

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Covid-19[4]**

Infeksi coronavirus merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus corona dan menimbulkan gejala utama berupa gangguan pernapasan. Penyakit ini menjadi sorotan karena kemunculannya di akhir tahun 2019 pertama kali di Wuhan, China. Lokasi kemunculannya pertama kali ini, membuat coronavirus juga dikenal dengan sebutan Wuhan virus.

Selain China, coronavirus juga menyebar secara cepat ke berbagai negara lain, termasuk Jepang, Thailand, Jepang, Korea Selatan, bahkan hingga ke Amerika Serikat. Penyebab Corona virus merupakan virus single stranded RNA yang berasal dari kelompok Coronaviridae. Dinamakan coronavirus karena permukaannya yang berbentuk seperti mahkota (crown/corona).

Virus lain yang termasuk dalam kelompok yang serupa adalah virus yang menyebabkan Middle East Respiratory Syndrome (MERS-CoV) dan Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS-CoV) beberapa tahun silam.

Namun, virus corona dari Wuhan ini merupakan virus baru yang belum pernah teridentifikasi pada manusia sebelumnya. Karena itu, virus ini juga disebut sebagai 2019 Novel Coronavirus atau 2019-nCoV.

Virus corona umumnya ditemukan pada hewan –seperti unta, ular, hewan ternak, kucing, dan kelelawar. Manusia dapat tertular virus apabila terdapat riwayat kontak dengan hewan tersebut, misalnya pada peternak atau pedagang di pasar hewan. Namun, adanya ledakan jumlah kasus di Wuhan, China menunjukkan bahwa corona virus dapat ditularkan dari manusia ke manusia. Virus bisa ditularkan lewat droplet, yaitu partikel air yang berukuran sangat kecil dan biasanya keluar saat batuk atau bersin. Apabila droplet tersebut terhirup atau mengenai lapisan kornea mata, seseorang berisiko untuk tertular penyakit ini.

Meski semua orang dapat terinfeksi virus corona, mereka yang lanjut usia, memiliki penyakit kronis, dan memiliki daya tahan tubuh rendah lebih rentan mengalami infeksi ini serta komplikasinya.

### **2.1.1. Gejala Virus Corona (COVID-19)**

Gejala *Coronavirus* bervariasi, mulai dari flu biasa hingga gangguan pernapasan berat menyerupai *pneumonia*. Gejala Corona yang umum dialami mereka yang mengalami infeksi coronavirus adalah:

- Demam tinggi disertai menggigil
- Batuk kering
- Pilek
- Hidung berair dan bersin-bersin
- Nyeri tenggorokan
- Sesak napas

Gejala virus corona tersebut dapat bertambah parah secara cepat dan menyebabkan gagal napas hingga kematian. *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)* gejala infeksi *virus 2019-nCoV* dapat muncul mulai dua hari hingga 14 hari setelah terpapar virus tersebut.

## **2.2. Disinfektan**

Disinfektan adalah sejenis zat kimia yang menghancurkan atau mengurangi pertumbuhan mikroorganisme patogen/parasit pada permukaan benda mati. Disinfektan tidak selalu bisa membunuh semua organisme, karena ada jenis mikroorganisme yang resistan.



Gambar 2.1 Disinfektan

Namun, disinfektan cukup bisa menurunkan jumlahnya secara signifikan sehingga lebih aman baik untuk produk konsumsi atau nonkonsumsi. Disinfektan hanya bisa diaplikasikan pada benda mati seperti instrumen dan permukaan untuk mengendalikan dan mencegah infeksi. Antiseptik tidak bisa digunakan untuk mengobati luka mata, gigitan hewan, luka berat, luka bakar serius, atau luka dengan kondisi senjata masih tertancap.

Untuk hasil terbaik membunuh kuman, pastikan konsentrasi disinfektan dan cara penggunaannya sudah tepat. Contoh disinfektan paling umum antara lain alkohol, pemutih dan pembersih standar medis (*chlorine, peroxide, fenol*).

### **2.2.1. Bahan Pembuat Disinfektan**

Berikut beberapa bahan yang bisa dipakai untuk membuat disinfektan sesuai anjuran WHO :

- Pemutih pakaian (Sodium hipoklorit 5 persen), biasanya kadar kekuatan 5.25 hingga 6.15 persen.
- Alkohol 70 persen.
- Hydrogen peroksida 2 sampai 3 persen, jika tidak menemukan, bisa Anda peroleh dari cairan pemutih pakaian.
- Cairan pembersih lantai
- Karbon atau pine oil.

### 2.3. Robot

Kata “ROBOT” pertama kali muncul pada tahun 1921 dalam sebuah drama berjudul *R.U.R. (Rossum’s Universal Robots)*. Karangan Karel Capek (dibaca chop’ek). Kata “ROBOT” berasal dari bahasa ceko “ROBOTA” yang berarti Forced Labor. Kata “ROBOTICS” juga berasal dari sebuah karya cerita pendek fiksi ilmiah karangan Issac Asimov pada tahun 1942 yang berjudul “Runaround”. Cerita pendek tersebut kemudian dimasukkan oleh Isaac Asimov ke dalam buku karangannya yang sangat terkenal, “I, Robot”.

Pada umumnya, robot berupa rangkaian elektromekanik yang dapat bergerak dan memiliki akal. Namun, sampai saat ini, definisi dari sebuah mesin atau alat dapat dikategorikan sebagai robot masih terus diperdebatkan dan dibakukan.[5]

#### 2.3.1. Klasifikasi Umum Robot[6]

Pada dasarnya, robot dibuat untuk memudahkan manusia dalam melakukan pekerjaannya. Saat ini sendiri sudah banyak jenis robot yang dibuat maupun yang masih dikembangkan. Dari berbagai jenis robot tersebut, kita dapat mengklasifikasikannya ke dalam 4 jenis yaitu :

##### A. Non mobile robot

Jenis robot ini tidak dapat berpindah dari posisinya, ia hanya dapat menggerakkan beberapa anggota badannya. Jenis robot ini dirancang untuk melakukan 1 fungsi tertentu.



Gambar 2.2 nonmobile robot

## B. Mobile robot

Jenis robot ini dapat berpindah dari satu tempat ke tempat lain, contohnya adalah seperti *line follower robot*.



Gambar 2.3 mobile robot

## C. Gabungan Non mobile robot dan Mobile robot



Gambar 2.4 Gabungan nonmobile robot dan mobile robot

Jenis robot ini merupakan gabungan antara kedua jenis robot sebelumnya, keduanya akan saling melengkapi dalam melakukan satu tugas tertentu. Robot ini dapat melakukan tugas robot non mobile pada lebih dari satu tempat karena dilengkapi dengan fungsi mobile robot.

#### D. *Humanoid*

Robot *humanoid* memang dirancang untuk menirukan manusia seperti fungsi lengan, kaki, mata, kepala, dsb. Contoh robot jenis ini adalah seperti robot ASIMO dari Jepang.



Gambar 2.5 robot humanoid

#### 2.4. **Arduino Nano**

Arduino Nano adalah suatu papan sirkuit pengembang berukuran kecil yang didalamnya sudah tersedia mikrokontroler serta mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano khusus dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech dengan menggunakan basis mikrokontroler Atmega328 (untuk Arduino Nano V3) atau Atmega168 (untuk Arduino Nano V2).[7]



Gambar 2.6 Arduino Nano[7]

### 2.4.1. Spesifikasi Arduino Nano[7]

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Nano

<b>Jenis Mikrokontroler</b>	<b>Atmega328</b>
<b>Tegangan Operasi</b>	5 Volt
<b>Tegangan Disarankan</b>	7 - 12 Volt
<b>Batas Tegangan</b>	6 - 20 volt
<b>Pin Input/Output Digital</b>	14
<b>Pin PWM</b>	6
<b>Pin Input Analog</b>	8
<b>Arus Per Pin</b>	40 Ma
<b>Memori Flash</b>	32 KB (2 KB untuk <i>bootloader</i> )
<b>SRAM</b>	2 KB
<b>EEPROM</b>	1 KB
<b>Clock Speed</b>	16 MHz
<b>Panjang</b>	4,3 cm
<b>Lebar</b>	1,8 cm
<b>Berat</b>	5 gram

### 2.4.2. Konfigurasi Pin Arduino Nano

#### A. Pin Input/Output Digital

Fungsi utama dari pin ini adalah untuk membaca sinyal digital, yaitu berupa nilai 0 dan 1 atau ada juga yang menyebutnya logika TRUE dan FALSE. Adapun untuk jumlah pin digital pada Arduino Nano yaitu sebanyak 14 pin. Terhitung dari pin RX0, TX1, D2, dan sampai D13.

Selain itu, ternyata pin input/output digital masih bisa dikelompokkan lagi berdasarkan fungsi spesifiknya, yaitu:

1. Pin Serial

Yaitu Arduino Nano pin yang fungsinya untuk memungkinkan terjadinya komunikasi serial pada Arduino. Contohnya yaitu pin RX0 dan TX1. RX berfungsi untuk menerima TTL data serial dan TX berfungsi untuk mengirim TTL data serial.

2. Pin External Interrupt

Yaitu pin yang dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai rendah, meningkat, menurun, atau perubahan nilai. Pin yang termasuk Eksternal Interrupt yaitu pin D2 dan D3.

3. Pin PWM Arduino Nano

Yaitu pin yang memungkinkan kita untuk menggunakan fitur PWM (Pulse Width Modulation). Pin yang termasuk PWM pada Arduino Nano yaitu pin D3, D5, D6, D9, dan D11. Ini ditandai dengan adanya tanda titik atau strip.

4. Pin SPI (Serial Peripheral Interface)

Fungsi pin ini adalah memungkinkan terjadinya komunikasi SPI. Contoh yang termasuk pin SPI yaitu pin D10 (SS), D11 (MOSI), D12(MISO), dan pin D13 (SCK).

5. Pin LED

Alasan utama mengapa pin 13 disebut pin LED karena fungsi pin ini adalah untuk menyalakan LED yang terpasang secara built-in di [Arduino](#).

**B. Pin Input Analog**

Secara umum, fungsi pin ini adalah untuk membaca sinyal analog untuk diubah ke dalam bentuk sinyal digital. Jumlah pin input analog Arduino Nano berjumlah



delapan. Terdiri atas pin A0, A1, A2, A3, A4, A5, A6, dan A7. Namun perlu kamu ketahui bahwa diantara delapan pin tersebut ada dua pin yang memiliki fungsi khusus, yaitu memungkinkan terjadinya komunikasi I2C.

Pin tersebut antara lain:

1. Pin SDA (Serial Data)

Pin ini berfungsi untuk mentransaksikan data guna mendukung komunikasi I2C atau TWI (Two Wire Interface). Pin yang termasuk pin SDA adalah pin analog 4 atau pin A4.

2. Pin SCL (Serial Clock)

Pin ini berfungsi untuk menghantarkan sinyal clock guna memungkinkan terjadinya komunikasi I2C atau TWI. Pin yang merupakan pin SCL adalah pin analog 5 atau pin A5.

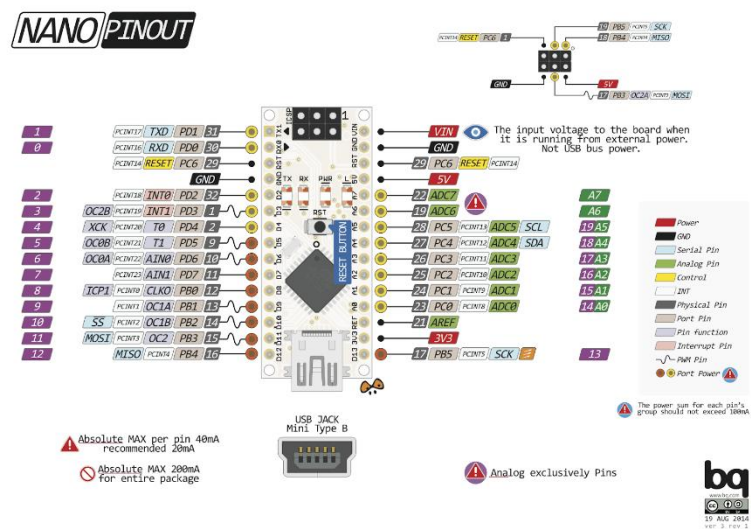
### C. Pin Tegangan

Fungsi dari pin tegangan adalah memungkinkan kita untuk mengatur tegangan yang ada pada Arduino. Beberapa contoh pin tegangan dan fungsinya yaitu:

- VIN, berfungsi sebagai tempat masuknya tegangan jika ingin menambahkan tegangan eksternal
- 5V, berfungsi memberikan tegangan yang besarnya 5 volt
- 3,3V, berfungsi memberikan tegangan yang besarnya 3,3 volt
- GND (ground), berfungsi menghilangkan beda potensial jika sewaktu-waktu terjadi kebocoran tegangan
- AREF, berfungsi mengatur tegangan referensi eksternal sebagai batas atas pin input analog
- IOREF, berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler

## D. Pin RESET

Berfungsi untuk merestart ulang program yang sedang berjalan pada Arduino. Caranya dengan menghubungkan pin RESET ke salah satu pin digital lalu memasukkan script khusus. Selain menggunakan pin, sebenarnya ada cara yang lebih mudah untuk mereset Arduino. Cukup dengan menekan tombol RESET yang tersedia pada board Arduino, maka proses reset pun berhasil.[7]



Gambar 2.7 Konfigurasi Pin Arduino Nano[8]

## 2.5. Nrf24101

NRF24101 adalah sebuah modul komunikasi jarak jauh yang bekerja pada gelombang RF 2,4- 2,5 GHz. Modul NRF24101 menggunakan Serial Peripheral Interface (SPI) untuk berkomunikasi. Tegangan kerja dari modul ini adalah 5 Vdc. Konsumsi arus pada modul ini sangat rendah, yaitu 9 mA pada power output -6dBm dan 12,3 mA pada Rx mode. NRF24101 ini memiliki Ultra Low Power (ULP) solution, yang memungkinkan bisa bertahan berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun dengan hanya menggunakan baterai AA atau AAA. Modul NRF24101 ini banyak digunakan dalam *wireless mouse*, *keyboard*, dan *joystick*, komunikasi data *wireless*, alarm dan

sistem keamanan, peralatan rumah tangga berbasis wireless, sensor industri dan mainan.



Gambar 2.8 Nrf24l01

### **2.5.1. Cara Kerja Modul transceiver nRF24L01**

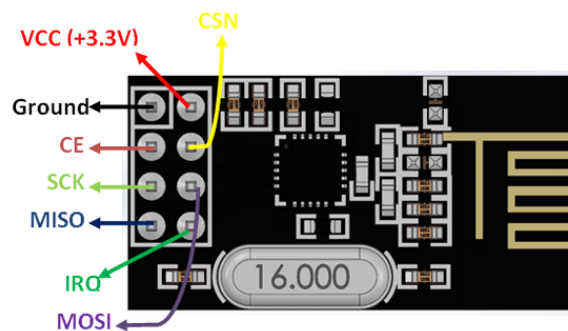
Modul transceiver nRF24L01+ mentransmisikan dan menerima data pada frekuensi tertentu yang disebut Channel . Juga agar dua atau lebih modul transceiver dapat berkomunikasi satu sama lain, untuk dapat berkomunikasi harus berada di saluran yang sama. Channel ini bisa berupa frekuensi di pita ISM 2,4 GHz atau lebih tepatnya bisa antara 2.400 hingga 2.525 GHz (2400 hingga 2525 MHz). Setiap Channel menempati bandwidth kurang dari 1MHz. Ini memberi kita sebanyak 125 saluran yang dapat dialokasikan dengan jarak 1MHz. Jadi, modul dapat menggunakan 125 saluran berbeda yang memberikan kemungkinan untuk memiliki jaringan 125 modem yang bekerja secara independen di satu tempat.[9]

### 2.5.2. Mode Operasi

Perangkat ini beroperasi dalam 3 mode, yaitu : mode pemancar, mode penerima, dan mode transceiver (pemancar dan penerima).

- Dalam mode transmisi, ketika daya 0dBm, maka NRF24L01 hanya menggunakan arus sebesar 11.3mA.
- Saat berada dalam mode penerima, modul hanya menggunakan arus 13.5mA.
- Dalam mode transceiver, modul NRF24L01 digunakan untuk transmisi data jarak jauh dan berkecepatan tinggi menggunakan protokol SPI.

### 2.5.3. Konfigurasi Pin



Gambar 2.9 Pinout Nrf24l01

Modul wifi NRF24L01 adalah modul transceiver nirkabel yang mempunyai 8 pin dengan pin khusus yang memungkinkan komunikasi di semua sirkuit mikrokontroler. Perangkat ini digunakan untuk berinteraksi dengan Arduino Atau mikrokontroler lainnya melalui fungsi pin. Diagram konfigurasi pin NRF24L01 dijelaskan di bawah ini :

- Pin 1 (Ground). Terkoneksi dengan ground sirkuit.
- Pin 2 (Vcc). Sumber tegangan untuk modul sebesar 3,3 Volt.
- Pin 3 (CE). Chip Enable – Mengendalikan fungsi penerimaan dan pengiriman data oleh modul.

- Pin 4 (CSN). *Chip Select No* – Saat pin diaktifkan High, dapat memberikan perintah SPI ke perangkat lain melalui bus data. Ketika diaktifkan LOW, maka modul dapat menerima data dari port SPI.
- Pin 5 (SCK). *Serial Clock* – pulsa clock NRF24L01 untuk mengaktifkan komunikasi SPI. Ini mentransmisikan data antara mikrokontroler dan modul sesuai dengan kondisi pulsa clock.
- Pin 6 (MOSI). *Master Out Slave In* – Data yang dikirimkan melalui SPI oleh mikrokontroler diterima oleh modul NRF24L01. Di sini mikrokontroler bertindak sebagai *master* dan NRF24L01 bertindak sebagai *slave*. Pin ini mengacu pada koneksi pin MOSI pada antarmuka SPI mikrokontroler. Perhatikan bahwa modul NRF24L01 tidak pernah mengirim data tanpa permintaan data terlebih dahulu oleh mikrokontroler.
- Pin 7 (MISO). *Master In Slave Out* – Terhubung ke pin MISO mikrokontroler. Data yang dikirimkan dari modul NRF24L01 melalui bus SPI diterima oleh mikrokontroler. Di sini modul NRF24L01 bertindak sebagai *master* dan mikrokontroler bertindak sebagai *slave*.
- Pin 8 (IRQ). *Interrupt Pin* – Ini adalah pin aktif LOW. Modul ini berisi 3 pin interupsi dan menghasilkan interupsi setiap kali data baru tersedia di bus SPI. Ini juga digunakan untuk mengirim umpan balik ke pengirim.

Pin tambahan pada modul transceiver NRF24L01 adalah sebagai berikut :

- Pin 9 (XC2). Digunakan untuk output analog kristal.
- Pin 10 (XC1). Digunakan untuk pin input analog kristal.
- Pin 11 (VDD\_PA). Sebagai penguat daya.
- Pin 12 (ANT1). Port antena 1.
- Pin 14 (ANT2). Port antena 2.
- Pin 15 (Vss). Koneksi ground bersama

- Pin 16 (IREF). Input arus referensi.
- Pin 17 (DVDD). Supply positif digital decoupling

#### 2.5.4. Datasheet Nrf24101

Spesifikasi fitur modul wifi ini adalah sebagai berikut :

- Modul RF transceiver dengan frekuensi kerja 2.4GHz.
- Catu daya 3,3 Volt.
- Arus nominal adalah 50mA.
- Arus maksimum saat beroperasi adalah 250mA.
- rentang jarak 50-200 kaki.
- Menggunakan protokol komunikasi SPI.
- Baud rate sekitar 250kbps hingga 2Mbps.
- Rentang bandwidth adalah 125.
- Terdapat 6 node maksimum.
- Perangkat nirkabel biaya rendah.
- Modul transceiver GFSK chip tunggal dengan perangkat keras lapisan tautan OSI.
- Ini menyediakan ACK otomatis, transmisi ulang, alamat, dan perhitungan CRC.
- Kecepatan data di udara adalah 1Mbps Atau 2Mbps.
- Kecepatan antarmuka digital (SPI) adalah 0-8Mbps.
- Kisaran operasi saluran RF adalah 125.
- Memberikan waktu switching yang singkat memungkinkan frekuensi *hopping*.
- Kompatibel dengan modul RF seri NRF24XX.
- Masukan sinyal toleransi adalah 5V.
- Rentang catu daya adalah 1.9V hingga 3.6V.

## 2.6. Motor Servo

Motor Servo adalah Motor listrik yang menggunakan sistem closed loop. Sistem closed loop dipakai untuk mengendalikan akselerasi dan kecepatan sebuah motor listrik dengan keakuratan yang tinggi. Motor servo sering dipakai untuk mengubah energi listrik menjadi mekanik melalui interaksi atau gesekan dari kedua medan magnet permanent.



Gambar 2.10 Motor Servo[10]

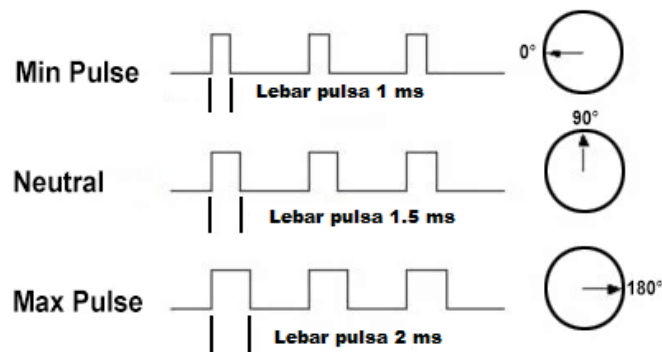
Motor Servo berfungsi sebagai penggerak roda gigi agar dapat memutar potensiometer dan poros output-nya secara bersamaan. Potensiometer atau encoder berfungsi sebagai sensor yang akan memberikan sinyal umpan balik ke sistem kontrol untuk menentukan posisi targetnya.

Potensiometer pada motor servo digunakan dalam pengaplikasian sederhana seperti mobil remote kontrol. Sedangkan encoder bisa diaplikasikan pada motor servo industri. Jika sistem kontrol mendeteksi posisi target pada motor servo sudah benar, maka putarannya secara otomatis akan berhenti. akan tetapi, jika posisi target atau sudutnya belum tepat maka motor servo akan diubah posisinya sampai benar.

### 2.6.1. Prinsip Kerja Motor Servo

Prinsip kerja servo yaitu 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. contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut

90°. Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 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° atau ke kanan (searah jarum jam).[10]



Gambar 2.11 Prinsip Kerja Motor Servo

Jadi ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah di setting atau dikontrol 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).akan tetapi 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.[10]

## 2.7. *Electronic Speed Controller*

Istilah ESC adalah singkatan dari “kontrol kecepatan elektronik adalah sirkuit elektronik digunakan untuk mengubah kecepatan motor listrik, rutenya dan juga berfungsi sebagai rem dinamis. Ini sering digunakan pada model yang dikendalikan



radio yang bertenaga listrik, dengan perubahan yang paling sering digunakan untuk motor brushless menyediakan menghasilkan tenaga listrik 3 fase secara elektronik sumber energi tegangan rendah untuk motor. ESC dapat menjadi unit terpisah yang menyatu ke saluran kontrol penerima throttle atau disatukan ke dalam penerima itu sendiri, seperti yang terjadi di sebagian besar kendaraan R / C kelas mainan. Beberapa produsen R / C yang menghubungkan elektronik penghobi eksklusif di kendaraan entry-level, kontainer, atau penggunaan pesawat melibatkan elektronik yang menggabungkan keduanya pada satu papan sirkuit.

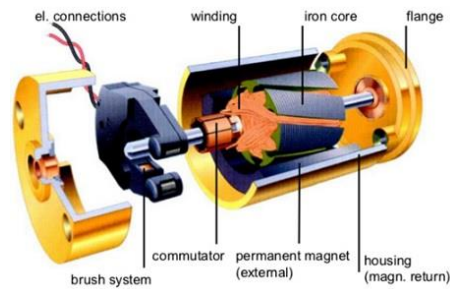


Gambar 2.12 ESC

## 2,8. Motor DC

Motor DC adalah perangkat elektronika yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Cara kerja motor DC dalam mengubah energi ialah dengan mengambil daya listrik melalui arus searah yang kemudian diubah menjadi rotasi mekanis.

Motor DC juga dikenal dengan sebutan motor listrik atau motor arus searah. DC motor juga bisa diartikan sebagai perangkat yang dapat merubah energi listrik ke dalam energi gerak atau kinetik. Berikut contoh aplikasi/ penggunaan motor DC dalam teknologi modern :



Gambar 2.13 Motor DC

- Aplikasi motor DC sebagai penggerak pintu geser pada otomatisasi sistem monitoring ruangan penyimpanan database menggunakan PLC omron CPM1A I/O 30
- Aplikasi penyearah Thyristor gelombang penuh satu fasa pada pengendalian arah putaran motor DC untuk membalik arah putaran kekanan dan putaran ke kiri.
- Aplikasi motor DC menggunakan paralel port dalam rangkaian robot sederhana yang dikendalikan menggunakan komputer dan paralel port.[11]

### 2.8.1. Prinsip Kerja Motor DC

Pada dasarnya prinsip kerja Motor DC yaitu membalik fasa negatif dari gelombang sinusoidal menjadi gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator.

Dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet, dihasilkan tegangan (GGL). Berikut untuk mekanisme prinsip kerja motor DC secara umum :

- A. Arus Listrik yang ada didalam medan magnet akan memberikan Gaya
- B. Jika kawat pembawa arus dibentuk seperti lingkaran (Loop), maka kedua sisi loop yaitu pada sudut kanan medan magnet akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan.

- C. Kedua gaya yang dihasilkan tersebut akan membentuk tenaga putar (torque) yang nantinya berperan untuk memutar kumparan.
- D. Loop pada dinamo akan memberikan tenaga putaran yang seragam.
- E. Medan magnet diperoleh dari susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan.

Kesimpulannya, prinsip kerja motor DC yaitu jika arus lewat pada suatu konduktor, timbul medan magnet di sekitar konduktor tersebut. Medan magnet hanya terjadi di sekitar sebuah konduktor jika ada arus mengalir pada konduktor tersebut. Arah medan magnet ditentukan oleh arah aliran arus pada konduktor.[11]

### **2.9. *Nozzle***

Nosel atau nozzle adalah perangkat mekanis yang dirancang untuk mengontrol karakteristik aliran fluida saat keluar dari ruang tertutup dan menuju ke beberapa media tertentu. Nozzle pada umumnya berupa pipa atau tabung dengan diameter yang bervariasi, dan digunakan untuk mengarahkan atau memodifikasi aliran fluida yang terdiri dari cairan atau gas.



Gambar 2.14 *Nozzle*

Singkatnya, nozzle adalah sebuah saluran dengan luas penampang yang bervariasi di mana kecepatan fluida dapat dinaikkan sementara tekanannya akan

menurun di sepanjang saluran. Saat fluida mengalir melalui *nozzle*, ia akan menjadi lebih cepat namun tekanannya turun.[12]

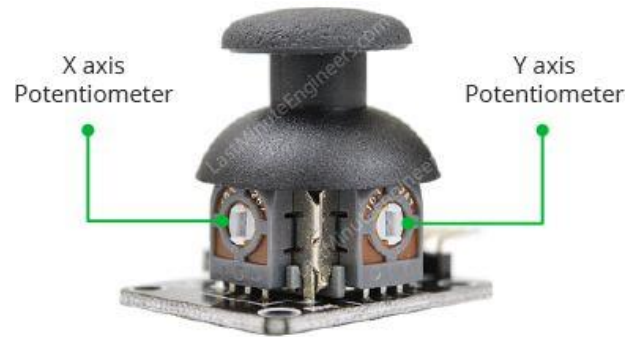
### 2.6.1. Fungsi Nozzle

Berikut beberapa hal yang harus difahami terkait fungsi *nozzle*:

- Nozzle berfungsi untuk mengontrol laju aliran, arah, dan/atau tekanan aliran fluida
- Nosel dapat mengubah energi tekanan dan panas menjadi energi kinetik
- Nosel berfungsi untuk mengarahkan pancaran jet fluida pada sudut tertentu, dikenal sebagai sudut *nozzle*
- Mesin turbo seperti turbin uap, turbin air, dan turbin gas mampu menghasilkan energi karena memanfaatkan energi kinetik pada fluida yang mengalir melalui *nozzle*.
- Tergantung jenis fluida yang digunakan, *nozzle* bisa saja disebut sebagai *nozzle* uap, *nozzle* air, dan *nozzle* gas.

### 2.10. Joystick[13]

Joystick adalah perangkat input yang dapat digunakan untuk mengontrol pergerakan kursor atau pointer di perangkat komputer. Gerakan penunjuk/kursor dikendalikan dengan menggerakkan tuas pada *joystick*. Fungsi *joystick* sebagian besar digunakan untuk aplikasi game dan, terkadang juga digunakan pada aplikasi grafis. Selain itu, *joystick* juga dapat kita temui pada perangkat *input* bagi penyandang disabilitas atau kursi roda, pengendali alat berat, hingga pada pesawat. Dilansir dari laman *javatpoint.com*, *joystick* adalah perangkat input yang biasanya digunakan untuk mengontrol aplikasi game dan, terkadang, juga digunakan dalam aplikasi grafis. Alat ini pertama kali ditemukan oleh C. B. Mirick di U.S. Naval Research Laboratory, dan dipatenkan pada tahun 1926.



Gambar 2.15 Ilustrasi joystick[13]

Mirip dengan penggunaan *mouse*, *joystick* juga menyertakan tombol, yang terkadang dikenal sebagai pemicu. Perbedaan antara *mouse* dan *joystick* sebagian besar yaitu pada *joystick*, kursor/penunjuk akan melanjutkan gerakan ke arah *joystick* meski *joystick* tetap diam dalam posisi yang terarah, kecuali jika tuasnya ditegakkan. Sedangkan *mouse* hanya akan bergerak ketika dipindahkan.

Umumnya, penggunaan *joystick* adalah untuk mengatur mesin atau karakter dalam program komputer. Bentuk dari *joystick* umumnya terdiri dari alas dan tongkat yang dapat digerakkan ke kiri, kanan, depan, belakang, atau juga bisa diputar untuk menghandle pergerakan kursor di perangkat komputer.

Pergerakan *pointer* atau kursor dikendalikan dengan bantuan manuver tuas pada *joystick*. *Joystick* yang sering kita lihat juga terdiri dari tombol tambahan, yang mirip dengan perangkat kontrol yang biasa ditemukan di *game arcade*, sehingga dapat meningkatkan fungsi *joystick*.

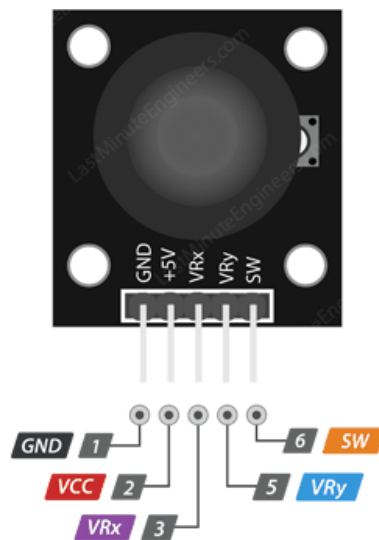
### 2.10.1. Fungsi Joystick

Dibandingkan dengan tombol pada keyboard, *joystick* menawarkan kontrol yang lebih baik karena gerakannya yang fleksibel. Fungsi *joystick* juga bisa berguna dalam hal perangkat *input* bagi penyandang disabilitas. Setidaknya satu tombol terdapat di sebagian besar *joystick* di bagian depan stik untuk pelatuk dan tombol lain di bagian atas stik. Ada beberapa *joystick* yang memiliki tombol lain di pangkalnya.

Biasanya, *joystick* sering dilengkapi dengan perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk mengalokasikan fungsi setiap tombol. Dan, menggunakan port serial atau koneksi USB dasar, *joystick* dapat terhubung ke komputer Anda. Untuk simulator penerbangan dan game aksi terbang, fungsi *joystick* akan lebih terasa karena mirip dengan kontrol pesawat. Namun, fungsi joystick juga digunakan oleh beberapa gamer untuk jenis video game lain, misalnya, *first-person shooter* dan *game fighting*.

Meski penggunaan *joystick* bisa diaplikasikan di berbagai bidang, *joystick* lebih identik dengan game. Karena pada game, fungsi *joystick* sangat terasa kerana kita membutuhkan respons dan interaksi yang cepat. Dibandingkan dengan perangkat *input* lainnya, *joystick* menawarkan pengalaman bermain game yang lebih baik.

### 2.10.2. Konfigurasi Pin

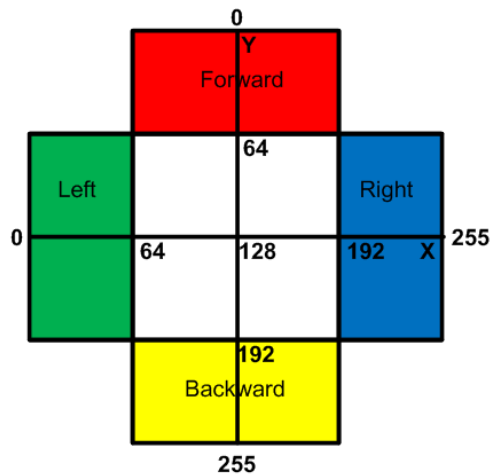


Gambar 2.16. *Pin out Joystick*[13]

### 2.10.3. Data Value Analog Joystick

*Joystick* mengeluarkan sinyal analog yang tegangannya bervariasi antara 0 dan 5V. Saat Anda menggerakkan *joystick* di sepanjang sumbu X dari satu ekstrem ke

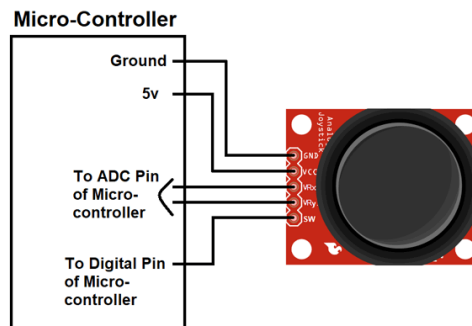
ekstrem lainnya, output X berubah dari 0 menjadi 5V, dan hal yang sama terjadi ketika memindahkannya di sepanjang sumbu Y. Dan, ketika *joystick* dipusatkan (posisi tengah), tegangan *output* sekitar setengah dari VCC, atau 2,5V. Tegangan *output* ini dapat diumpankan ke ADC pada mikrokontroler untuk menentukan posisi fisik *joystick*.



Gambar 2.17 Data value analog *joystick*

### 2.10.6. Cara Menggunakan *Joystick*

Modul *Joystick* dapat diaplikasikan dengan Arduino, Raspberry Pi dan *Mikokontroler* lainnya. Kita hanya perlu menghubungkan Pin sumbu VRx dan VRy ke Pin ADC dari *Mikokontroler*.



Gambar 2.17. Joystick yang dihubungkan ke microcontroller

Setelah *Interfacing Joystick* Module dengan Arduino, maka akan mendapatkan *output analog*. Rentang output ditetapkan untuk setiap arah. Gambar di bawah ini menunjukkan, nilai output analog untuk sumbu X dan Y berdasarkan pergerakan Modul Joystick di keempat arah (+X, -X, +Y, -Y)..

### 2.11. Packet Loss

Packet loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, hal ini dapat terjadi karena beberapa kemungkinan antara lain terjadinya *overload* didalam suatu jaringan, *error* yang terjadi pada media fisik, kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena *router buffer over flow* atau kemacetan.

Tabel 2.2 Tabel Kategori Packet Loss

Kategori Degradasi	Packet Loss	Indeks
Sangat Bagus	0%	4
Bagus	3%	3
Sedang	15%	2
Jelek	25%	1

*Packet loss* dapat dihitung dengan rumus:

$$Packet\ Loss = \frac{(Paket\ data\ yang\ dikirim - paket\ data\ yang\ diterima)}{paket\ data\ yang\ dikirim} \times 100\%$$