

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kursi Roda

Kursi roda adalah alat bantu yang digunakan oleh orang yang mengalami kesulitan berjalan menggunakan kaki, baik dikarenakan oleh penyakit, cedera, maupun cacat. Alat ini bisa digerakan dengan didorong oleh pihak lain, digerakan dengan menggunakan tangan, atau dengan menggunakan mesin otomatis. Pemakaian pertama kursi roda di Inggris tercatat pada tahun 1670-an.

Kursi roda atau dalam bahasa Inggris dikenal dengan istilah *wheelchair* adalah salah satu alat bantu bagi penyandang cacat kaki untuk dapat berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain. Kursi roda (*wheelchair*) adalah alat yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan mobilitas bagi orang yang memiliki kekurangan, seperti orang yang cacat fisik (khususnya penyandang cacat kaki), pasien rumah sakit yang tidak diperbolehkan untuk melakukan banyak aktivitas fisik, orang tua, lanjut usia, dan orang-orang yang memiliki resiko tinggi untuk terluka bila berjalan sendiri (Ady, 2011). Kursi roda ini bisa digerakan dengan didorong oleh pihak lain, bisa digerakkan dengan menggunakan tangan, atau dengan menggunakan mesin otomatis.

Pada tahun 4000 sebelum masehi, kursi dan roda telah di Timur Tengah. Selanjutnya, orang Yunani mengkombinasikan roda dan *furniture* pada tahun 530 SM. Kemudian tahun 1655, Stephen Farfler membuat kursi roda yang ia namakan *self-propelled chair*. Pemakaian pertama kursi roda di Inggris tercatat pada tahun 1670-an (Kachroo, 2007). Tahun 1783 di Inggris, John Dawson membuat kursi roda dengan dua roda besar dan satu roda kecil, kursi roda ini mendominasi pasar pada abad ke-19. Tahun 1933 Herbert A. Everest membuat kursi roda yang dapat dilipat dari bahan metal di Los Angeles. Kursi roda merupakan alat bantu yang dilengkapi dengan empat roda, yaitu dua roda penggerak yang digerakkan dengan tangan dan dua roda independen.

2.1.1 Jenis-jenis Kursi Roda

Secara umum, kursi roda dibagi menjadi 2 (dua) jenis, yaitu kursi roda manual dan kursi roda listrik.

1. Kursi Roda Manual

Kursi roda manual adalah kursi roda yang digerakkan dengan tangan si pemakai kursi roda, merupakan kursi roda yang biasa digunakan untuk semua kegiatan. Kursi roda seperti ini tidak dapat digunakan oleh penderita cacat yang mempunyai kecacatan ditangannya [1].



Gambar 2.1 Kursi Roda Manual [1]

2. Kursi Roda Listrik

Kursi roda listrik adalah kursi roda yang digerakkan dengan motor listrik yang biasanya digunakan untuk perjalanan jauh bagi penderita cacat atau bagi penderita cacat ganda sehingga tidak mampu untuk menjalankan sendiri kursi roda, untuk menjalankan kursi rodamereka cukup dengan menggunakan tuas seperti *joystick* untuk menjalankan maju, mengubah arah kursi roda belok kiri atau belok kanan dan untuk mengerem jalannyakursi roda. Biasanya kursi roda listrik dilengkapi dengan alat untuk mengisi ulang baterainya yang dapat langsung dimasukkan dalam stop kontak di rumah atau bangunan yang dikunjungi [1].



Gambar 2.2 Kursi Roda Listrik [1]

2.2 Android

Android adalah sistem operasi yang dirancang oleh Google dengan basis kernel Linux untuk mendukung kinerja perangkat elektronik layar sentuh, seperti tablet atau *smartphone*. Jadi, android digunakan dengan sentuhan, gesekan ataupun ketukan pada layar *gadget* anda. Android bersifat open source atau bebas digunakan, dimodifikasi, diperbaiki dan didistribusikan oleh para pembuat ataupun pengembang perangkat lunak. Dengan sifat open source perusahaan teknologi bebas menggunakan OS ini diperangkatnya tanpa lisensi alias *gratis* . Begitupun dengan para pembuat aplikasi, mereka bebas membuat aplikasi dengan kode-kode sumber yang dikeluarkan google. Dengan seperti itu android memiliki jutaan *support* aplikasi gratis/berbayar yang dapat diunduh melalui google play [2].



Gambar 2.3 Logo Android [2]

2.2.1 Sejarah Android

Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak [3]. Pada bulan Juli 2005, Google mencetuskan kerjasama dengan Android Inc. yang saat itu berlokasi di California, Amerika Serikat. Kala itu para pendiri Android.Inc beranggapan bahwa sistem operasi Android hanya diperuntukkan pada telepon seluler. Sehingga munculah isu bahwa Google hendak memasuki pasar telepon seluler dengan menggandeng Android sebagai sistem operasinya.

Akhirnya pada periode September 2007, Google memperkenalkan Nexus One, salah satu jenis smartphone GSM dengan sistem operasi berbasis Android. Google juga mengajukan hak paten atas aplikasi pada smartphone ini dan kemudian smartphone ini diproduksi oleh HTC Corporation dan mulai dipasarkan pada Januari 2010. Selain itu, pada September 2008 terbentuklah anggota-anggota baru yang bergabung dalam program kerja Android ARM Holdings, yakni Sony Ericsson, Toshiba Corp, SoftBank, Vodafone Group dan beberapa perusahaan lainnya [4].

2.2.2 Perkembangan Tipe Android dari Waktu ke Waktu

Sejak pertama kali diluncurkan hingga sekarang, Android senantiasa melakukan perbaruan melalui perbaikan bug dan penambahan fitur-fitur baru. HTC Dream yang dirilis pada Oktober 2008 merupakan smartphone pertama yang menggunakan sistem operasi berbasis Android. Hingga saat ini tak terhitung lagi berapa banyak smartphone yang mengusung Android sebagai sistem operasi.

Evaluasi dan pengembangan yang tiada henti menjadi salah satu kunci kesuksesan Android dalam merebut hati para pengguna smartphone dan gadget. Salah satu ciri khas Android adalah penamaan tipe-tipenya berdasarkan urutan abjad dan nama-nama makanan. Hal ini pula yang membuat para pengguna smartphone dan gadget mudah mengingat tipe-tipe Android apa saja yang telah

diluncurkan. Berikut ini adalah ulasan singkat mengenai perkembangan tipe Android dari waktu ke waktu:

1. Android Alpha dan Android Beta

Sistem Android yang dikenal dengan nama Android Alpha dan Android Beta ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 2007 dan baru mulai diaplikasikan pada smartphone di awal Maret 2009. Sebagai cikal bakal OS Android, versi ini bisa dikatakan cukup berhasil menjadi inisiator kesuksesan besar Android.

2. Android 1.5 (Cupcake)

Sesaat setelah mengaplikasikan sistem operasinya pada smartphone, pada Mei 2009 Android kembali merilis versi terbarunya yang diberi nama Android Cupcake. Android Cupcake menawarkan beragam kelebihan dibandingkan dengan versi terdahulunya, yakni fasilitas unggah video ke Youtube, headset bluetooth yang nirkabel serta tampilan keyboard dan gambar yang lebih atraktif.

3. Android 1.6 (Donut)

Tipe Android yang satu ini diluncurkan hanya berselang 4 bulan setelah peluncuran saudara kandungnya, Android Cupcake. Android Donut telah mengusung keunggulan lainnya yakni tampilan indikator baterai, fasilitas zoom in zoom out, penggunaan koneksi CDMA serta beberapa keunggulan lainnya.

4. Android 2.0 / 2.1 (Eclair)

Masih di tahun 2009, Android kembali meluncurkan teknologi terbarunya yang diberi nama Android Éclair. Era Android Éclair kemudian berhasil menarik para perusahaan gadget untuk mulai membuat gadget dengan sistem layar sentuh yang sebelumnya dianggap kurang user friendly bagi para pengguna smartphone.

5. Android 2.2 (Froyo = Frozen Yoghurt)

Android Froyo diluncurkan pada Mei 2010, 5 bulan setelah peluncuran Android Éclair. Pada tipe Android yang satu ini, keinginan para pengguna

smartphone untuk memiliki kapasitas memori eksternal berupa slot micro SD sudah dapat diwujudkan.

6. Android 2.3 (Ginger Bread)

Si roti jahe yang diluncurkan pada penghujung tahun 2010 memiliki tampilan yang atraktif dan disertai dengan penambahan fitur-fitur seperti dual camera dan video call. Tak hanya itu saja, Ginger Bread juga fokus pada peningkatan kualitas dan grafis game berbasis Android.

7. Android 3.0/3.1 (Honeycomb)

Android 3.0/3.1 (Honeycomb) yang diluncurkan pada Mei 2011 ini dikhususkan bagi para pengguna tablet PC berbasis Android. User interface nya pun berbeda dengan smartphone Android. Spesifikasi hardware yang tinggi serta tampilan layar yang lebih besar membuat Honeycomb cocok diaplikasikan pada tablet PC.

8. Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)

Ice Cream Sandwich diluncurkan pada tahun yang sama dengan peluncuran Honeycomb. Banyak sekali fitur-fitur baru yang disematkan pada Android versi empat ini, diantaranya adalah fitur pendeteksi wajah, fitur yang memaksimalkan kualitas fotografi, kualitas cideo yang lebih baik serta resolusi dan grafis gambar yang sangat memuaskan.

9. Android 4.1 (Jelly Bean)

Sistem Android yang satu ini memberikan support pada fitur on screen keyboard yang membuat kegiatan mengetik menjadi lebih cepat, mudah dan responsif. Salah satu smartphone keren yang mengusung Android Jelly Bean adalah Google Nexus 7 yang diprakarsai oleh perusahaan ASUS.

10. Android 4.4 (Kitkat)

Android Kitkat merupakan versi Android terbaru yang diluncurkan pada bulan September 2013. Penggunaan nama Kitkat menjadi suatu kejutan bagi para pecinta Android, karena nama Kitkat merupakan salah satu nama snack wafer yang populer di dunia. Penggunaan nama ini juga membuat tipe Android ini semakin mudah diingat orang.

11. Android v5.0 – 5.1 Lollipop

Dirilis pada tanggal 15 Oktober 2014, versi OS ini mengusung perubahan besar dari segi UI yang nampak lebih flat dengan konsep material design. Versi Android ini sudah mendukung arsitektur 64-bit sehingga sudah memungkinkan untuk penggunaan RAM diatas 3 GB pada hardware perangkat. Penggunaan prosesor 64-bit pun makin banyak diadopsi oleh para vendor, mulai dari penerapan pada perangkat flagship hingga perangkat kelas menengah kebawah.

12. Android v6.0 Marshmallow

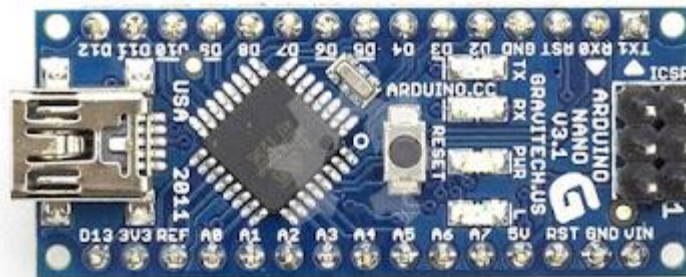
Versi Android ini resmi dirilis pada bulan September tahun 2015. Bersamaan dengan dirilisnya versi ini, untuk pertama kalinya Google juga memperkenalkan 2 perangkat smartphone Nexus sekaligus yang diproduksi oleh 2 vendor yang berbeda.

13. Android v7.0 Nougat

Resmi diperkenalkan pada akhir Juni 2016. Banyak netizen yang berspekulasi bahwa kemungkinan besar, pemberian nama untuk Android versi “N” ini adalah Nutella. Namun Google menepis kabar tersebut setelah resmi memperkenalkannya bersamaan dengan dipamerkannya patung icon Android yang berdiri diatas potongan Nougat (yang sepintas lebih mirip dengan tempe itu).

2.3 Mikrokontroler Arduino Nano

Arduino merupakan sebuah platform dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembang, tetapi merupakan kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment (IDE)* yang canggih IDE adalah sebuah *software* yang berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan mengupload ke dalam *memory microcontroller*.

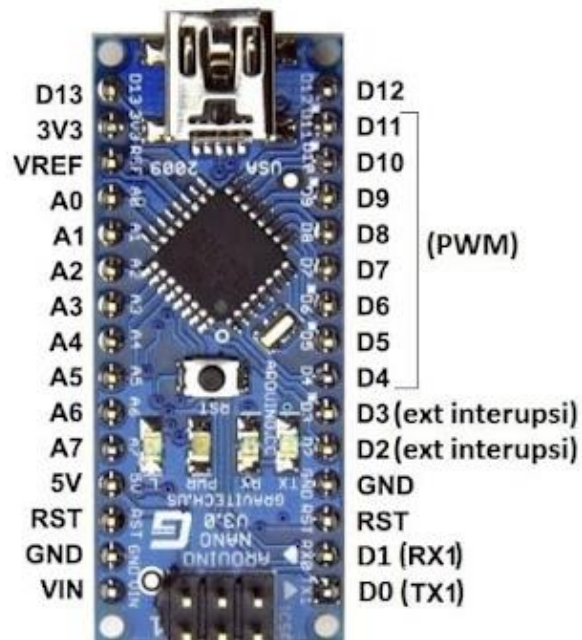


Gambar 2.4 Arduino Nano [5]

Arduino Nano adalah salah satu board mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan *breadboard*. Arduino Nano diciptakan dengan basis *microcontroller ATmega328* (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau *Atmega 16*(untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan *Arduino Duemilanove*, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis *Barrel Jack*, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port *USB Mini-B*. Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh perusahaan *Gravitech*.

2.3.1 Konfigurasi Pin Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu produk papan sirkuit mikrokontroler berukuran kecil yang memiliki beberapa pin. Berikut pinout Arduino Nano.



Gambar 2.5 Konfigurasi Pin Arduino Nano [5]

Berdasarkan gambar di atas, berikut ini adalah penjelasan dan pembagian kategori pin pada Arduino Nano beserta fungsinya.

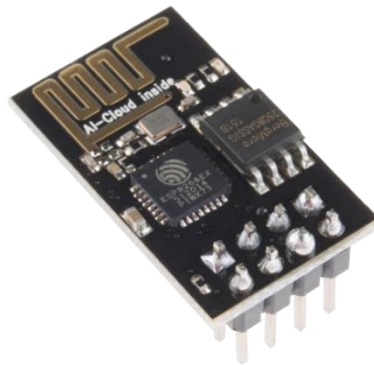
Tabel 2.1 Konfigurasi Pin Arduino Nano

Kategori Pin	Nama Pin	Fungsi
<i>Power</i>	Vin, 3.3V, 5V, GND	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: berfungsi menghilangkan beda potensial jika sewaktu-waktu terjadi kebocoran tegangan.
<i>Reset</i>	Reset	Berfungsi untuk merestart ulang program yang sedang berjalan pada Arduino.
Analog Pins	A0 – A7	Untuk membaca sinyal analog untuk diubah ke dalam bentuk sinyal digital
<i>Input/Output Pins</i>	Digital Pins D0 - D13	Untuk membaca sinyal digital, yaitu berupa nilai 0 dan 1 atau ada juga yang menyebutnya logika TRUE dan FALSE
Serial	Rx, Tx	RX berfungsi untuk menerima TTL data serial dan TX berfungsi untuk mengirim TTL data serial.
<i>External Interrupts</i>	D2, D3	Untuk memicu sebuah interupsi
PWM	D3, D5, D6, D9, D11	Untuk menggunakan fitur PWM (<i>Pulse Width Modulation</i>).
SPI	D10 (SS), D11 (MOSI), D12 (MISO) and D13 (SCK)	Fungsi pin ini adalah memungkinkan terjadinya komunikasi SPI.
LED	D13	Untuk menyalakan LED bawaan.
IIC	A4 (SDA), A5 (SCA)	Digunakan untuk komunikasi TWI.
AREF	AREF	berfungsi mengatur tegangan referensi eksternal sebagai batas atas pin input analog.

2.4 Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan modul mikrokontroler yang didesain dengan ESP8266 di dalamnya. ESP8266 berfungsi untuk konektivitas jaringan Wifi antara mikrokontroler itu sendiri dengan jaringan Wifi. . NodeMCU berbasis bahasa pemrograman Lua namun dapat juga menggunakan Arduino IDE untuk pemrogramannya. Bahasa Lua memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan Bahasa C hanya berbeda *syntax*. Jika menggunakan bahasa Lua maka dapat menggunakan tool Lua loader maupun Lua *uploader*. Selain dengan bahasa Lua NodeMCU juga support dengan *software* Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan *board manager* pada Arduino IDE [6].



Gambar 2.6 NodeMCU ESP8266 [6]

2.4.1 Versi Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

Untuk saat ini modul NodeMCU sudah terdapat 3 tipe versi antara lain :

Versi NodeMCU ESP8266



Gambar 2.7 Versi Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 [7]

1. NodeMCU 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, pinnya kan habis digunakan hanya untuk modul ini [7].

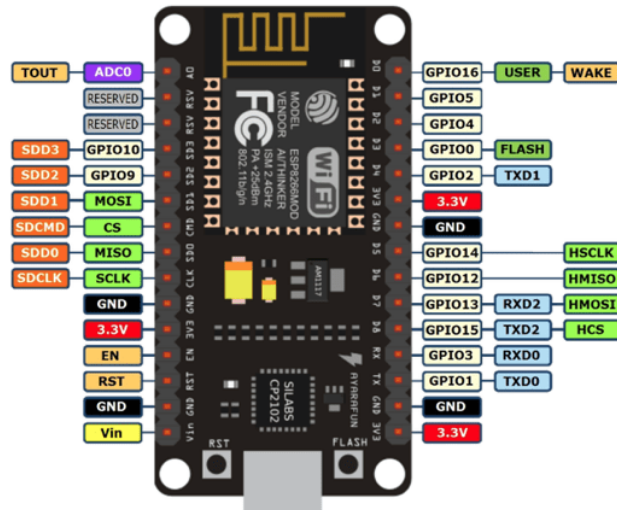
2. NodeMCU 1.0

Versi 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 dikhususkan untuk komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*) dan PWM (*Pulse Width Modulation*) yang tidak tersedia di versi 0.9 [7].

3. NodeMCU1.0 (unofficial board)

Dikatakan *unofficial board* dikarenakan produk modul ini diproduksi secara tidak resmi terkait persetujuan dari *Developer Official* NodeMCU. Perbedaannya tidak begitu mencolok dengan versi 1.0 (*official board*) yaitu hanya penambahan V usb *power output* [7].

2.4.2 Spesifikasi Mikrokontroler NodeMCU ESP8266



Gambar 2.8 Spesifikasi Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 [7]

Spesifikasi dari nodemcu diatas :

- Tegangan antarmuka komunikasi: 3.3V.
- Jenis antena: Tersedia antena PCB internal.
- Standar nirkabel 802.11 b / g / n
- WiFi di 2.4GHz, mendukung mode keamanan WPA / WPA2
- Mendukung tiga mode operasi STA / AP / STA + AP
- Tumpukan protokol TCP / IP bawaan untuk mendukung beberapa koneksi Klien TCP (5 MAX)
- D0 ~ D8, SD1 ~ SD3: digunakan sebagai GPIO, PWM, IIC, dll., Kemampuan driver port 15mA
- AD0: 1 saluran ADC
- Input daya: 4.5V ~ 9V (10VMAX), bertenaga USB
- Saat ini: transmisi kontinu: 70mA (200mA MAX), Siaga: 200uA
- Kecepatan transfer: 110-460800bps
- Mendukung antarmuka komunikasi data UART / GPIO
- Pembaruan firmware jarak jauh (OTA)
- Mendukung Smart Link Smart Networking
- Suhu kerja: -40 Deg ~ + 125 Deg

- Tipe Drive: *Driver H-bridge* ganda berdaya tinggi
- ESP8266 memiliki IO Pin
- Tidak perlu mengunduh pengaturan ulang
- Seperangkat alat yang bagus untuk mengembangkan ESP8266
- Ukuran *flash*: 4MByte

2.5 Driver BTS7960

Driver motor merupakan bagian yang berfungsi untuk menggerakkan Motor DC dimana perubahan arah motor DC tersebut bergantung dari nilai tegangan yang dimasukkan pada masukan dari *driver* itu sendiri. *Driver* motor berfungsi sebagai piranti yang bertugas untuk menjalankan motor baik mengatur arah putaran motor maupun kecepatan putar motor [8].

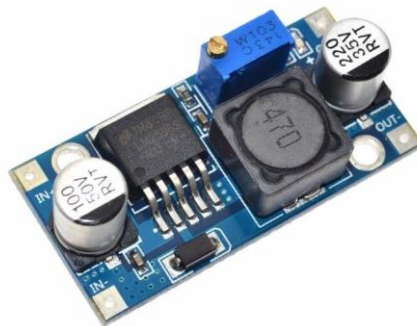
Driver motor yang digunakan adalah BTS7960 yang memiliki beberapa proteksi seperti proteksi *undervoltage shutdown* untuk menghindari gerakan motor yang tidak terkontrol saat tegangan rendah, perlindungan suhu berlebih, dan proteksi arus. BTS7960 dapat men-*drive* motor dengan tegangan 6V - 27V dan maksimal arus 43A dengan tegangan logiknya 3,3V – 5V. *Driver* motor ini menggunakan rangkaian *full H-bridge* dengan IC BTS7960 dengan perlindungan saat terjadi panas dan arus berlebihan. Modul *driver* ini sangat mudah di *interface*-kan menggunakan mikrokontroler ataupun Arduino [9].



Gambar 2.9 Driver BTS7960 [9]

2.6 Stepdown Adjustable Voltage LM2596

Modul *step down* LM2596 adalah modul yang memiliki IC LM2596 sebagai komponen utamanya. IC LM2596 adalah sirkuit terpadu / *integrated circuit* yang berfungsi sebagai *Step-Down DC converter* dengan *current rating* 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi *fixed voltage output* yang tegangan keluarannya sudah tetap / *fixed* [10].



Gambar 2.10 *Stepdown Adjustable Voltage LM2596* [10]

2.7 Aki

Baterai atau aki adalah sebuah sel listrik dimana didalamnya berlangsung proses elektrokimia yang *reversible* (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Proses elektrokimia *reversible* merupakan proses perubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan), dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia, pengisian kembali dengan cara regenerasi dari elektroda-elektroda yang dipakai, yaitu dengan melewati arus listrik dalam arah (polaritas) yang berlawanan di dalam sel. Baterai dibuat untuk mensuplai listrik ke sistem starter mesin, sistem pengapian, lampu-lampu dan komponen kelistrikan lainnya [11]. Ada beberapa jenis aki/ baterai di pasaran yaitu jenis aki basah/ konvensional, hybrid dan MF (*Maintenance Free*). Aki basah/konvensional berarti masih menggunakan asam sulfat (H_2SO_4) dalam bentuk cair. Sedangkan aki MF sering

disebut juga aki kering karena asam sulfatnya sudah dalam bentuk gel/selai. Dalam hal mempertimbangkan posisi peletakkannya maka aki kering tidak mempunyai kendala, lain halnya dengan aki basah. Dibawah ini aki dengan spesifikasi 12V 35AH dalam artian aki memiliki tegangan 12 Volt dan kapasitas aki 35 AH.



Gambar 2.11 AKI [12]

2.8 Motor DC

Motor DC (*Direct Current*) adalah peralatan elektromagnetik dasar yang berfungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik yang desain awalnya diperkenalkan oleh Michael Faraday lebih dari seabad yang lalu (E. Pitowarno, 2006). Motor DC dikendalikan dengan menentukan arah dan kecepatan putarnya. Arah putaran motor DC adalah searah dengan arah putaran jarum jam (*Clock Wise/CW*) atau berlawanan arah dengan arah putaran jarum jam (*Counter Clock Wise/CCW*), yang bergantung dari hubungan kutub yang diberikan pada motor DC. Kecepatan putar motor DC diatur dengan besarnya arus yang diberikan [13]. Dibawah ini motor DC dengan spesifikasi daya 300W, Tegangan DC12V, *Speed* 500Rpm, dan Torsi 150kgcm.

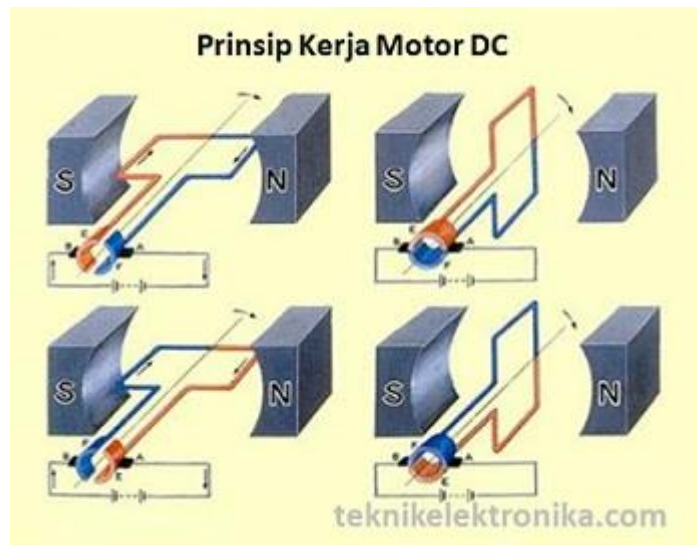


Gambar 2.12 Motor DC [14]

2.8.1 Prinsip Kerja Motor DC

Terdapat dua bagian utama pada sebuah Motor Listrik DC, yaitu *Stator* dan *Rotor*. *Stator* adalah bagian motor yang tidak berputar, bagian yang statis ini terdiri dari rangka dan kumparan medan. Sedangkan *Rotor* adalah bagian yang berputar, bagian Rotor ini terdiri dari kumparan Jangkar. Dua bagian utama ini dapat dibagi lagi menjadi beberapa komponen penting yaitu diantaranya adalah *Yoke* (kerangka magnet), *Poles* (kutub motor), *Field winding* (kumparan medan magnet), *Armature Winding* (Kumparan Jangkar), *Commutator* (Komutator) dan *Brushes* (kuas/sikat arang) [15].

Pada prinsipnya motor listrik DC menggunakan fenomena elektromagnet untuk bergerak, ketika arus listrik diberikan ke kumparan, permukaan kumparan yang bersifat utara akan bergerak menghadap ke magnet yang berkutub selatan dan kumparan yang bersifat selatan akan bergerak menghadap ke utara magnet. Saat ini, karena kutub utara kumparan bertemu dengan kutub selatan magnet ataupun kutub selatan kumparan bertemu dengan kutub utara magnet maka akan terjadi saling tarik menarik yang menyebabkan pergerakan kumparan berhenti [15].

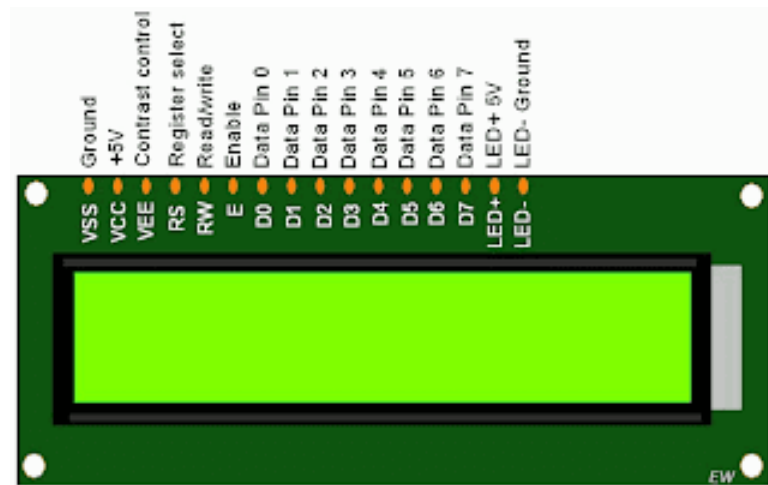


Gambar 2.13 Prinsip Kerja Motor DC [15]

Untuk menggerakannya lagi, tepat pada saat kutub kumparan berhadapan dengan kutub magnet, arah arus pada kumparan dibalik. Dengan demikian, kutub utara kumparan akan berubah menjadi kutub selatan dan kutub selatannya akan berubah menjadi kutub utara. Pada saat perubahan kutub tersebut terjadi, kutub selatan kumparan akan berhadapan dengan kutub selatan magnet dan kutub utara kumparan akan berhadapan dengan kutub utara magnet. Karena kutubnya sama, maka akan terjadi tolak menolak sehingga kumparan bergerak memutar hingga utara kumparan berhadapan dengan selatan magnet dan selatan kumparan berhadapan dengan utara magnet. Pada saat ini, arus yang mengalir ke kumparan dibalik lagi dan kumparan akan berputar lagi karena adanya perubahan kutub. Siklus ini akan berulang-ulang hingga arus listrik pada kumparan diputuskan [15].

2.9 Liquid Cristal Display (LCD)

LCD merupakan singkatan dari (*Liquid Cristal Display*), merupakan salah satu jenis display elektronik yang dibuat menggunakan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya namun memantulkan cahaya yang ada disekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk huruf, angka, karakter ataupun grafik [16].



Gambar 2.14 LCD [16]

Pada LCD memiliki mikrokontroler sendiri yang digunakan untuk mengolah sinyal berupa *bit-bit* data yang kemudian diolah untuk menampilkan data informasi baik berupa huruf, angka, kalimat maupun karakter. Selain itu juga terdapat memori didalamnya seperti :

- CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) yaitu memori yang digunakan untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.
- CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) yaitu memori yang digunakan untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter itu dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.
- DDRAM (*Display Data Random Access Memory*) yaitu memori tempat karakter yang akan ditampilkan.

Tidak hanya memori, namun LCD memiliki beberapa *register* dan pin-pin sebagai inputan. Berikut adalah *register* dan pin yang terdapat pada LCD.

- **Register perintah** merupakan sebuah *register* yang berisi intruksi-intruksi dari mikrokontroler ke panel LCD pada saat proses penulisan data.
- **Register data** merupakan *register* yang digunakan untuk menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

Pin-pin yang terdapat di LCD:

- **Pin data** yaitu sebuah pin yang digunakan sebagai jalur untuk mengirimkan data baik berupa huruf, angka, karakter atau grafik untuk ditampilkan pada LCD dengan lebar data sebesar 8 bit.
- **Pin RS** (*Register Select*) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika *low* menunjukkan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika *high* menunjukkan data.
- **Pin R/W** (Read Write) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika *low* tulis data, sedangkan *high* untuk membaca data.
- **Pin E** (*Enable*) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
- **Pin VLCD** berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 atau 10 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke *ground* dan sumber tegangan yang dibutuhkan oleh LCD yaitu 5 Volt DC (*Direct Current*).

2.10 Emergency Button

Emergency switch atau juga dikenal dengan *emergency stop* merupakan suatu alat kelistrikan yang berfungsi sebagai alat *safety* untuk mematikan mesin atau sistem kontrol dalam kondisi darurat atau perbaikan [17].



Gambar 2.15 *Emergency Button* [17]

Sesuai dengan namanya yaitu *Emergency button* atau tombol darurat. Jadi alat ini digunakan pada situasi darurat saja. Mekanismenya begini jadi apabila alat ini ditekan maka listrik pada sistem kontrol akan terputus dan bila tombol ini diletakkan atau berada pada mesin maka jika tombol ini ditekan maka mesin itu akan berhenti. Contohnya saja misalnya ada seorang operator yang menganalisa bahwa suatu mesin yang dijalankan itu tidak bekerja untuk sebagaimana mestinya maka dalam keadaan darurat ia dapat langsung menekan tombol *emergency*. Atau contoh lainnya yaitu apabila ada seorang operator mengalami sebuah kecelakaan kerja maka operator lain yang mungkin tidak tahu menahu tentang mesin tersebut dapat menolong dengan cara menekan tombol *emergency* ini [17].