channel

Menurut (Noviansyah, 2019) Modul relay merupakan suatu piranti yang menggunakan elektromagnetik untuk meng-operasikan seperangkat kontak saklar. Susunan sederhana module relay terdiri dari kumparan kawat penghantar yang dililitkan pada inti besi. Bila kumparan diberi energi, medan magnet yang terbentuk menarik amatur berpo-ros yang digunakan sebagai pengungkit meka-nisme saklar.

Relay Module 4 Channel merupakan modul Relay yang dapat dihubungkan dengan mikrokontroler untuk mengendalikan beban-beban listrik dengan daya yang besar. Modul ini dilengkapi rangkaian input isolated sehingga lebih aman digunakan untuk mikrokontroler. Modul ini memiliki dua mode trigger, yaitu aktif low dan aktif high yang dapat diatur melalui jumper yang ada pada board. Selain itu, juga dilengkapi dengan LED indikator untuk masing-masing Relay.

Gambar 2.6 Relay 4 Channel

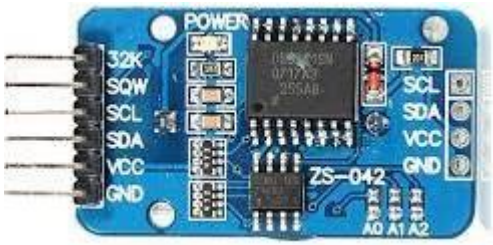
2.7 LCD 16x2 (Liquid Crystal Display).

Liquid Crystal Display menurut (Amarudin, 2020) merupakan suatu media penampilan data yang sangat efektif dan efisien dalam penggunaannya. Untuk menampilkan sebuah karakter pada layar LCD diperlukan beberapa rangkaian tambahan. Untuk lebih memudahkan para pengguna, maka beberapa perusahaan elektronik menciptakan modul LCD. *Liquid Crystal Display* (LCD) merupakan suatu media penampilan data yang sangat efektif dan efisien dalam penggunaannya.

Gambar 2.7 Liquid Crystal Display

2.8 Real Time Clock (RTC)

Modul DS3231 *real time clock* (RTC) merupakan salah jenis modul yang berfungsi sebagai pewaktuan digital *Interface* atau antar muka untuk mengakses modul ini yaitu menggunakan i2c atau *two wire* (SDA dan SCL). Sehingga apabila diakses menggunakan mikrokontroler misal Arduino uno, membutuhkan 2 pin SDA dan SCL dan 2 pin power.



Gambar 2.8 Real Time Clock (RTC)

2.9 Heater

Electrical Heating Element (elemen pemanas listrik) banyak dipakai dalam kehidupan sehari-hari, baik didalam rumah tangga ataupun peralatan dan mesin industri. Bentuk dan tipe dari *Electrical Heating Element* ini bermacam macam disesuaikan dengan fungsi, tempat pemasangan dan media yang akan dipanaskan. Panas yang dihasilkan oleh elemen pemanas listrik ini bersumber dari kawat ataupun pita bertahanan listrik tinggi (*Resistance Wire*) 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.

Gambar 2.9 Heater

2.10 Buzzer Alarm

Menurut (Amarudin, 2020) *Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. *Buzzer* yang kecil didasarkan pada suatu alat penggetar yang terdiri atas bahan lempengan (*disk*) *buzzer* yang tipis (membran) dan lempengan logam tebal (*piezzoelektrik*). Bila kedua lempengan diberi tegangan maka elektron akan mengalir darilempengan satu ke lempengan lain, demikian juga dengan proton. Keadaan ini menunjukkan bahwa gaya mekanik dan dimensi dapat diganti oleh muatan listrik.

Gambar 2.10 Buzzer Alarm

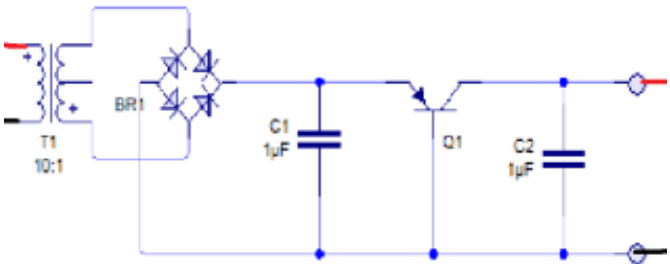
2.11 Dioda

Dioda merupakan komponen elektronika yang mempunyai dua elektroda (terminal), dapat berfungsi sebagai penyearah arus listrik. Ada dua jenis dioda yaitu dioda tabung dan dioda semikonduktor. Dalam pembahasan ini hanya dibahas dioda semikonduktor saja sebab dioda tabung sekarang jarang dipakai.

Gambar 2.11 Dioda

2.12 Power Supply

Power Supply menurut (Sitohang, 2019) adalah sebuah perangkat yang memasok listrik energi untuk satu atau lebih beban listrik. Catu daya menjadi bagian yang penting dalam elektonika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik misalnya pada baterai atau accu. Pada dasarnya power supply ini mempunyai konstruksi rangkaian yang hampir sama yaitu terdiri dari trafo, penyearah, dan penghalus tegangan. Istilah ini paling sering diterapkan ke perangkat yang mengubah satu bentuk energi listrik yang lain, meskipun juga dapat merujuk ke perangkat yang mengkonversi bentuk energi lain (misalnya, mekanik, kimia, solar) menjadi energi listrik.



Gambar 2.12 Rangkaian Power Supply

2.13 Lampu Bohlam

Menurut (Lewis, 2021), lampu adalah perangkat yang menghasilkan cahaya dengan cara memanfaatkan efek elektroluminesensi pada bahan semikonduktor. Lampu ini memiliki berbagai jenis seperti LED dan OLED dan digunakan dalam berbagai aplikasi seperti pencahayaan, tampilan, dan komunikasi. Lampu adalah 18 perangkat yang menghasilkan cahaya dengan memanfaatkan energi listrik dan mengubahnya menjadi cahaya melalui proses elektroluminesensi. Lampu ini umumnya digunakan dalam pencahayaan dan tampilan.

Gambar 2.14 Lampu

2.14 Step Down Xl4015

Modul Xl4015 ialah modul step down DC ke DC yang dapat melewatkan arus mencapai 5A dengan frekuensi yang mencapai 180KHz untuk PWM. Modul ini memiliki input tegangan 4 – 38VDC dan output tegangan 1.25 – 36VDC

Gambar 2.15 Step Down Xl4015

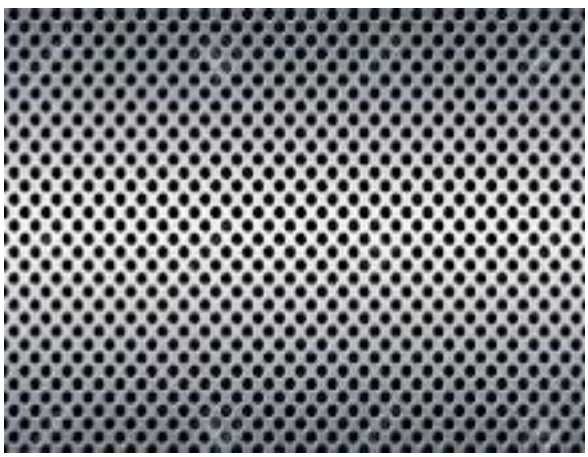
2.15 PCB (Printed Circuit Board)

Printed Circuit Board disingkat PCB adalah sebuah papan komponen-komponen elektronika yang tersusun membentuk rangkaian elektronik atau tempat rangkaian yang menghubungkan komponen elektronik yang satu dengan lainnya tanpa menngunakan kabel. Disebut papan sirkuit karena diproduksi secara massal dengan cara mencetak. Pcb yang memiliki lubang pada semua lapisann yang berisi tebaga, dimana lapisan tembaganya sudah di layout (dibuatkan jalur/dibentuk) berupa lingkaran-lingkaran kecil.

Gambar 2.16 PCB (Printed Circuit Board)

2.16 Plat perforated

Plat perforated atau dikenal juga dengan lembaran berlubang atau pelat berlubang, merupakan lembaran logam yang telah dilubangi di seluruh permukaannya. Pelubangan bisa dilakukan dengan cara manual atau mekanis yang mengandalkan teknologi CNC, termasuk rol perforasi, pengepres cetakan dan pelubang, serta perforasi laser. Lubang pada *plat perforated* dapat dibuat menjadi berbagai ukuran, bentuk, dan pola. Umumnya, bahan yang sering digunakan untuk membuat *plat perforated* yaitu *stainless steel*, aluminum, baja galvanis, kuningan, baja tahan karat, tembaga, dan pelat timah.



Gambar 2.17 Plat Perforated.

2.17 Pvc Board

PVC board adalah material papan bangunan yang terbuat dari polyvinyl chloride atau pvc. Material ini menjadi salah satu bahan konstruksi yang ringan dan banyak digunakan oleh berbagai jenis bangunan modern karena sifatnya yang ramah lingkungan. Papan PVC memiliki keunggulan-keunggulan unik. Bahan material ini cukup ringan namun memiliki ketahanan yang sangat baik dan tidak mudah lapuk meskipun terkena air. Papan PVC juga tersedia dalam berbagai bentuk, ketebalan, dan ukuran yang beragam, sehingga penggunaannya cenderung sangat fleksibel.

Gambar 2.18 PVC Board

2.18 Kabel Jumper

Kabel Jumper merupakan kabel elektrik yang mempunyai pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkan untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan Arduino tanpa memerlukan solder. Kabel jumper biasanya digunakan pada breadboard atau alat prototyping lainnya supaya lebih mudah untuk mengutak-atik rangkaian. Konektor yang terdapat pada ujung kabel terdiri dari konektor jantan (*male connector*) dan konektor betina (*female connector*). Konektor female berfungsi untuk menusuk dan konektor male berfungsi untuk ditusuk.

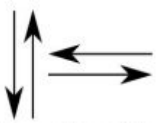
Gambar 2.19 Kabel Jumper

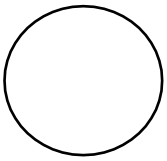
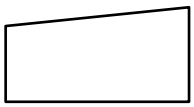
2.19 Flowchart

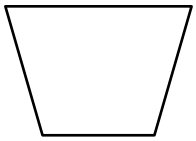
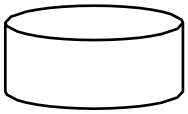
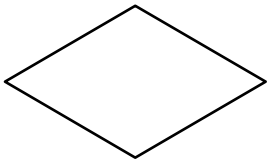
Flowchart adalah metode berupa simbol diagram yang digunakan untuk menggambarkan suatu proses. Dalam membangun program, flowchart merupakan hal penting untuk menerjemahkan proses berjalannya program tersebut. Dengan menggunakan flowchart, proses dari suatu program akan lebih jelas, ringkas, dan mengurangi kemungkinan untuk salah penafsiran maupun interpretasi. Setiap langkah dari proses tersebut berbentuk blok persegi dan dihubungkan dengan garis atau arah panah. Diagram adalah visualisasi dua dimensi yang merupakan sebuah representasi sebuah data. Diagram yang merepresentasikan atau nilai secara terorganisir. Diagram biasanya berupa gambar sederhana yang menggunakan garis dan simbol untuk menggambarkan data.

Menurut (Wibawanto, 2019) flowchart adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang mengambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (intruksi) 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.

Tabel 3.1 Simbol-simbol Flowchart

No	Simbol	Keterangan
1.	Flow Direction 	Untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain atau menyatakan jalannya arus dalam suatu proses.

No	Simbol	Keterangan
2.	Terminal	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan awal kegiatan *(start)* atau akhir dari kegiatan *(stop)*
3.	Input dan Output	Untuk menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya
4.	Process	Untuk menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer atau pc
5.	Connector 	Simbol suatu keluaran atau masukan prosedur atau proses dalam lembar atau halaman yang sama
6.	Offline Connector	Simbol untuk keluaran atau masukan prosedur atau proses dalam lembar atau halaman yang berbeda
7.	Document	Untuk menyatakan *input* berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau *output* dicetak ke kertas.
8.	Manual Input 	Berfungsi untuk pemasukan data secara manual *on-line* keyboard

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