

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, mekanisme alat yang dibuat hanya terfokus pada proses penirisannya saja. Proses menggoreng dan memasukkan bawang goreng ke dalam tabung *spinner* masih dilakukan secara manual. Pada alat tersebut, kecepatan putar motor dan lama waktu penirisan hanya berdasarkan perkiraan sehingga waktu yang optimum untuk melakukan penirisan belum diketahui. Melihat dari alat tersebut, beberapa hal dapat dioptimalkan diantaranya adalah dengan menambahkan mekanisme otomatis mulai dari proses penggorengan hingga proses penirisan. Mesin *spinner* peniris minyak pada penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Gambar 2.1. (Wahyuni, dkk, 2018).



Gambar 2.1 Mesin *Spinner*
Sumber : Wahyuni, dkk (2018)

Pembuatan sistem otomatis pada proses penirisan minyak bawang goreng dapat menjadi solusi untuk industri kecil maupun menengah seperti industri bawang goreng Rengganis. Pembuatan sistem otomatis ini diharapkan dapat

meningkatkan efisiensi waktu kerja, kadar minyak dapat terkontrol, dan kualitas yang dihasilkan akan jauh lebih bagus serta dapat meningkatkan kapasitas hasil produksi.

Pembuatan mekanisme otomatis pada alat *spinner* peniris minyak dalam penelitian ini adalah dengan memanfaatkan kinerja dari sebuah perangkat mikrokontroler, yaitu *Arduino Uno R3*. *Arduino Uno R3* ini berjenis *open source* yang berarti perangkat ini bebas dikembangkan dan dibuat oleh siapa saja dan mudah digunakan khususnya bagi pemula. *Arduino Uno R3* ini memiliki banyak fungsi khususnya dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa dari aplikasinya adalah dapat dijadikan sebagai *dimmer* motor *Ac*, *dimmer* lampu, pengatur suhu ruangan, membuat robot tempat sampah cerdas, membuat alat pengontrol kelembaban di penetas telur, membuat robot *line follower* dan lain-lain (Sitepu, 2019).

Di industri rumahan Rengganis, analisis pengujian pada proses pembuatan bawang goreng belum ditentukan. Maka dari itu perlu dilakukannya pengujian terhadap lama waktu penggorengan, kecepatan tirisiran dan lama waktu penirisan agar mendapatkan perbandingan hasil dengan mesin *spinner* otomatis yang telah dibuat.

Kecepatan penirisan sangat berpengaruh dalam penentuan hasil bawang goreng. Karena semakin lama waktu penirisan, maka kadar minyak yang terdapat didalam bawang goreng akan semakin banyak berkurang sehingga dapat berpengaruh terhadap hasil kualitas bawang goreng tersebut. Tetapi, semakin lama waktu penirisan juga dapat berdampak terhadap efisiensi waktu yang ditentukan. Berikut ini adalah hasil pengujian bawang goreng yang dilakukan oleh industri rumahan Rengganis :

1. Hasil Kadar Minyak Bawang Goreng

Pada Gambar 2.2 analisis pengujian kadar minyak yang dilakukan oleh industri rumahan Rengganis, menggunakan bawang goreng dengan massa sebesar 300 gram dan waktu penggorengan selama 7 menit. Setelah bawang merah menjadi bawang goreng, kemudian bawang goreng ditimbang menggunakan timbangan *digital* dan menghasilkan massa sebesar 126 gram dengan bentuk hasil yang masih sangat berminyak.



(a) (b) (c)

Gambar 2.2 Hasil Minyak Yang Terkandung Pada Bawang Goreng
 (a) Massa Bawang Merah, (b) Massa Setelah Digoreng,
 dan (c) Hasil Bawang Goreng
 Sumber : Penulis (2019)

2. Penirisan Manual

Bawang goreng yang sudah ditimbang kemudian ditiriskan dengan cara konvensional, yaitu dengan didiamkan sampai minyak yang terdapat didalam bawang goreng tidak menetes. Pada proses penirisan konvensional ini dapat memakan waktu 5 menit penirisan. Selama 5 menit, massa kadar minyak yang berhasil ditiriskan hanya sebesar 22 gram dengan persentase kadar minyak sebesar 17%.

Hasil pengujian yang dilakukan oleh industri rumahan Rengganis dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut ini.



(a) (b) (c)

Gambar 2.3 Penirisan Manual
 (a) Penirisan Manual, (b) Massa Bawang Merah Setelah Ditiriskan,
 dan (c) Massa Minyak Hasil Penirisan
 Sumber : Penulis (2019)

Rangkuman dari hasil pengujian analisis kandungan minyak yang dilakukan oleh industri rumahan Rengganis, dapat dilihat pada Tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Hasil Analisis Kandungan Minyak Industri Rumahan Rengganis

No.	Massa Bawang Merah (Gram)	Massa Bawang Goreng (Gram)	Lama Waktu Penirisan (Menit)	Massa Minyak Yang Ditiriskan (Gram)	Persentase Minyak Yang Ditiriskan (%)	Massa Akhir (Gram)	Tampilan Bawang Goreng
1	300	126	5	22	17	104	Sangat Berminyak

Sumber : Penulis (2019)

Berdasarkan dari hasil analisis pengujian yang telah dilakukan oleh industri rumahan Rengganis, dapat disimpulkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk meniriskan bawang goreng dengan massa sebesar 300 gram adalah selama 5 menit. Pada waktu waktu tersebut persentase minyak yang ditiriskan hanya sebesar 17% sehingga membuat tampilan bawang goreng yang dihasilkan masih sangat berminyak.

2.2 Dasar Teori

Dalam melakukan penelitian, penulis menggunakan dasar teori untuk mendasari teori yang digunakan dalam penelitian ini.

2.2.1 Bawang merah

Bawang merah atau Brambang Merah (*Allium ascalonicum L.*) adalah nama tanaman dari familia *Alliaceae* dan nama dari umbi yang dihasilkan. Umbi dari tanaman bawang merah merupakan bahan utama untuk bumbu dasar masakan Indonesia (Ali, 2017).

Bawang merah adalah tanaman semusim dan memiliki umbi yang berlapis. Tanaman ini mempunyai akar serabut dengan daun berbentuk silinder berongga. Umbi terbentuk dari pangkal daun yang bersatu dan membentuk batang yang berubah bentuk dan fungsi, lalu membesar dan membentuk umbi berlapis (Allamah, 2015).

Kadar air yang terdapat didalam bawang merah adalah berkisar antara 70% hingga 85%. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan mudahnya terjadi kebusukan dan kerusakan pada bawang merah (Mutia, Purwanto, & Pujantoro, 2014). Bawang merah dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Bawang Merah
Sumber : Ali (2017)

2.2.2 Faktor yang Berpengaruh Terhadap Hasil Bawang Goreng

Hasil bawang goreng yang maksimal ditentukan terhadap faktor penyebab yang terjadi pada saat proses produksi yang dapat mempengaruhi kualitas hasil yang ditentukan. Berikut ini adalah beberapa faktor yang berpengaruh terhadap hasil bawang goreng. Diantaranya adalah :

1. Lama Waktu Penggorengan Bawang Merah

Lama waktu penggorengan ditentukan oleh beberapa hal salah satunya adalah suhu minyak goreng. Suhu panas minyak goreng yang ideal untuk menggoreng bawang yaitu berkisar pada suhu 170°C - 200°C. Hal ini disampaikan oleh Direktorat Standardisasi Produk tahun 2015.

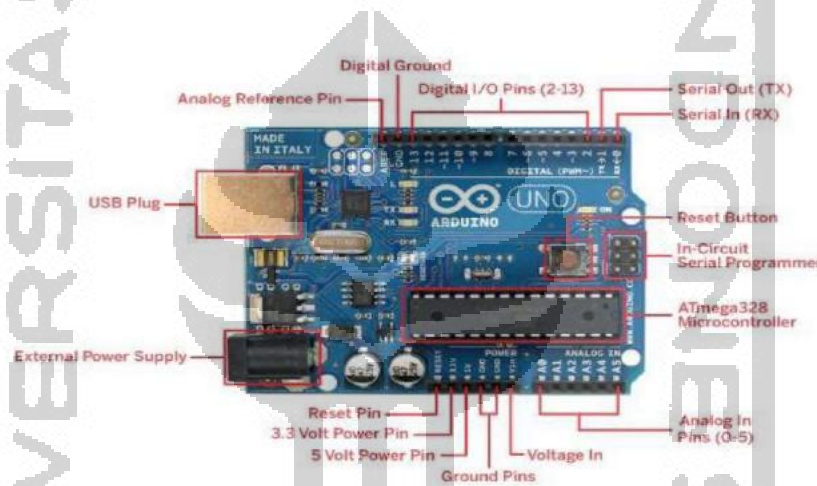
2. Proses Penirisan Minyak Pada Bawang Goreng

Proses penirisan minyak bawang goreng pada industri kecil atau UKM biasanya menggunakan alat sederhana seperti saringan minyak biasa yang masih menggunakan metode konvensional. Penyaringan sederhana seperti ini dapat membuat kadar minyak yang terkandung didalam bawang goreng masih sangat tinggi. Hal ini berdampak pada kualitas pada bawang goreng dan waktu yang dibutuhkan relatif lama.

2.2.3 Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. *Arduino Uno* memiliki 14 *Digital Pin Input* atau *Output* (atau biasa ditulis dengan I/O) dan memiliki 6 *Pin Input Analog* antara lain, *Pin A0* sampai *A5*.

Operasi tegangan *Arduino* memiliki arus sebesar 5 Volt dan arus setiap *Pin* I/O sebesar 7 Volt hingga 12 Volt. Kecepatan data sinyal *Arduino Uno* sebesar 16 MHz dengan kapasitas memori *Flash* 32 Kb (Santosa, 2013). *Arduino Uno R3* beserta keterangannya dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 *Arduino Uno R3*
Sumber : Santosa (2013)

Kelebihan yang terdapat pada *Arduino Uno R3* ini adalah :

1. Tidak memerlukan perangkat *chip programmer*, karena didalamnya sudah terdapat *bootloader* yang berfungsi sebagai sistem operasi yang akan menangani *upload program* dari komputer.
2. Sudah memiliki sarana komunikasi *USB*, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *port serial* bertipe *RS323* bisa menggunakannya.
3. Bahasa pemrograman relatif mudah, karena *software Arduino* dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap.
4. Memiliki modul siap pakai yang dapat ditancapkan pada *board Arduino*.

Spesifikasi dan jenis perangkat yang terdapat pada *Arduino Uno R3* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Spesifikasi *Arduino Uno R3*

No.	Spesifikasi	Jenis
1	Mikrokontroler	ATmega328P
2	Operasi Tegangan	5 Volt
3	Input Tegangan	7 Volt – 12 Volt
4	Pin I/O Digital	14 Pin
5	Pin Analog	6 Pin
6	Arus Dc tiap Pin I/O	50 mA
7	Memori Flash	32 Kb
8	Kecepatan Clock	16 MHz
9	Panjang <i>Arduino Uno R3</i>	68,66 Mm
10	Lebar <i>Arduino Uno R3</i>	53,4 Mm
11	Massa <i>Arduino Uno R3</i>	25 Gram







Sumber : Santosa (2013)

2.2.4 IDE Arduino

IDE (Intergrated Development Environtment) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk menuliskan *source program*, kompilasi, *upload* hasil kompilasi dan uji coba secara *terminal serial* (Sinau, 2016). Bahasa pemrograman yang digunakan pada *IDE Arduino* adalah bahasa C dan C++, bahasa ini merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer yang dibuat pada tahun 1972 oleh Dennis Ritchie. Program pada *Arduino* terbagi menjadi tiga bagian, yaitu *Strucure*, *Values* (berisi variabel dan konstanta), dan yang terakhir adalah *Function*. *IDE Arduino* dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut ini.



Gambar 2.6 IDE Arduino
 Sumber : Penulis (2019)

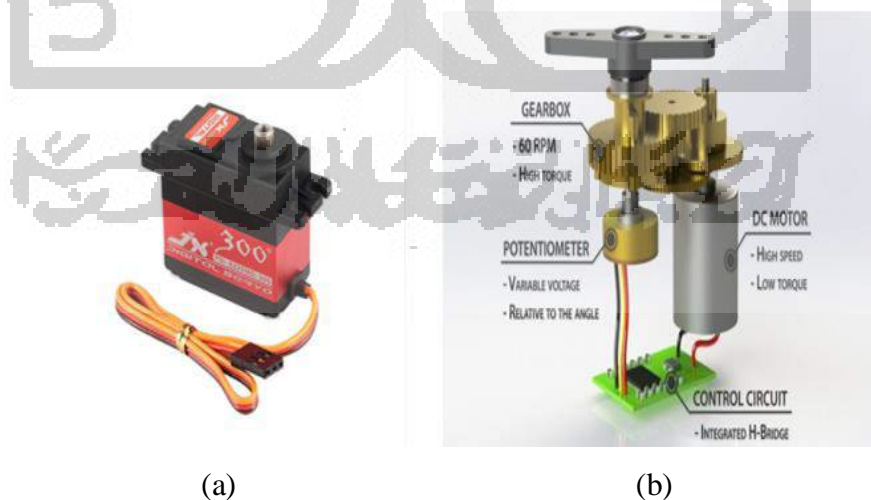
- *Icon* menu *Verify* yang bergambar ceklis , berfungsi untuk mengecek program yang ditulis apakah ada yang salah atau error.
- *Icon* menu *Upload* yang bergambar panah kearah kanan , berfungsi untuk memuat/transfer program yang dibuat di *software Arduino* ke *hardware Arduino*.
- *Icon* menu *New* yang bergambar sehelai kertas , berfungsi untuk membuat halaman baru dalam pemrograman.
- *Icon* menu *Open* yang bergambar arah panah keatas , berfungsi untuk membuka program yang disimpan dari pabrikan *software Arduino*.
- *Icon* menu *Save* yang bergambar panah kearah bawah , berfungsi untuk menyimpan program yang telah dibuat.
- *Icon* menu *Serial Monitor* yang bergambar kaca pembesar , berfungsi untuk mengirim atau menampilkan serial komunikasi data saat dikirim dari *hardware Arduino*.

2.2.5 Motor Servo

Motor Servo adalah sebuah motor listrik dengan sistem *closed loop* yang digunakan untuk mengendalikan akselerasi dan posisi arah dengan keakuratan yang tinggi. *Motor servo* terdiri dari tiga bagian utama, yaitu *Dc* motor, sistem kontrol, dan *potensiometer/encoder* yang terhubung dengan satu set roda gigi ke poros *output*. *Motor servo* terdiri dari 3 kabel, dengan 2 kabel untuk *power* dan 1 kabel untuk sinyal (Eglowstein, 2019).

Prinsip kerja *motor servo* adalah *motor servo* dikendalikan dengan pemrograman pada *Arduino*. Program pada *Arduino* dibuat dengan cara penentuan sudut rotasi yang dibutuhkan. Semakin besar sudut yang diberikan pada program *Arduino*, maka semakin besar rotasi yang dilakukan oleh *motor servo* tersebut.

Motor servo terdapat dua macam, yaitu *motor servo* standar yang dapat berputar sampai 180° , dan *motor servo rotation continuous* yang dapat berputar hingga 360° . Pada penelitian ini, *motor servo* yang digunakan adalah berjenis *rotation continuous*, karena sesuai dengan sudut defleksi putaran angkatan ke tabung *spinner*. *Motor servo* banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya sebagai alat penggerak yang memiliki beban tertentu, karena didalam *motor servo* memiliki torsi dan tenaga yang besar sehingga dapat mengangkat atau memindahkan benda yang memiliki beban tertentu. *Motor servo* beserta alat yang terdapat didalamnya dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Motor Servo
(a) *Motor Servo*, dan (b) *Komponen Motor Servo*
Sumber : Eglowstein (2019)

2.2.6 Torsi Motor Servo

Torsi adalah sebuah besaran yang menyatakan besarnya gaya yang bekerja pada sebuah benda sehingga mengakibatkan benda tersebut berotasi. Torsi *motor servo* berguna untuk memberikan kekuatan daya pengangkatan terhadap beban yang akan diangkat. Torsi *motor servo* yang ada dipasaran umumnya terdapat dalam berbagai macam jenis kekuatan. Seperti *motor servo* dengan kekuatan torsi 2 Kg.cm, 5 Kg.cm, 10 Kg.cm, 20 Kg.cm, dan yang lainnya.

Satuan torsi *motor servo* adalah Kg.cm yang artinya setiap satu kilogram torsi *motor servo* setara dengan 1 cm panjang batang saringan yang digunakan. Maka dari itu, semakin panjang batang saringan untuk menahan beban yang digunakan akan semakin tinggi torsi *motor servo* yang dibutuhkan. Sehingga sebelum memilih torsi *motor servo* yang akan digunakan sebaiknya dilakukan perhitungan untuk menentukan torsi *motor servo* minimum agar *motor servo* yang digunakan dapat bekerja dengan baik. Cara menghitung torsi minimum *motor servo* yaitu dengan rumus sebagai berikut.

$$T = F \times L \quad (2.1)$$

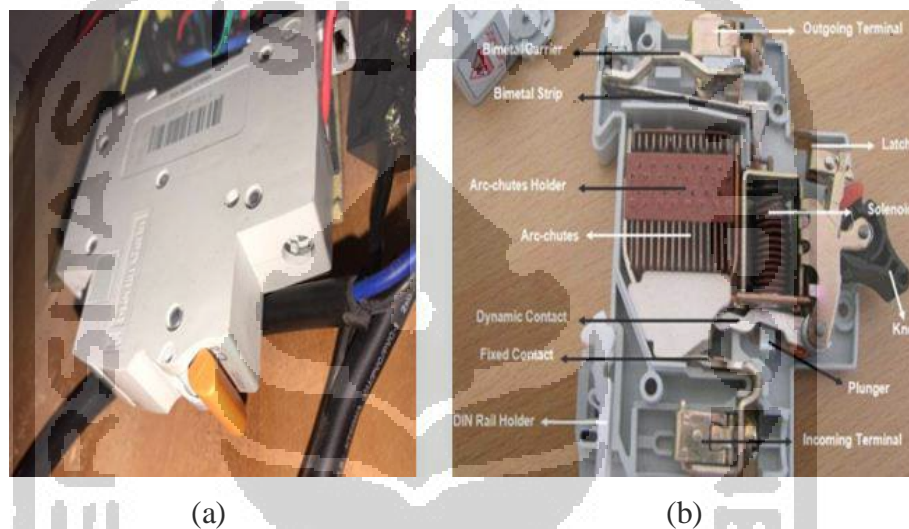
Keterangan :

- T = Torsi Motor Servo
- F = Momen Gaya
- L = Panjang Lengan

Dari rumus 2.1 diatas dapat diketahui bahwa T adalah torsi *motor servo*, F sebagai gaya total, dan L sebagai panjang lengan. Dari rumus tersebut torsi *motor servo* minimum yang akan digunakan dapat diketahui nilainya.

2.2.7 Miniature Circuit Breaker

Miniature Circuit Breaker atau biasa dikenal dengan *MCB* adalah sebuah saklar atau perangkat elektromekanis yang berfungsi sebagai pelindung rangkaian instalasi listrik dari arus lebih (*over current*) yang disebabkan oleh hubungan singkat dan beban berlebih. *Miniature Circuit Breaker* beserta komponen yang terdapat didalamnya, dapat dilihat pada Gambar 2.8 dibawah ini :



Gambar 2.8 *Miniature Circuit Breaker*
(a) *MCB*, dan (b) Komponen Didalam *MCB*
Sumber : Penulis (2019)

Prinsip kerja *MCB* adalah ketika ada arus berlebih maka akan menghasilkan panas pada *bimetal* yang terdapat didalam *MCB*, saat terkena panas *bimetal* akan melengkung sehingga dapat memutuskan kontak *MCB*. Selain *bimetal* pada *MCB*, juga terdapat *solenoid* yang akan memutuskan kontak *MCB* ketika terjadi hubungan singkat (Dermanto, 2014).

MCB atau *Miniature Circuit Breaker* ini diklasifikasikan menjadi tiga jenis utama berdasarkan karakteristik pemutusan sirkuitnya. Tiga jenis utama tersebut adalah *MCB* tipe B, *MCB* tipe C, dan *MCB* tipe D yang dapat dilihat pada Gambar 2.9.

1. *MCB* tipe B

MCB tipe B adalah tipe *MCB* yang akan memutuskan arus listrik jika arus beban lebih besar 3 sampai 5 kali dari arus maksimum yang tertulis pada

MCB. *MCB* tipe B ini umumnya digunakan pada instalasi listrik di perumahan ataupun industri ringan.

2. *MCB* tipe C

MCB tipe C adalah tipe *MCB* yang akan memutuskan arus listrik jika arus beban lebih besar 5 sampai 10 kali dari arus maksimum yang tertulis pada *MCB*. *MCB* tipe B ini umumnya digunakan pada industri yang memerlukan arus yang lebih tinggi seperti pada lampu penerangan gedung.

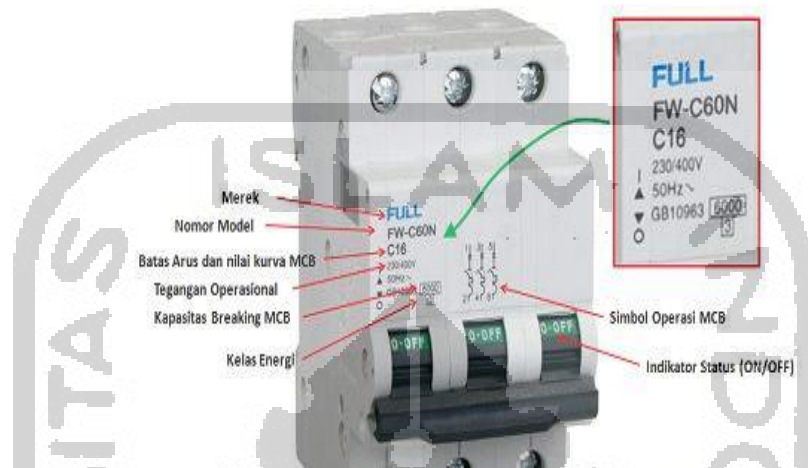
3. *MCB* tipe D

MCB tipe D adalah tipe *MCB* yang akan memutuskan arus listrik jika arus beban lebih besar 10 hingga 25 kali dari arus maksimum yang tertulis pada *MCB*. *MCB* tipe D ini digunakan pada peralatan listrik yang menghasilkan lonjakan arus tinggi seperti mesin sinar X dan mesin las.



Gambar 2.9 Tipe *Miniature Circuit Breaker*
(a) Tipe B, (b) Tipe C, dan (d) Tipe D
Sumber : Penulis (2019)

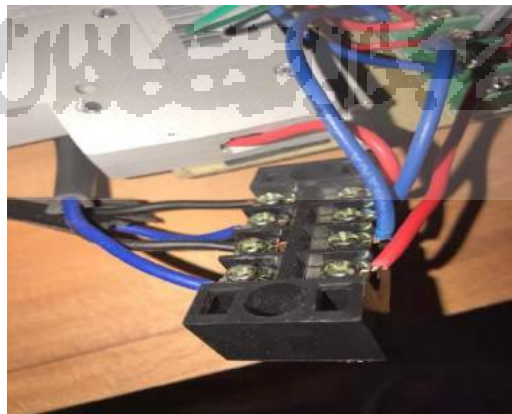
Pada Gambar 2.10, menunjukkan bagaimana cara menentukan tipe *MCB*, nomor model, batas arus tegangan operasional, kapasitas arus *MCB*, dan kelas energi yang terdapat pada *MCB*.



Gambar 2.10 Keterangan *Miniature Circuit Breaker*
Sumber : Dickson (2019)

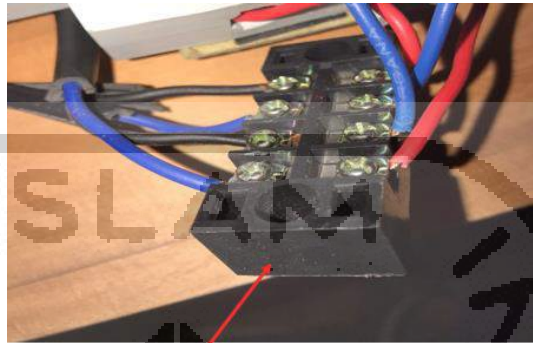
2.2.8 *Terminal Block*

Terminal block adalah suatu tempat berhentinya arus listrik sementara yang akan dihubungkan ke komponen lainnya. Didalam *Terminal Block* terdapat *incoming* dan *outgoing*, yang fungsinya sebagai konektor arus masuk dan konektor arus keluar (Wibowo, 2018). *Terminal Block* dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 *Terminal Block 8 Pin*
Sumber : Penulis (2019)

Pada gambar 2.12, *housing terminal block* terbuat dari bahan plastik Polikarbonat. *Housing* ini digunakan untuk melindungi konduktor dan beberapa elemen interior konektor terminal.

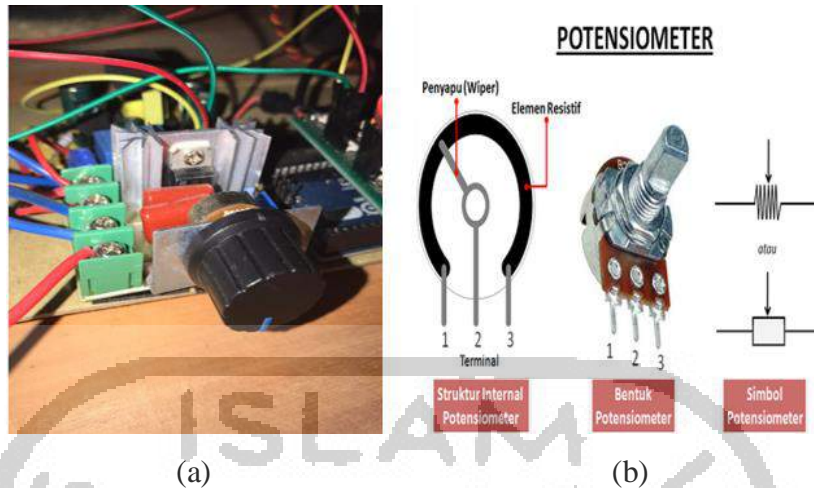


Housing

Gambar 2.12 *Housing Terminal Block*
Sumber : Penulis (2019)

2.2.9 *Potensio Rpm*

Potensiometer adalah salah satu jenis resistor yang nilai resistansinya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan rangkaian elektronika ataupun kebutuhan pemakaiannya. *Potensiometer* tergolong dalam kategori *variable* resistor yang merupakan salah satu jenis komponen resistor dengan nilai hambatannya dapat berubah ubah. Secara struktur, *potensiometer* terdiri dari 3 kaki terminal dengan sebuah tuas yang berfungsi sebagai pengaturnya. Komponen yang terdapat didalam *Potensiometer* adalah *Wiper* (penyapu), Elemen Resistif, dan Terminal. Pada Elemen Resistif *Potensiometer*, umumnya terbuat dari bahan campuran metal (logam) dan keramik ataupun bahan karbon. Komponen *Potensiometer* dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Potensio Rpm
 (a) *Potensio Rpm*, dan (b) Komponen *Potensio Rpm*
 Sumber : Dickson (2019) (telah diolah)

Cara kerja dari *potensiometer* adalah pada elemen resistif terdapat jalur yang membentuk lingkaran yang terhubung dengan *wiper* (penyapu). *Wiper* ini digunakan untuk mengatur pergerakan pada jalur elemen resistif. Pada jalur elemen resistif inilah yang mengatur naik turunnya nilai resistansi sebuah *potensiometer* (Dickson, 2019).

Berdasarkan bentuknya *Potensiometer* dapat dibagi menjadi tiga macam, yaitu :

1. *Potensiometer Slider*

Potensiometer yang nilai resistansinya dapat diatur dengan cara menggeserkan *wiper*nya ke kiri dan ke kanan atau dari bawah keatas sesuai dengan pemasangannya.

2. *Potensiometer Rotary*

Potensiometer yang nilai resistansinya dapat diatur dengan cara memutar *wiper*nya sepanjang lintasan yang melingkar.

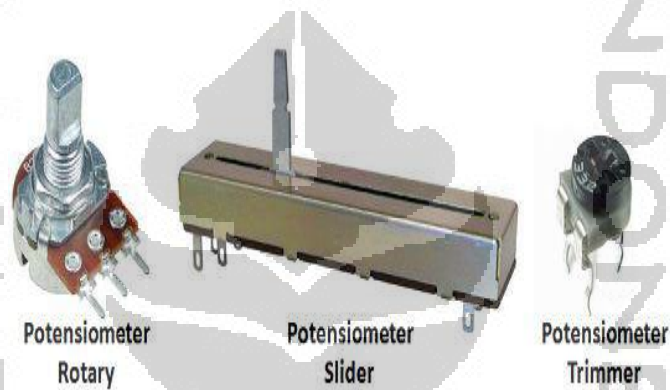
3. *Potensiometer Trimmer*

Potensiometer yang bentuknya kecil dan harus menggunakan alat khusus seperti obeng (*screwdriver*) untuk memutarnya. *Potensiometer* ini biasa digunakan pada *PCB* (*printed circuit board*) dan jarang dilakukan pengaturannya.

Fungsi dari *Potensiometer* adalah :

1. Sebagai pengatur tegangan pada rangkaian elektronik.
2. Sebagai pembagi tegangan arus listrik.
3. Sebagai pengatur volume pada berbagai peralatan elektronik seperti *Audio, Amplifier, DVD Player*.
4. Sebagai pengendali level sinyal.

Berikut ini adalah contoh dari *Potensiometer Slider, Potensiometer Rotary, dan Potensiometer Trimmer* :



Gambar 2.14 Jenis *Potensiometer*
Sumber : Dickson (2019)

2.2.10 *Relay Module*

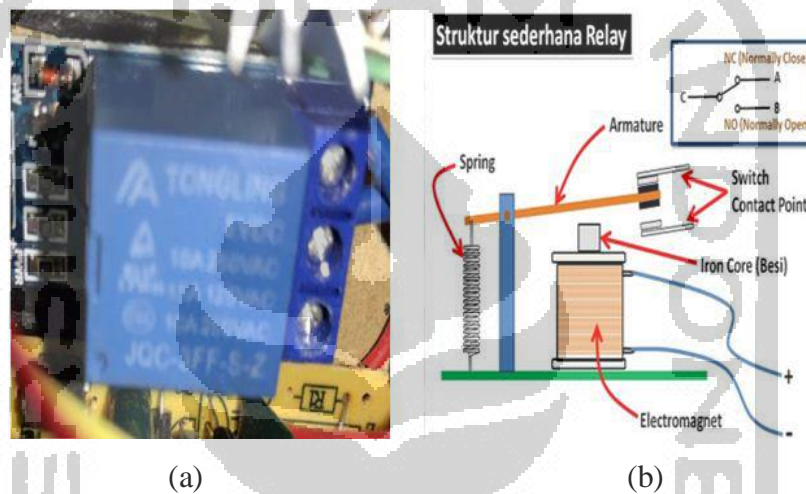
Relay adalah sebuah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama, yakni elektromagnet (*Coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). *Relay* terdiri dari 4 komponen dasar yaitu Elektromagnet, *Armature*, *Switch Contact Point*, dan *Spring*. Pada *Contact Point* terdiri dari dua jenis langkah, yaitu NO (*Normally Open*) dan NC (*Normally Close*) (Dickson, 2019).

Cara kerja *relay* adalah apabila aliran *coil* yang terdapat pada *Iron Core* (besi) diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet yang menarik *Armature* untuk berpindah dari posisi sebelumnya NC (*Normally Close*) ke posisi NO (*Normally Open*). Pada saat *Relay* tidak menerima aliran arus listrik, *spring* akan menarik tuas *Armature* lalu memutuskan hubungan *switch*.

Relay memiliki beberapa fungsi dan aplikasi, diantaranya adalah :

1. *Relay* digunakan untuk menjalankan fungsi logika (*Logic Function*).
2. *Relay* digunakan untuk memberikan fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*).
3. *Relay* digunakan untuk mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan dari sinyal tegangan rendah.

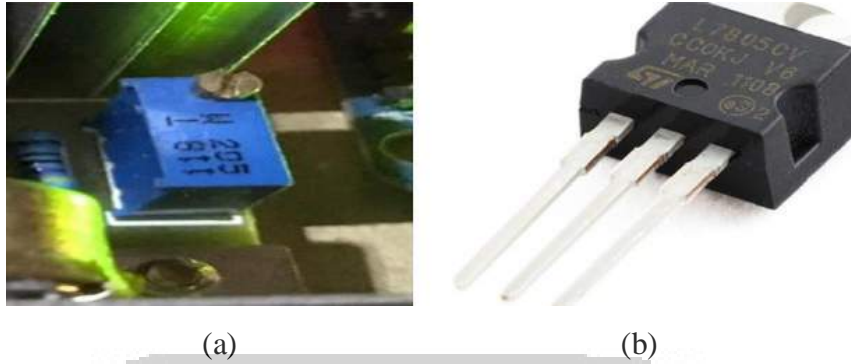
Komponen *Relay* beserta cara kerjanya dapat dilihat pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15 *Relay*
(a) *Relay*, dan (b) Cara Kerja *Relay*
Sumber : Dickson (2019) (telah diolah)

2.2.11 *Voltage Regulator*

Voltage Regulator adalah salah satu komponen yang sering dipakai pada rangkaian elektronika. *Voltage Regulator* berfungsi untuk mempertahankan atau memastikan tegangan pada level tertentu secara otomatis. Tipe *Voltage Regulator* yang dipakai pada penelitian ini adalah *Voltage Regulator* tipe 17805 CV, yaitu tipe yang sering digunakan pada umumnya (Dickson, 2019). *Voltage Regulator* dapat dilihat pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16 *Voltage Regulator*
 (a) Setelah Dipasang, dan (b) Sebelum Dipasang
 Sumber : Dickson (2019) (telah diolah)

Voltage regulator dibagi kedalam tiga jenis, yaitu :

1. *Fixed Voltage Regulator*

Fixed Voltage Regulator adalah jenis *IC Regulator* tetap atau pengatur tegangan tetap. Batas *output* tegangan yang dihasilkan oleh *IC* nilainya akan tetap. Contoh *IC* 7805 memiliki batas nilai *output* 5 Volt dan tidak bisa diubah lagi.

2. *Adjustable Voltage Regulator*

Voltage Regulator jenis ini memiliki *range* nilai tegangan *output*, sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan.

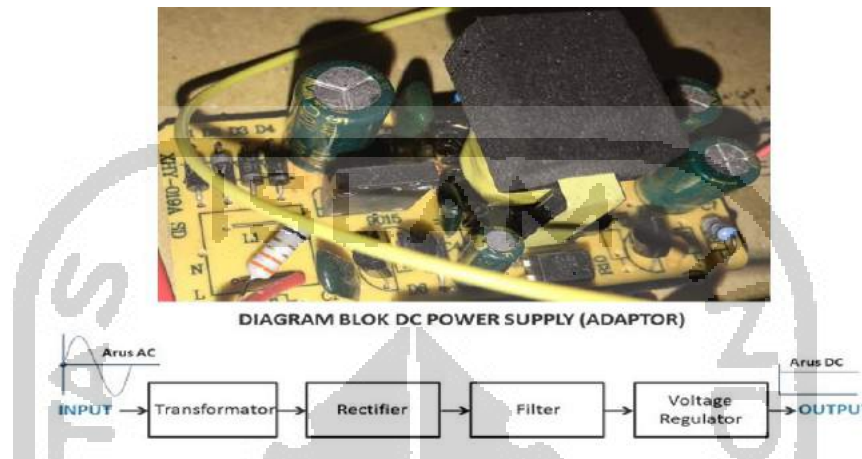
3. *Switching Voltage Regulator*

Voltage Regulator ini sedikit berbeda dengan kedua jenis sebelumnya, yaitu pada *Switching Voltage Regulator* mempunyai kemampuan yang dapat mengalihkan penyediaan energi listrik ke medan magnet yang berfungsi untuk menyimpan energi listrik.

2.2.12 Adaptor

Adaptor adalah sebuah komponen yang dapat mengkonversi arus *Ac* yang bertegangan tinggi ke arus *Dc* yang bertegangan rendah sesuai dengan rangkaian elektroniknya. *Adaptor* dibedakan menjadi dua jenis, yaitu *Adaptor variabel* yang tegangan *output* nya dapat diatur. Pada umumnya, tegangan *output adaptor variabel* adalah 1,5 Volt, 3 Volt, 4,5 Volt, 6 Volt, 7,5 Volt, 9 Volt dan 12 Volt. Kemudian *Adaptor* tegangan tetap, yang memiliki tegangan *output* permanen dan

tidak dapat diatur. *Adaptor* tegangan tetap ini salah satunya terdapat pada *charger* laptop dan *charger* hp. Gambar *Adaptor* beserta cara kerjanya dapat dilihat pada Gambar 2.17.

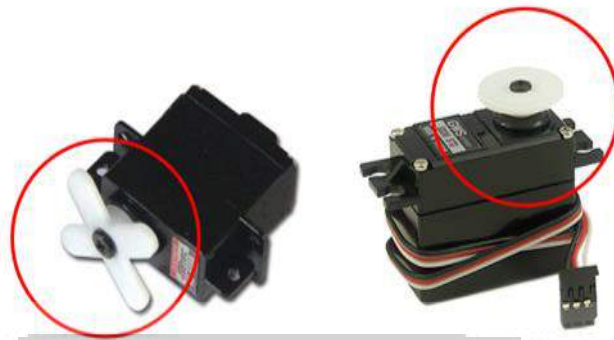


Gambar 2.17 Skema *Adaptor*
Sumber : Dickson (2019) (telah diolah)

Cara kerja dari *Adaptor* adalah arus *Ac* masuk ke *Transformator*, yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik sesuai dengan kebutuhan komponen elektronika yang terdapat pada rangkaian *Adaptor*. Kemudian menuju ke *Rectifier* yang berfungsi sebagai pengubah gelombang *Ac* menjadi gelombang *Dc*. Setelah tegangannya diturunkan oleh *Transformator*, gelombang akan diturunkan oleh *Rectifier* lalu menuju ke *Filter* yang berfungsi untuk meratakan sinyal arus yang keluar dari *Rectifier*, kemudian arus yang sudah di stabilkan akan menuju ke *Voltage Regulator* yang berfungsi sebagai pengatur tegangan agar tegangan menjadi tetap dan stabil (Dickson, 2019).

2.2.13 *Horn Servo*

Horn Servo adalah sebuah benda yang dirancang untuk menyambungkan *Motor Servo* ke komponen yang diinginkan. *Horn Servo* terdiri dari dua tipe, yaitu *Horn servo* berbentuk X dan *Horn servo* berbentuk O. *Horn servo* dapat dilihat pada Gambar 2.18.



(a)

(b)

Gambar 2.18 *Horn Servo*

(a) Horn Servo X, dan (b) Horn Servo O

Sumber : Penulis (2019)

Horn servo terdapat dalam dua jenis, yaitu :

1. *Horn servo* plastik

Horn servo ini terbuat dari bahan plastik yang hanya dapat digunakan pada beban yang tidak terlalu berat, karena dapat beresiko rigi didalam *horn* lama kelamaan akan menjadi haus dan tidak *solid*.

2. *Horn servo* metal

Horn servo ini terbuat dari besi yang sudah melalui proses *CNC*, sehingga rigi yang terdapat didalam *horn* sangat presisi. *Horn* berjenis *metal* ini dapat digunakan untuk menampung beban yang berat.

Dibawah ini contoh gambar dari *horn servo* berjenis plastik dan *horn servo* berjenis metal.



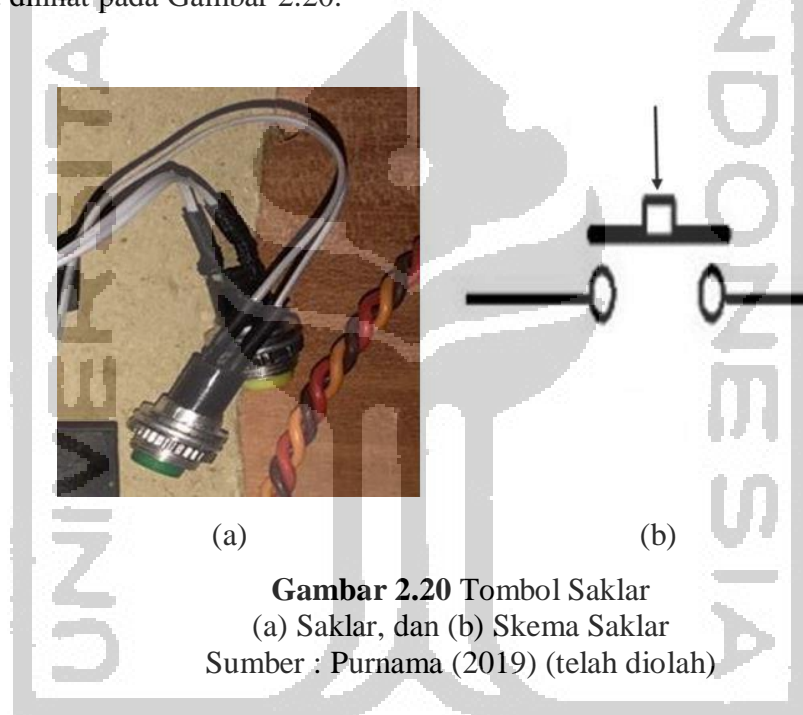
Gambar 2.19 Jenis *Horn Servo*

Sumber : Penulis (2019)

2.2.14 Tombol Saklar

Saklar merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan dua titik dalam satu rangkaian elektronika. Saklar adalah salah satu komponen atau alat listrik yang paling sering digunakan. Hampir seluruh peralatan elektronika dan listrik memerlukan saklar yang berguna untuk menghidupkan atau mematikan alat listrik yang digunakan.

Prinsip kerja dari saklar ini adalah saklar akan menghubungkan dua titik apabila saklar ditekan, dan pada saat tombolnya tidak ditekan maka akan memutuskan dua titik yang terhubung (Purnama, 2019). Saklar beserta skemanya dapat dilihat pada Gambar 2.20.



Gambar 2.20 Tombol Saklar
(a) Saklar, dan (b) Skema Saklar
Sumber : Purnama (2019) (telah diolah)

Saklar dapat digolongkan berdasarkan jumlah kontak dan kondisi yang dimilikinya. Kontak dan kondisi ini disebut dengan istilah *Pole* dan *Throw*. *Pole* adalah banyaknya kontak yang dimiliki oleh saklar, sedangkan *Throw* adalah banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah saklar.

Berikut ini adalah jenis saklar yang digolongkan berdasarkan *Pole* dan *Throw* :

1. *SPST (Single Pole Single Throw)*, yaitu saklar *ON/OFF* yang paling sederhana yang memiliki 2 terminal.
2. *SPDT (Single Pole Double Throw)*, yaitu saklar yang memiliki 3 terminal. Saklar jenis ini dapat digunakan sebagai saklar pemilih.

3. *DPST (Doble Pole Single Throw)*, yaitu saklar yang memiliki 4 terminal. *DPST (Double Pole Single Throw)* dapat diartikan sebagai dua saklar *SPST (Single Pole Single Throw)* yang dikendalikan dalam satu mekanisme.
4. *DPDT (Double Pole Double Throw)*, yaitu saklar yang memiliki 6 terminal. *DPDT (Double Pole Double Throw)* dapat diartikan sebagai dua saklar *SPDT (Single Pole Double Throw)* yang dikendalikan dalam satu mekanisme.
5. *SP6T (Single Pole 6 Throw)*, yaitu saklar yang memiliki 7 terminal yang berfungsi sebagai saklar pemilih.

Berikut ini adalah simbol saklar berdasarkan *Pole* dan *Throw* yang dimiliki:

Jumlah Pole dan Throw	Simbol
SPST (Single Pole Single Throw)	
SPDT (Single Pole Double Throw)	
DPST (Double Pole Single Throw)	
DPDT (Double Pole Double Throw)	
SP6T (Double Pole Six Throw)	

Gambar 2.21 Simbol Saklar Berdasarkan *Pole* dan *Throw*
 Sumber : Purnama (2019)

2.2.15 Tachometer

Tachometer adalah sebuah alat untuk mengukur suatu kecepatan rotasi objek tertentu. *Tachometer* ini bekerja dengan cara menghitung banyaknya *rotation per minute (Rpm)*, atau putaran per menit. Contoh *Tachometer* dapat dilihat pada Gambar 2.22.



Gambar 2.22 *Digital Tachometer*
Sumber : Penulis (2019)

Tachometer terdiri dari tiga jenis, yaitu :

1. *Tachometer Optic*

Tachometer Optic (non contact) adalah sebuah alat untuk mengukur kecepatan putar rpm. *Tachometer Optic* terdiri dari jalur atau garis (*stripe*) yang terdapat didalam sebuah batang kemudian *photosensor* akan membaca garis *stripe* yang terdapat pada batang tersebut. *Tachometer Optic* dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.23 *Tachometer Optic*
Sumber : Isnan (2019)

Cara kerja dari *Tachometer Optic* adalah ketika batang berputar, maka *photosensor* akan mendeteksi jumlah *stripe* yang melewatinya kemudian nilai kecepatan putar akan ditampilkan pada layar indikator.

2. *Tachometer Rotor Bergigi*

Tachometer rotor bergigi terdiri dari sebuah sensor tetap dan sebuah pemutar gigi roda. Terdapat dua jenis sensor yang digunakan pada *Tachometer rotor bergigi*, yaitu *Variable Reluctance Sensor* yang berfungsi sebagai pengukur posisi dengan kecepatan komponen yang bergerak dan *Half Effect Sensor* yang berfungsi sebagai pengubah informasi magnetik menjadi sinyal listrik untuk pemrosesan. *Tachometer Rotor Bergigi* dapat dilihat pada Gambar 2.24.



Gambar 2.24 *Tachometer Rotor Bergigi*
Sumber : Isnan (2019)

Cara kerja dari *Tachometer rotor bergigi* ini adalah rotor bergigi didekatkan kepada komponen yang berputar, kemudian kedua sensor yang terdapat didalam *Tachometer* akan mendeteksi setiap gerigi *rotor* yang bergerak lalu nilai akan ditampilkan pada layar indikator *Tachometer*.

3. *Tachometer Dc*

Tachometer Dc adalah sebuah generator *Dc* yang memproduksi tegangan keluaran *Dc* dengan kecepatan batang. *Tachometer Dc* terdiri dari magnet permanen dan bagian yang berputar terbuat dari koil. *Tachometer Dc* dapat dilihat pada Gambar 2.25.



Gambar 2.25 *Tachometer Dc*
Sumber : Isnain (2019)

Cara kerja dari *Tachometer Dc* adalah pada saat terjadinya konversi langsung antara kecepatan dan tegangan. *Tachometer* jenis *Dc* ini sering digunakan untuk instrumentasi kelautan.

Pada penelitian ini penulis menggunakan *Tachometer Digital* berjenis *Optic* bertipe DT-2234C+. Cara kerja dari *Tachometer Digital Optic* ini yaitu ketika sensor laser yang terdapat pada ujung *Tachometer*, didekatkan pada objek yang berputar yang sudah diberi *stripe*. Kemudian *photosensor* dari *Tachometer* akan membaca dan memberikan sinyal angka ke layar *LCD*. Maka kecepatan rotasi dari suatu objek yang telah diukur dapat diketahui nilainya (Ralalicom, 2017).