

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Perbandingan Peneliti yang Sejenis

Seperti yang telah dipaparkan sebelumnya pada latar belakang bahwa penulis menggunakan beberapa jurnal yang sejenis pada penelitian ini sebagai pembanding juga referensi. Disini penulis membandingkan dua jurnal [3], [8], yang diambil dari sisi keunggulan dan kelemahan masing-masing jurnal tersebut, untuk keterangan lebih lanjut bisa dibaca pada tabel dibawah ini.

**Tabel 2.1 Tabel Perbandingan Penelitian Sejenis**

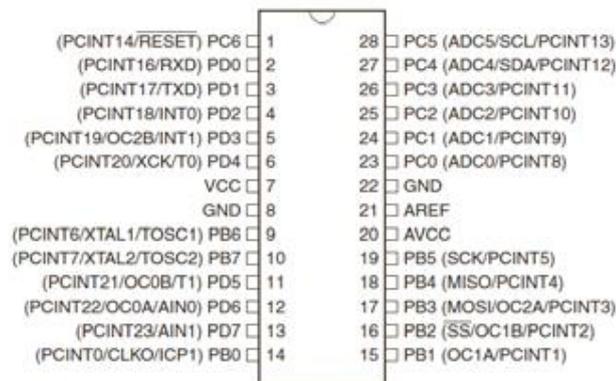
NO	Judul Jurnal	Nama Penelitian	Keunggulan alat	Kelemahan Alat
1	Rekayasa Alat Pengasapan Ikan Tipe Kabinet (Model Oven) (2015)	Dani Sjafardan Royani, Ismael Marasabessy, Joko Santoso, Mala Nurimala	1. Alat Pengasapan ini bersifat mobile atau mudah dipindahkan karena menggunakan 4 roda pada bagian bawah 2. Pintu alat pengasapan bersifat kedap udara karena dilapisi karet yang tahan terhadap panas serta dilengkapi dengan jendela kaca untuk mengontrol bagian	Belum terdapat pengontrolan suhu yang menyebabkan seringnya flungtuatif kenaikan suhu pada setiap rak pengasapan ikan sehingga mutu yang akan dihasilkan kurang baik apabila diproduksi dalam jumlah besar.

			dalam ruang pengasapan ketika pintu sedang tertutup	
2	Rancang Bangun Alat Pengasapan Dingin Berbasis Mikrokontroler (2011)	Aldo Fansuri	Suhu pada pengasapan dapat dipantau melalui tampilan LCD	Alat yang akan dirancang tidak memiliki jendela kaca untuk mengontrol bagian dalam ruang pengasapan ketika pintu sedang tertutup.
3	Rancang Bangun Alat Pengasapan Ikan Otomatis Dengan Sensor Suhu Bersbasis Mikrokontroler ATmega 328 dan Buzzer Piezoelectric (2018)	Herdyta Maulwi Ridha	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem Pengendalian suhu pada alat yang akan dirancang sudah otomatis karena menggunakan mikrokontroler ATmega 328</li> <li>2. Alat yang akan dirancang telah dilengkapi dengan jendela kaca untuk mengontrol bagian dalam</li> </ol>	Diharapkan asap yang keluar dari cerobong asap hasil sisa pengasapan ikan dapat diolah kembali sehingga tidak ada asap yang keluar selama proses pengasapan ikan. Hal tersebut bertujuan untuk mengurangi polusi udara.

			<p>ruang pengasapan ketika pintu sedang tertutup.</p> <p>3. Alat pengasapan ikan telah dilengkapi dengan penyaring alumunium agar abu sisa pembakaran tidak langsung menempel pada daging ikan.</p>	
--	--	--	---	--

## 2.2 Mikrokontroler Atmega 328

*Mikrokontroller* adalah sebuah sistem mikroprosesor dimana didalamnya sudah terdapat CPU, *Read Only Memory* (ROM), *Random Access Memory* (RAM), *Input-Output*, *timer*, *interrupt*, *Clock* dan peralatan *internal* lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi dengan baik dalam satu *chip* yang siap dipakai. [3]



**Gambar 2.1** Struktur Pin Atmega 328 [2]

### 2.3 Arduino

Arduino merupakan pengendali mikro yang dapat diprogram dan dibuat dalam board mikrokontroler yang siap pakai. Dengan harga yang relatif murah, arduino sudah diakui keunggulannya oleh khalayak mengenai kemudahannya dalam pemrogramannya. Selain itu software dan hardwarenya bersifat open-source di mana kita bisa berbagi desain/prototype kepada siapa saja dan juga bisa membuatnya sendiri.

Kehadiran Arduino seakan memberi warna tersendiri kepada banyak orang. Hal tersebut dikarenakan sebelumnya, seseorang dituntut harus memiliki pengetahuan khusus dalam desain hardware dan kemampuan pemrograman untuk membuat aplikasi-aplikasi mikrokontroler. Namun, dengan hadirnya arduino, tuntutan tersebut bukan menjadi hal mutlak karena Arduino memberikan berbagai kemudahan dalam pemrograman dan hardware yang siap pakai, sehingga orang yang memiliki dasar pemrograman yang minim pun bisa membangun sebuah aplikasi mikrokontroler yang levelnya sekelas tingkat lanjut.

Beberapa kelebihan yang dimiliki Arduino antara lain :

1. Murah, Papan (perangkat keras) Arduino dijual dengan harga yang relatif murah dan siap pakai.
2. Sederhana dan mudah pemrogramannya
3. Perangkat lunaknya *open source*. Software IDE Arduino gratis di download oleh siapa saja. Software ini tidak hanya cocok untuk Windows, namun juga cocok bekerja di Linux, Mac.
4. Perangkat kerasnya *open source*. Perangkat keras Arduino berbasis mikrokontroler ATMEGA8, ATMEGA168, ATMEGA328 dan ATMEGA1280. Dengan demikian, siapa saja membuatnya dan kemudian bisa menjualnya, apalagi bootloader juga sudah tersedia langsung dari perangkat lunak IDE Arduino. Kita juga bisa menggunakan breadboard untuk membuat perangkat Arduino beserta periferan lain yang dibutuhkan.

5. Tidak perlu perangkat chip programmer. Karena di dalam Arduino sudah ada *boatloader* yang akan menangani upload program dan komputer.
6. Sudah memiliki sarana komunikasi USB. Sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya.
7. Bahasa pemrogramannya relatif mudah. Ini disebabkan karena Arduino menggunakan bahasa C yang lebih sederhana. Selain itu juga tersedia kumpulan library yang cukup lengkap.
8. Memiliki modul siap pakai (shield) yang bisa ditancapkan pada papan Arduino. Misalnya shield GPS, Ethernet, SD Card, dan lain-lain.
9. Komunitas pengguna Arduino di internet sangat banyak. Dengan banyaknya komunitas, kita bebas belajar dan saling berbagi informasi
10. mengenai perkembangan proyek-proyek Arduino. [2]

### **2.3.1 Sejarah Arduino**

Pendiri atau pembuat Arduino adalah Massimo Banzi dan David Cuartielles, warga negara Ivrea, Italia. Awalnya mereka memberi nama proyeknya dengan sebutan Arduin. Kemudian nama proyek tersebut diubah menjadi Arduino yang berarti “teman yang kuat” atau dalam versi bahasa Inggrisnya dikenal dengan sebutan “Hardwin”. Tujuan dibuatnya Arduino adalah untuk memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan lingkungannya.

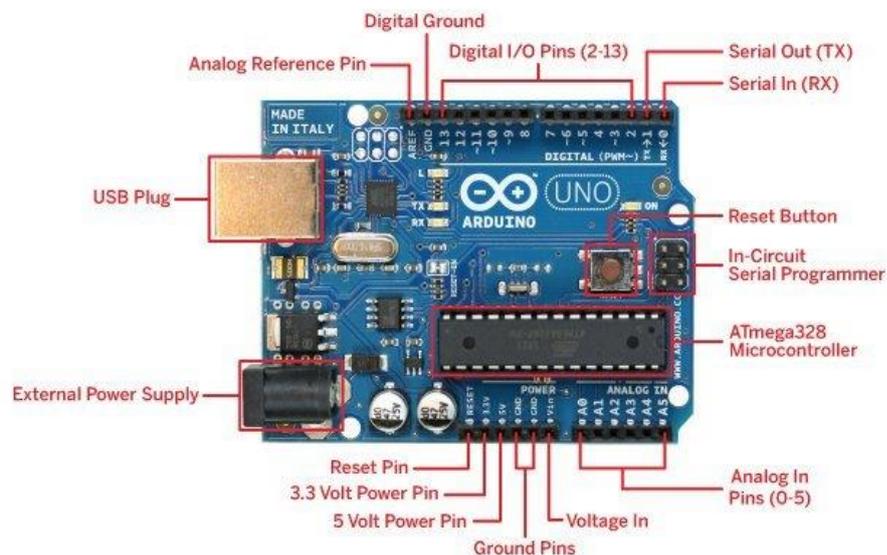
Ada beberapa orang yang terlibat dalam pengembangan Arduino seperti seniman sekaligus programmer asal Kolombia bernama Hernando Barragan (*wiring*). Software IDE (*Integrated Development Environment*).

Arduino dibuat oleh Casey Reas dan Ben Fry, serta beberapa programmer lainnya juga terlibat seperti Tom Igoe, Gianluca Martino, David Mellis, dan Nicholas Zambett. Mereka mengembangkan Arduino dengan *boatloader* dan *software* yang *user friendly* sehingga menghasilkan sebuah *board* mikrokontroler yang bersifat *open source* yang bisa dipelajari dan dikembangkan oleh siapapun, baik itu mahasiswa, pelajar, profesional, pemula, penggemar elektronika maupun penggemar robotik di seluruh dunia. Pembuatan Arduino sendiri dimulai pada

2005 dan sejak awal dilepaskan di pasar sampai dengan bulan Mei, lebih dari 3000.000 unit Arduino telah terjual.

### 2.3.2 Hardware

Papan arduino merupakan papan mikrokontroler yang berukuran kecil atau dapat diartikan juga dengan suatu rangkaian berukuran kecil yang didalamnya terdapat komputer berbentuk chip yang kecil. Pada gambar 2.1 dibawah ini dapat dilihat sebuah papan arduino dengan beberapa bagian komponen didalamnya.



**Gambar 2.2** Arduino Pinout [2]

Pada hardware arduino terdapat 20 pin yang meliputi :

- 14 pin IO digital (pin 0-13)
- Sejumlah pin digital dengan nomor 0-13 yang dapat dijadikan input atau output yang diatur dengan cara membuat program IDE.
- 6 pin input analog (pin A0-A5)

Sejumlah pin analog bernomor A0-A5 yang dapat digunakan untuk membaca nilai input yang memiliki nilai analog dan mengubahnya kedalam angka antara 0 dan 1023.

d. 6 pin output analog

Sejumlah pin yang sebenarnya merupakan pin digital tetapi sejumlah pin tersebut dapat diprogram kembali menjadi pin output analog dengan cara membuatnya pada program IDE.

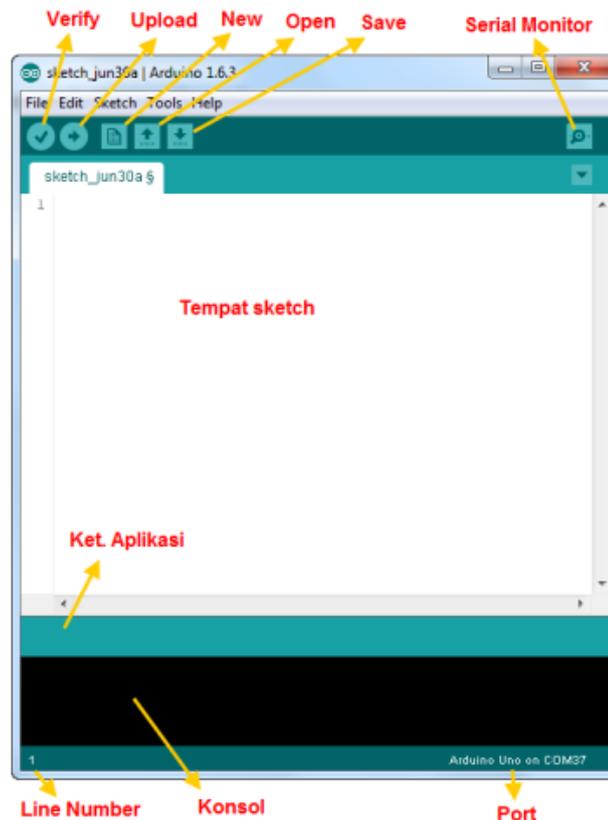
Pin tegangan yang tersedia pada papan Arduino adalah sebagai berikut:

- 1) VIN : Adalah input tegangan untuk papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai 'saingan' tegangan 5 Volt dari koneksi USB atau sumber daya ter-regulatorlainnya).
- 2) 5V : Sebuah pin yang mengeluarkan tegangan ter-regulator 5 Volt, dari pin ini tegangan sudah diatur (ter-regulator) dari regulator yang tersedia (built-in) pada papan. Arduino dapat diaktifkan dengan sumber daya baik berasal dari jack power DC (7-12 Volt), konektor USB (5 Volt), atau pin VIN pada board (7-12 Volt). Memberikan tegangan melalui pin 5V atau 3.3V secara langsung tanpa melewati regulator dapat merusak papan Arduino.
- 3) 3V3 : Sebuah pin yang menghasilkan tegangan 3,3 Volt. Tegangan ini dihasilkan oleh regulator yang terdapat pada papan (on-board). Arus maksimum yang dihasilkan adalah 50 mA.
- 4) GND : Pin Ground atau Massa.
- 5) IOREF : Pin ini pada papan Arduino berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler. Sebuah perisai (*shield*) dikonfigurasi dengan benar untuk dapat membaca pin tegangan IOREF dan memilih sumber daya yang tepat atau mengaktifkan penerjemah tegangan (*voltage translator*) pada output untuk bekerja pada tegangan 5 Volt atau 3,3 Volt.

### 2.3.3 Software

Untuk memprogram board Arduino, kita butuh aplikasi IDE (*Integrated Development Environment*) sebagai aplikasi pengatur program dari Arduino. Aplikasi ini berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit *source code* Arduino (*Sketches*, para *programmer* menyebut *source code* arduino dengan istilah "*sketches*"). Selanjutnya, jika kita menyebut *source code* yang ditulis untuk

Arduino, kita sebut "*sketch*" juga ya :). *Sketch* merupakan *source code* yang berisi logika dan *algoritma* yang akan diupload ke dalam IC mikrokontroler (Arduino).



**Gambar 2.3** Interface Arduino IDE

Dari kiri ke kanan dan atas ke bawah, bagian-bagian IDE Arduino terdiri dari:

- 1) *Verify* : Sebelum aplikasi diupload ke *board* Arduino, biasanya untuk memverifikasi terlebih dahulu *sketch* yang dibuat. Jika ada kesalahan pada *sketch*, nanti akan muncul error. Proses *Verify / Compile* mengubah *sketch* ke *binary code* untuk diupload ke mikrokontroler.
- 2) *Upload* : tombol ini berfungsi untuk mengupload *sketch* ke *board* Arduino.
- 3) *New Sketch* : Membuka window dan membuat *sketch* baru
- 4) *Open Sketch* : Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat. *Sketch* yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan ekstensi file *.ino*
- 5) *Save Sketch* : menyimpan *sketch*.
- 6) *Serial Monitor* : Membuka *interface* untuk komunikasi serial.

- 7) Keterangan Aplikasi : pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal "*Compiling*" dan "*Done Uploading*" ketika kita mengcompile dan mengupload *sketch* ke *board* Arduino.
- 8) Konsol : Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang *sketch* akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi mengcompile atau ketika ada kesalahan pada *sketch* yang kita buat, maka informasi *error* dan baris akan diinformasikan di bagian ini.
- 9) Baris Sketch : bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada *sketch*.
- 10) Informasi Port : bagian ini menginformasikan *port* yang dipakai oleh *board* Arduino.

#### **2.3.4 Arduino Uno**

Arduino uno adalah papan pengembangan berbasis mikrokontroler ATmega 328P-20PU. Papan ini memiliki 14 pin digital untuk berkomunikasi (I/O pins, *input/output*) dengan 6 pin diantaranya dapat memodulasi keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*, mensimulasikan keluaran analog), 6 masukan analog (didigitalisasi menggunakan ADC/ *Analog-to-digital Converter Internal*), osilator berkecepatan 16 MHz, sebuah konektor USB, colokan catu daya, JCS header, dan tombol reset.

Hal inilah yang dibutuhkan untuk mensupport mikrokontrol secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor AC ke DC atau juga baterai. Arduino sebenarnya adalah sebuah platform. Platform ini diciptakan untuk menyederhanakan proses rangkaian dan pemrograman mikrokontroler sehingga menjadi lebih mudah dipelajari. Platform ini disusun pada sebuah software yang diberi nama Arduino IDE. Software inilah yang paling utama, membantu menjembatani antara bahasa mesin yang begitu rumit sehingga menjadi bahasa dan logic yang lebih mudah dimengerti manusia. Software Arduino IDE bisa didownload gratis di [arduino.cc](http://arduino.cc) dan tersedia untuk Windows, Mac OSX dan Linux. Tujuan utama software ini adalah untuk memprogram

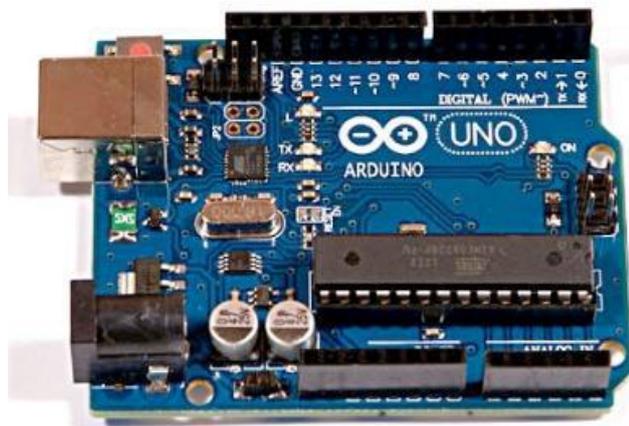
mikrokontroler untuk melakukan tugas yang kita tentukan. Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino Uno ini merupakan Arduino Uno revisi 3 yang merupakan keluaran terbaru dari Arduino.

**Tabel 2.2 spesifikasi Arduino ATmega328 .**

Microcontroller	Atmega328
Operating Voltage	5 V
Input Voltage (recommended)	7-12 V
Input Voltage (limits)	6-20 V
Digital I/O pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm
Weight	25 g

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang sudah terdiri 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam *board* kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. Dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai output digital 14-16. Sifat *open source* arduino juga

banyak memberikan keuntungan tersendiri untuk kita dalam menggunakan *board* ini, karena dengan sifat *open source* komponen yang kita pakai tidak hanya tergantung pada satu merk, namun memungkinkan semua komponen yang ada dipasang. Bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhankan syntax bahasanya sehingga mempermudah kita dalam mempelajarinya dan mendalami mikrokontroler.



**Gambar 2.4** Arduino Uno ATmega328 [2]

## 2.4 Motor Servo



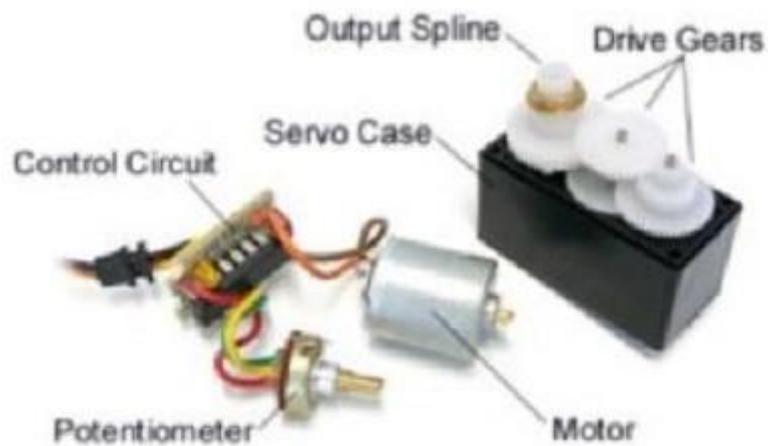
**Gambar 2.5** Motor Servo [7]

Motor servo adalah jenis motor DC dengan sistem umpan balik tertutup yang terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol, dan juga

potensiometer. Jadi motor servo sebenarnya tak berdiri sendiri, melainkan didukung oleh komponen-komponen lain yang berada dalam satu paket

Sedangkan fungsi potensiometer dalam motor servo adalah untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sementara sudut sumbu motor servo dapat diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel servo itu sendiri. Oleh karena itu motor servo dapat berputar searah dan berlawanan arah jarum jam.

Motor servo dapat menampilkan gerakan 0 derajat, 90 derajat, 180 derajat, hingga 360 derajat. Tak heran jika motor ini banyak diaplikasikan untuk penggerak kaki dan juga lengan robot. Selain itu motor servo juga memiliki torsi yang besar sehingga mampu menopang beban cukup berat. Berikut bagian-bagian dari motor servo.



**Gambar 2.6 Motor Servo [7]**

### 2.4.1 Fungsi Motor Servo

Fungsi motor servo sangat beragam mulai dari penggerak lengan robot, kaki robot, dan masih banyak lagi yang lain. Motor servo juga kerap diaplikasikan untuk keperluan industri karena memiliki beberapa kelebihan. Namun motor servo juga punya beberapa kekurangan. Berikut beberapa kelebihan dan kekurangan motor servo.

#### Kelebihan Motor Servo

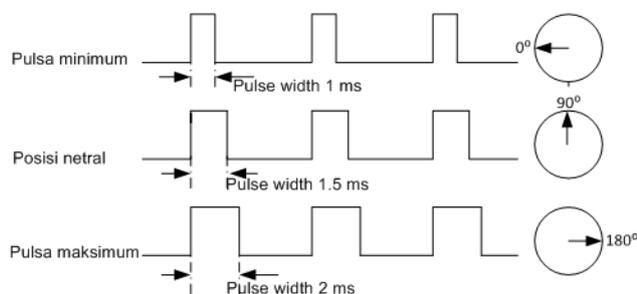
1. Penggunaan arus listrik sebanding dengan beban
2. Tidak bergetar saat digunakan
3. Resolusi dan akurasi dapat diubah dengan mudah

#### Kekurangan Motor Servo

1. Harga relatif lebih mahal dibanding motor DC lainnya
2. Bentuknya cukup besar karena satu paket

### 2.4.2 Prinsip Kerja Motor Servo

Sebenarnya prinsip kerja dari motor servo tak jauh berbeda dibanding dengan motor DC yang lain. Hanya saja motor ini dapat bekerja searah maupun berlawanan jarum jam. Derajat putaran dari motor servo juga dapat dikontrol dengan mengatur pulsa yang masuk ke dalam motor tersebut.



**Gambar 2.7** Proses perputaran motor

## 2.5 Thermokopel

Termokopel (Thermocouple) adalah jenis sensor suhu yang digunakan untuk mendeteksi atau mengukur suhu melalui dua jenis logam konduktor berbeda yang digabung pada ujungnya sehingga menimbulkan efek “*Thermo-electric*”. Efek *Thermo-electric* pada Termokopel ini ditemukan oleh seorang fisikawan Estonia bernama *Thomas Johann Seebeck* pada Tahun 1821, dimana sebuah logam konduktor yang diberi perbedaan panas secara gradient akan menghasilkan tegangan listrik. Perbedaan Tegangan listrik diantara dua persimpangan (junction) ini dinamakan dengan Efek “*Seeback*”.

Termokopel merupakan salah satu jenis sensor suhu yang paling populer dan sering digunakan dalam berbagai rangkaian ataupun peralatan listrik dan Elektronika yang berkaitan dengan Suhu (Temperature). Beberapa kelebihan Termokopel yang membuatnya menjadi populer adalah responnya yang cepat terhadap perubahan suhu dan juga rentang suhu operasionalnya yang luas yaitu berkisar diantara  $-200^{\circ}\text{C}$  hingga  $2000^{\circ}\text{C}$ . Selain respon yang cepat dan rentang suhu yang luas, Termokopel juga tahan terhadap guncangan/getaran dan mudah digunakan. [6]

## 2.6 Blower

Pengertian Blower adalah mesin atau alat yang digunakan untuk menaikkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang akan dialirkan dalam suatu ruangan tertentu juga sebagai pengisapan ataupun vakuman udara atau gas tertentu. Bila tekanan pada sisi hisap adalah diatas tekanan atmosfer seperti yang kadang – kadang dipakai industri kimia dimana tinggi tekan yang cukup besar harus tersedia untuk dapat mensirkulasikan gas-gas melalui berbagai proses ) blower ini dikenal dengan nama booster atau circulator.

## 2.7 Switch Push Button

Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci).



**Gambar 2.8 Bentuk Fisik Switch Push Button [5]**

Sebagai device penghubung atau pemutus, push button switch hanya memiliki 2 kondisi, yaitu On dan Off (1 dan 0). Istilah On dan Off ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi On dan Off.

Karena sistem kerjanya yang unlock dan langsung berhubungan dengan operator, push button switch menjadi device paling utama yang biasa digunakan untuk memulai dan mengakhiri kerja mesin di industri. Secanggih apapun sebuah mesin bisa dipastikan sistem kerjanya tidak terlepas dari keberadaan sebuah saklar seperti push button switch atau perangkat lain yang sejenis yang bekerja mengatur pengkondisian On dan Off.

## 2.8 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD atau *Liquid Crystal Display* adalah suatu jenis media display (tampilan) yang menggunakan kristal cair (liquid crystal) untuk menghasilkan gambar yang terlihat.

Teknologi Display LCD ini memungkinkan produk-produk elektronik dibuat menjadi jauh lebih tipis jika dibanding dengan teknologi Tabung Sinar Katoda (*Cathode Ray Tube* atau CRT). Jika dibandingkan dengan teknologi CRT, LCD juga jauh lebih hemat dalam mengkonsumsi daya karena LCD bekerja berdasarkan prinsip pemblokiran cahaya sedangkan CRT berdasarkan prinsip pemancaran cahaya. Namun LCD membutuhkan lampu backlight (cahaya latar belakang) sebagai cahaya pendukung karena LCD sendiri tidak memancarkan cahaya. Beberapa jenis backlight yang umum digunakan untuk LCD diantaranya adalah backlight CCFL (*Cold cathode fluorescent lamps*) dan backlight LED (*Light-emitting diodes*). [5]

### 2.8.1 Struktur Dasar LCD

LCD atau Liquid Crystal Display pada dasarnya terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian Backlight (Lampu Latar Belakang) dan bagian Liquid Crystal (Kristal Cair). LCD tidak memancarkan pencahayaan apapun, LCD hanya merefleksikan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya. Oleh karena itu, LCD memerlukan Backlight atau Cahaya latar belakang untuk sumber cahayanya. Cahaya Backlight tersebut pada umumnya adalah berwarna putih. Sedangkan Kristal Cair (Liquid Crystal) sendiri adalah cairan organik yang berada diantara dua lembar kaca yang memiliki permukaan transparan yang konduktif.

Bagian-bagian LCD atau Liquid Crystal Display diantaranya adalah :

1. Lapisan Terpolarisasi 1 (Polarizing Film 1)
2. Elektroda Positif (Positive Electrode)
3. Lapisan Kristal Cair (Liquid Cristal Layer)

4. Elektroda Negatif (Negative Electrode)
5. Lapisan Terpolarisasi 2 (Polarizing film 2)
6. Backlight atau Cermin (Backlight or Mirror)

LCD yang digunakan pada Kalkulator dan Jam Tangan digital pada umumnya menggunakan Cermin untuk memantulkan cahaya alami agar dapat menghasilkan digit yang terlihat di layar. Sedangkan LCD yang lebih modern dan berkekuatan tinggi seperti TV, Laptop dan Ponsel Pintar menggunakan lampu Backlight (Lampu Latar Belakang) untuk menerangi piksel kristal cair. Lampu Backlight tersebut pada umumnya berbentuk persegi panjang atau strip lampu Flourescent atau Light Emitting Diode (LED).

## **2.9 Buzzer**

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Cara kerja dari buzzer ini yaitu, pada saat aliran listrik atau tegangan listrik yang mengair ke rangkaian yang menggunakan *piezoelectric* tersebut. *Piezo Buzzer* dapat bekerja dengan baik dalam menghasilkan frekuensi di kisaran 1 -6 KHz hingga 100 KHz