BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Penelitian ini menggunakan studi literatur dari berbagai referensi yang pembahasan penelitiannya sama namun menggunakan objek dan metode yang berbeda, penelitian pendukung terkait oleh beberapa peneliti antara lain sebagai berikut.

Seperti penelitian yang telah dilakukan tentang Rancang Bangun Mesin Pembuat Minuman Cepat Saji Otomatis Berbasis Arduino Dengan Kontrol Android(Siregar, E.S.G.S, & Trisnadoli, Rancang Bangun Mesin Pembuat Minuman Cepat Saji Otomatis , 2014) Dalam penelitian ini komponen utama menggunakan Arduino Mega untuk mengatur otomatisasi mesin minuman cepat saji, kontrol alat ini adalah aplikasi yang di tanamkan pada sistem android dan menggunakan modul Wifi Shield sebagai media komunikasi. Kelebihan penelitian ini dapat mengoperasikan alat pembuat minuman cepat saji dengan menggunakan intruksi pemesanan melalui aplikasi, sedangkan kekurangan pada penelitian ini penggunaan aplikasi yang belum di sertai komunikasi dua arah, Komunikasi dua arah adalah proses komunikasi dimana terjadi timbal balik atau respon saat pesan dikirimkan oleh sumber atau pemberi pesan kepada penerima pesansehingga pengguna tidak akan mendapatkan notifikasi dari aplikasi tersebut apabila proses telah selesai atau tidak berjalan dan tidak disertai heater secara otomatis atau masih menggunakan air panas yang manual dimasukan pada tabung penyimpanan.

Penelitian tentang Rancang Bangun Alat Pembuat Minuman Kopi Otomatis Menggunakan Konveyor (Rosi, 2017). Dalam penelitian ini menggunakan Arduino Mega 2560 berfungsi sebagai pengatur otomatisasi mesin, alat ini menggunakan konveyor sebagai perangkat yang digunakan untuk menjalankan gelas pesanan secara otomatis. Kelebihan rancang bangun tersebut dapat membuat kopi secara otomatis dengan beberapa pilihan menu, namun kekurangan rancang bangun tersebut masih

menggunakan intruksi pemesanan manual atau push button, sedangkan untuk memanaskan air juga tidak secara otomatis mendeteksi suhu air melainkan menggunakan saklar sebagai pemanas.

Penelitian yang di lakukan tentang Rancang Bangun Mesin Pembuat Minuman Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroller Dengan Metode Fuzzy (Marella, Harianto, & WIbowo, 2015). Penelitian ini menggunakan Mikrokontroller AtMega 16, kelebihan mesin ini dilengkapi dengan tombol push button untuk memilih takaran kopi dan gula dengan keinginan user, sehingga user dapat memilih banyaknya takaran kopi dan gula yang diinginkan dalam satu gelas kopi yang dibuat namun kekurangan rancang bangun tersebut juga masih menggunakan intruksi pemesanan manual dengan menekan tombol push button untuk memilih takaran yang di inginkan serta menggunakan sensor suhu LM 35 yang masih tidak stabil dalam mendeteksi suhu.

Penelitian yang di lakukan tentang Mesin Pembuat Kopi Berbasis Mikrokontroller (Kurniawan, Rochmad, & Puspita). Secara garis besar penelitian ini hampir sama dengan penelitian yang telah di lakukan oleh beberapa penelitian di atas, yang membedakan penelitian ini menggunakan sensor limit switch sehingga kelebihan mesin ini lebih akurat dalam otomatisasinya. Namun intruksi pemesanan masih sama menggunakan push button dengan kata lain pengguna harus datang pada mesin dan menunggu proses hingga selesai.

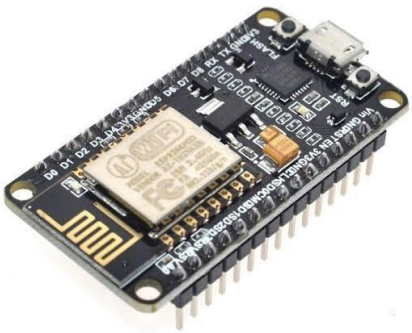
Referensi terakhir yang akan digunakan dalam penelitian ini adalahRancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontrol Rumah Dengan Model Client-Server Menggunakan Nodemcu Esp-12e Berbasis Internet Of Things (Adam, 2019). Secara garis besar penelitian ini dibuat untuk menjaga keamanan rumah dengan jarak yang jauh melalui web, seperti menghidupkan blower bila terdapat gas LPG, mengontrol kunci pintu elektronik dan pemilik rumah dapat mengontrol lampu listrik di tiap ruangan melalui aplikasi android dengan jaringan internet. Pada penelitian ini diambil cara dan metode dalam melakukan monitoring serta proses intruksi melalui aplikasi menggunakan

nodemcu sebagai mikrokontroller, yang diterapkan pada proses intruksi pemesanan kopi secara otomatis.

2.2 Perangkat Keras Yang digunakan

2.2.1 NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit.NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Dalam seri tutorial ESP8266 embeddednesia pernah membahas bagaimana memprogram ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik wiring serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel charging smartphone Android. Berikut adalah gambar NodeMCU seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 NodeMCU

(Sumber https://www.jakartanotebook.com)

Berikut ini adalah ketiga versi NodeMCU :

1. NodeMCU Versi 0.9 Pada versi ini (v0.9) merupakan versi pertama yang memiliki memori flash 4 MB sebagai (System on Chip) SoC-nya dan ESP8266 yang digunakan yaitu ESP-12. Kelemahan dari versi ini yaitu dari segi ukuran modul board lebar, sehingga apabila ingin membuat protipe menggunakan modul versi ini pada breadboard, pin-nya kan habis digunakan hanya untuk modul ini.

2. NodeMCU Versi 1.0Versi ini merupakan pengembangan dari versi 0.9. Dan pada versi 1.0 ini ESP8266 yang digunakan yaitu tipe ESP-12E yang dianggap lebih stabil dari ESP-12.Selain itu ukuran board modulnya diperkecil sehingga compatible digunakan membuat prototipe projek di breadboard. Serta terdapat pin yang dikhusukan untuk komunikasi SPI (Serial Peripheral Interface) dan PWM (Pulse Width Modulation) yang tidak tersedia di versi 0.9.

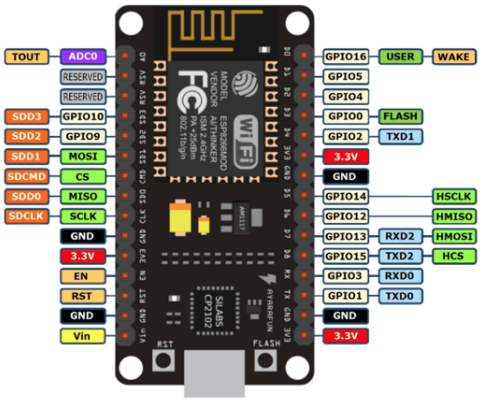
3. NodeMCU Versi 1.0 (unofficial board) dikatakan unofficial board dikarenakan produk modul ini diproduksi secara tidak resmi terkait persetujuan dari Developer Official NodeMCU.

Berikut tabel 2.1 perbandingan ketiga versi dari NodeMCU:

Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMCU

Spesifikasi	**VersiNodeMCU**		
	Versi 0.9	**Versi 1.0 (Official board)**	**Versi 1.0 (Unofficial board)**
Vendor Pembuat	Amica	Amica	LoLin
Tipe ESP8266	ESP12	ESP-12E	ESP-12E
USB port	Micro Usb	Micro Usb	Micro Usb
GPIO Pin	11	13	13
ADC	1 pin (10 bit)	1 pin (10 bit)	1 pin (10 bit)
Usb to Serial Converter	CH340G	CP2102	CH340G
Power Input	5 Vdc	5 Vdc	5 Vdc
Ukuran Module	47 x 31 mm	47 x 24 mm	57 x 30 mm

Berikut adalah gambar pin NodeMCU seperti pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 NodeMCU tipe CP212

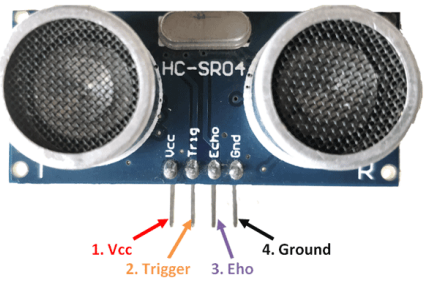
2.2.2 Ultrasonik HC-SR04

Sensor HC-SR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Prinsip kerja sensorini mirip dengan radar ultrasonik. Gelombang ultrasonik di pancarkan kemudian di terima balik oleh receiver ultrasonik. Jarak antara waktu pancar dan waktu terima adalah representasi dari jarak objek. Sensor ini cocok untuk aplikasi elektronik yang memerlukan deteksi jarak termasuk untuk sensor pada robot. Sensor HC-SR04 adalah versi low cost dari sensor ultrasonic PING buatan parallax. Perbedaaannya terletak pada pin yang digunakan. HC-SR04 menggunakan 4 pin sedangkan PING buatan parallax menggunakan 3 pin. Pada Sensor HC-SR04 pin trigger dan output diletakkan terpisah. Sedangkan jika menggunakan PING dari Parallax pin trigger dan output telah diset default menjadisatu jalur. Tidak ada perbedaaan signifikan dalam pengimplementasiannya. Jangkauan karak sensor lebih

jauh dari PING buatan parllax, dimana jika ping buatan parllax hanya mempunyai jarak jangkauan maksimal 350 cm sedangkan sensor HC-SR04 mempunyai kisaran jangkauan maksimal 400-500cm.

1. Jangkauan deteksi 2cm sampai kisaran 400 -500cm
2. Sudut deteksi terbaik adalah 15 derajat
3. Tegangan kerja 5V DC
4. Resolusi 1cm
5. Frekuensi Ultrasonik 40 kHz
6. Dapat dihubungkan langsung ke kaki mikrokontroler

Berikut adalah gambar Ultrasonik HC-SR04 seperti pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Ultrasonik HC-SR04

(Sumber https://www.elektronka.com,2015)

Jenis - Jenis Sensor Ultrasonik

Terdapat 2 jenis sensor ultrasonik yang beredar di pasaran yaitu :

1. Sensor Jarak Ultrasonik Ping.

Sensor jarak ultrasonik ping adalah sensor 40 khz produksi parallax yang banyak digunakan untuk aplikasi atau kontes robot cerdas. Kelebihan sensor ini adalah hanya membutuhkan 1 sinyal (SIG) selain jalur 5 v dan ground.Sensor PING mendeteksi jarak objek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik (40 KHz) selama t = 200 us kemudian mendeteksi pantulannya. Sensor PING memancarkan gelombang ultrasonik sesuai dengan kontrol dari mikrokontroller pengendali (pulsa trigger dengan tout min 2 us).

Spesifikasi sensor ultrasonik PING:

1. Kisaran pengukuran 3 cm – 3 m
2. Input trigger – positive TTL pulse, 2 us min, 5 us tipikal
3. Echo hold off 750 us dari of trigger pulse
4. Delay before next measurement 200 us
5. Brust indikator LED menampilkan aktivitas sensor.

2. Sensor Jarak Ultrasonik Devantech SRF04.

Sensor jarak merupakan sensor yang wajib ada pada robot terkini. Devantech SRF04 adalah salah satu sensor jarak yang paling banyak digunakan pada kontes robot di indonesia selain ping Devantech. SRF04 ultrasonik range finder memberikan informasi jarak dari kisaran 3 cm – 3m. Harga sensor ini tidak lebih dari Rp 360.000,00. Anda juga dapat membeli SRF05 yang harganya lebih murah dibandingkan SRF04 dengan kualitas yang tidak jauh berbeda.Kit ini sangat mudah untuk dirangkai dan membutuhkan sumber daya yang kecil sekali, yang sangat ideal untuk aplikasi mobil robot pencari jarak ini bekerja dengan cara memancarkan pulsa suara dengan kecepatan suara (0,9 ft/milidetik).

2.2.3 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 di atur 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. Berikut adalah gambar motor servo seperti pada gambar 2.4.

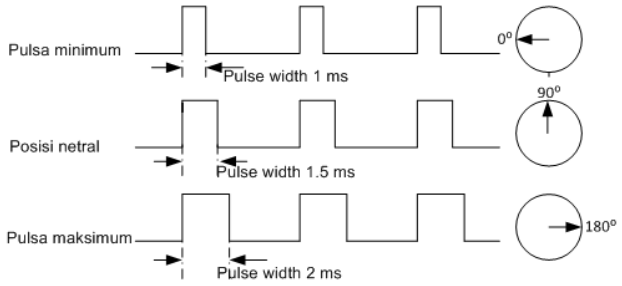
Gambar 2.4 Motor Servo

(Sumber http://motor Servo Tower Pro MG995)

Kelebihan penggunaan motor servo:

1. Tidak bergetar dan tidak ber-*resonansi* saat bekerja.
2. Daya yang dihasilkan sebanding dengan ukuran dan berat motor.
3. Penggunaan arus listrik sebanding dengan beban yang diberikan.
4. Resolusi dan akurasi dapat diubah dengan hanya mengganti *encoder* yang dipakai.
5. Tidak berisik saat beroperasi dengan kecepatan tinggi.

Prinsip Kerja Motor Servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (*Pulse Wide Modulation* / PWM) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo.Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90^0. Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0^0 atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi 180^0 atau ke kanan (searah jarum jam). Lebih jelasnya perhatikan gambar dibawah ini. Berikut adalah gambar prinsip kerja servo seperti pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Prinsip Kerja Servo

(Sumber http://trikueni-desain-sistem.blogspot.com/2014/)

Ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya (rating torsi servo). Namun motor servo tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms (mili detik) untuk menginstruksikan agar posisi poros motor servo tetap bertahan pada posisinya.

2.2.4 Modul Relay 5 Volt

Relay adalah sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya.

Relay terdiri dari 3 bagian utama, yaitu :

1. Koil lilitan dari relay
2. Common : bagian yang tersambung dengan Normally Close (dalam keadaan normal)
3. Kontak : terdiri dari Normally Close dan Normally Open

NC (Normally Closed) merupakan saklar dari relay yang dalam keadaan normal (relay tidak diberi tegangan) terhubung dengan common. Sedangkan NO (Normally Open) merupakan saklar dari relay yang dalam keadaan normal (relay tidak diberi

tegangan) tidak terhubung dengan common. Berikut adalah gambar modul relay 5 volt seperti pada gambar 2.6.

Gambar 2.6 Modul Relay 5 volt

(Sumber http://souq.com)

2.2.5 Sensor Suhu dan Kelembaban (DHT 11)

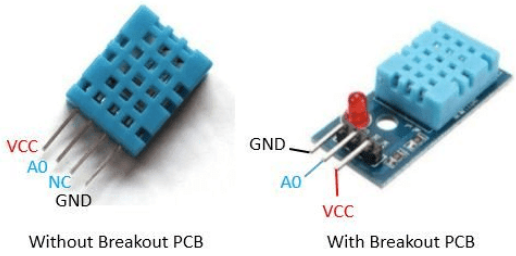
Sensor DHT11 adalah module sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Module sensor ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya yaitu NTC. Kelebihan dari module sensor ini dibanding module sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data sensing yang lebih responsif yang memliki kecepatan dalam hal sensing objek suhu dan kelembaban, dan data yang terbaca tidak mudah terinterverensi. Sensor DHT11 pada umumya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup akurat. Penyimpanan data kalibrasi tersebut terdapat pada memori program OTP yang disebut juga dengan nama koefisien kalibrasi.

Tegangan masukan : 5 Vdc

Rentang temperatur :0-50 ° C kesalahan ± 2 ° C

Kelembaban :20-90% RH ± 5% RH error

Sensor ini memiliki 4 kaki pin, dan terdapat juga sensor DHT11 dengan breakout PCB yang terdapat hanya memilik 3 kaki pin. Berikut adalah gambar sensor suhu DHT 11 seperti pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Sensor Suhu DHT 11

(Sumberhttps://www.nyebarilmu.com/.)

2.2.6 Water Heater

Water heater adalah alat yang digunakan untuk memanaskan air yang menggunakan energi sebagai sumber pemanas. pada awalnya untuk mendapatkan air panas biasanya kita memasak air atau memanfaatkan air panas langsung dari alam. Pada tahun 1868 seorang pelukis asal London, Inggris, Benjamin Waddy Maughan menemukan water heater domestik instan pertama. Cara kerja alat ini sederhana air dingin ditempatkan di bagian atas wadah berupa tabung yang juga diisi jaringan kawat-kawat tipis sebagai pengantar panas, di mana bagian bawahnya diletakkan sebuah alat pemanas berbahan bakar gas. Lalu air panas mengalir ke bak mandi tanpa ada perantara. Maughan menamai penemuannya ini "Geyser", bahkan hingga kini di Inggris water heater masih sering disebut geyser. Suatu saat seorang ahli tekhnik asal norwegia, Edwin Rudd memutuskan untuk berimigrasi ke Amerika, tepatnya ke Pittsburgh, Pennsylvania. Di kota itu ia menemukan blue print atau cetak biru water heater instan pertama buatan Maughan. Penemuan ini menjadi inspirasi, lalu Rudd mengembangkan penemuan ini menjadi mesin water heater otomatis. Akhirnya ia berhasil membuat water heater otomotis pertama di sekitar tahun 1889, Mesin ini berupa wadah berbentuk tangki penyimpanan air yang suhu airnya bisa di atur secara mekanis dan didistribusikan melalui pipa penyaluran air.

Tipe - tipe water heater yang beredar di masyarakat saat ini.

1. Water Heater Listrik (electric water heater)

Seperti namanya water heater ini menggunakan listrik sebagai energi utama untuk memanaskan air.

Electric *Water Heater* terdiri dari 2 (dua) tipe yaitu:

a. Instan Electrik *Water Heater*

b.Water Heater Listrik dengan Penampungan

2. Solar Water Heater (SWH)

Solar Water Heater adalah pemanas air yang memanfaatkan energi matahari yang gratis. Sering timbul salah pengertian dengan Pemanas air tipe ini. Banyak yang menganggap energi panas matahari di tangkap lalu di simpan di batere yang akan di gunakan untuk memanaskan air di dalam tangki. Padahal dari semua water heater yang beredar menurut saya justru tipe ini yang paling sederhana cara kerjanya. Air dingin yang mengalir justru langsung di panaskan matahari di kolektor lalu di simpan di tangki sampai akhirnya dipergunakan.

Solar *Water Heater* terbagi 2 yaitu sistem pasif dan aktif. sistem pasif cenderung untuk kapasitas kecil buat rumah tangga sedangkan yang aktif biasanya untuk kapasitas besar seperti hotel, rumah sakit dll.

3. Air Conditioning Water Heater (ACWH)

Pemanas air jenis ini adalah dengan memanfaatkan panas freon dari AC yang biasanya di buang. Freon yang panas dialirkan ke Heat Exchanger yang akan memanaskan air di tangki penampungan.

4. Heat Pump Water Heater

Heat Pump Water Heater cara kerjanya tidak berbeda dengan ACWH, hanya saja di Heat Pump semua sudah menjadi satu kesatuan yang didesain untuk air panas, sedangkan ACWH memanfaatkan AC yang sudah ada, sehingga harus kita modifikasi untuk bisa di salurkan ke tangki penampungan.

5. Gas Water Heater

Pemanas air ini menggunakan gas (baik gas elpiji ataupun gas alam) sebagai sumber energi untuk memanaskan air. Caranya dengan pembakaran seperti kompor gas. Pipa

yang dalamnya mengalir air dingin langsung di panasi, sehingga air yang keluar langsung panas tanpa perlu di tampung terlebih dahulu.

6. Solar Rubber Pool Heating

Pemanas air ini di desain untuk kolam renang dengan memanfaatkan panas matahari. cara kerjanya hampir sama dengan solar water heater, hanya untuk kolektor atau penangkap panas menggunakan panel karet (polymer) yang tahan terhadap chlor atau zat kimia kolam renang. sistem pemanasan ini tidak menggunakan tangki penampungan, justru kolam renang itu sendirilah sebagai tangki penampungan dan di sirkulasi langsung.

Berikut adalah gambar water heater listrik seperti pada gambar 2.8.

Gambar 2.8 Water Heater Listrik

(Sumber http:// IndiaMART)

2.2.7 Pompa Air

Pompa Aquarium adalah sebuah alat untuk menyaring air dalam aquarium agar tetap terjaga kebersihannya. Pompa aquarium berfungi untuk mengalirkan air dan memastikan suhu aquarium tetap terjaga. Terlebih lagi bila kita memelihara ikan tropis, keberadaan pompa aquarium sangatlah penting. Ada 3 tipe pompa aquarium, yakni yang dapat Anda letakkan di dalam air, di luar aquarium, dan jenis amfibi. Namun pada penelitian kali ini pompa air akuarium digunakan untuk memompa air agar untuk mengisi gelas kopi. Pompa aquarium juga memiliki cara kerja dalam beberapa mekanisme sebagai berikut :

1. Mekanisme awal

Cara kerjanya adalah dengan dibagian fungsi dynamo pada mesin pompa aquarium. Dynamo tersebut akan bergerak dengan adanya fasilitas daya listrik pada pompa. Fungsinya untuk menarik air agar masuk pada mesin filter, dan air hanya akan berputar-putar di sana.

2. Mekanisme Pertengahan

Setelah dynamo bekerja, maka akan terjadi stabilitas peputaran air secara berkala. Maka pada saat itu, proses penyaringan air kotor pun terjadi. Proses penyaringan ini memang sangat penting agar air di dalam aquarium tetap bersih.

3. Mekanisme Akhir

Nah yang terakhir ini setelah air disaring, maka hasil airnya akan kembali masuk ke dalam aquarium. Jadi air dalam aquarium tersebut tetap dalam kondisi bersih dan bebas dari bakteri yang sangat membahayakan ikan.

Berikut adalah gambar pompa air seperti pada gambar 2.9.

Gambar 2.9 pompa air

(Sumberhttp://www.sentralpompa.com/)

2.2.8 Power Supply

Pengertian Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu Daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya Power Supply atau Catu daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi

listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya. Oleh karena itu, Power Supply kadang-kadang disebut juga dengan istilah Electric PowerConverter. Berikut adalah gambar power supply 5 volt seperti pada gambar 2.10.

Gambar 2.10 Power Supply 5 Volt

(Sumber : https://teknikelektronika.com/)

2.2.9 Motor DC

Motor Listrik DC adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan. Motor DC ini juga dapat disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, DC Motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakannya. Motor Listrik DC ini biasanya digunakan pada perangkat-perangkat Elektronik dan listrik yang menggunakan sumber listrik DC seperti Vibrator Ponsel, Kipas DC dan Bor Listrik DC.

Berikut adalah gambar motor dc seperti pada gambar 2.11.

Gambar 2.11 Motor DC

(Sumber http:// id.aliexpress.com)

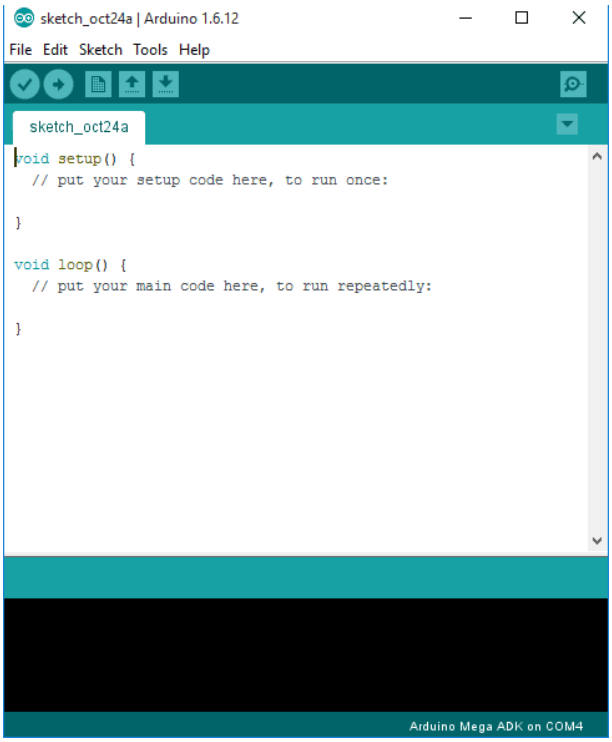
2.3 Perangkat Lunak Yang Di Gunakan

2.3.1 Software IDE Arduino

Arduino IDE adalah software yang ditulis menggunakan java dan berdasarkan pengolahan seperti, avr-gcc, dan perangkat lunak *open source* lainnya. Arduino IDE terdiri dari :

1. Editor Program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa processing.
2. verify/compiler, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa processing) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidakakan bias memahasi bahasa *processing*, yang dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner.
3. Uploader, adalah modul yang memuat kode biner dari computer ke dalam memori mikrokontroler di dalam papan arduino.

Berikut adalah Tampilan software IDE Arduino seperti pada gambar 2.12.



Gambar 2.12 Tampilan software IDE Arduino

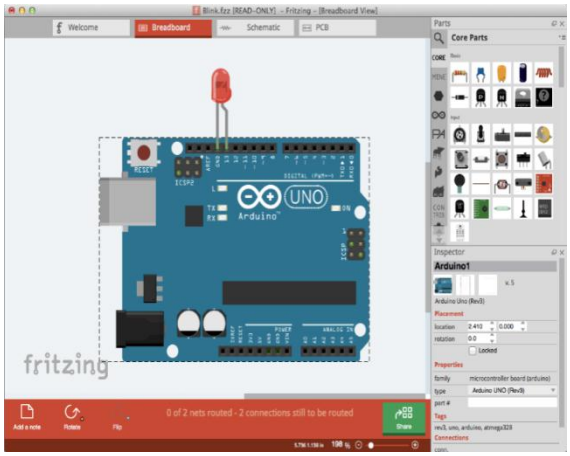
(Sumber http://lab elektronika)

2.3.2 Fritzing

Fritzing adalah salah satu dari perangkat lunak gratis yang dapat dipergunakan dengan baik untuk belajar elektronika. Perangkat lunak ini bisa bekerja baik di lingkungan sistem operasi GNU/Linux maupun Microsoft Windows. Masing-masing software memiliki keunggulannya masing-masing bagi setiap tipe pengguna dan keperluan. Untuk pelajaran elektronika daya ada beberapa hal yang menarik dari Fritzing. Pertama, sebagaimana yang telah diungkap Fritzing juga dapat bekerja di sistem ber-OS GNU/Linux seperti Fedora, Debian, Ubuntu, atau Mint. Ini penting karena OS ini bersifat gratis sehingga memungkinkan untuk dijadikan platform belajar yang dapat dipakai secara luas.

Fritzing adalah software gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan para penghoby elektronika untuk perancangan berbagai peralatan elektronika. Biasanya sebelum menggunakan program fritzing mereka akan membuat sebuah prototype

dengan menggunakan komponen elektronika yang sebenarnya. Prototype ini dibuat di atas papan breadboard sehingga jika terjadi kesalahan mudah diperbaiki. Selain itu juga bisanya dihubungkan dengan arduino jika prototype tersebut memerlukan program tambahan. Setelah prototype jadi dan tidak terdapat kesalahan maka dibuat rancangan dengan program . Berikut adalah Tampilan software software fritzing seperti pada gambar 2.13.



Gambar 2.13 Tampilan software Fritzhing

(Sumber http://aisah-digital.blogspot.com)

2.3.3 Software Blynk

BLYNK adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode drag and drop widget. Penggunaannya sangat mudah untuk mengatur semuanya dan dapat dikerjakan dalam waktu kurang dari 5 menit. Blynk tidak terikat pada papan atau module tertentu. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan

terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem Internet of Things (IOT).

Berikut adalah Tampilan software blynk seperti pada gambar 2.14.

Gambar 2.14 Tampilan Software Blynk

(Sumber https://jodhypradana.wordpress.com)