BAB II

DASAR TEORI

2.1 Pengertian Parkir

Parkir adalah keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang bersifat sementara karena ditinggalkan oleh pengemudinya. Setiap pengendara kendaraan bermotor memiliki kecenderungan untuk mencari tempat untuk memarkir kendaraannya sedekat mungkin dengan tempat kegiatan atau aktifitasnya. Sehingga tempat-tempat terjadinya suatu kegiatan misalnya seperti tempat kawasan pariwisata diperlukan areal parkir. Pembangunan sejumlah gedung atau tempat-tempat kegiatan umum sering kali tidak menyediakan areal parkir yang cukup sehingga berakibat penggunaan sebagian lebar badan jalan untuk parkir kendaraan (Warpani, 1990)[6].

Menurut Pedoman Perencanaan dan Pengoperesian Fasilitas Parkir, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat 1998 parkir adalah keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang bersifat sementara. Termasuk dalam pengertian parkir adalah setiap kendaraan yang berhenti pada tempat- tempat tertentu baik yang dinyatakan dengan rambu ataupun tidak, serta tidak semata-mata untuk kepentingan menaikkan dan menurunkan orang atau barang. PP No.43 tahun 1993 menjelaskan definisi parkir adalah suatu keadaan dimana kendaraan tidak bergerak dalam jangka waktu tertentu atau tidak bersifat sementara.

Dalam peraturan daerah tempat parkir dibagi menjadi tiga, yaitu tempat parkir insidentil, tempat parkir khusus, dan tempat parkir wisata.

1. Tempat parkir insidentil adalah tempat parkir di tepi jalan umum yang diselenggarakan oleh pemerintah daerah secara tidak tetap atau tidak permanen karena adanya suatu kepentingan atau keramaian.
2. Tempat parkir khusus adalah tempat yang secara khusus disediakan, dimiliki dan/atau dikelola oleh pemerintah daerah yang meliputi pelataran atau lingkungan parkir, taman parkir dan gedung parkir.
3. Tempat parkir wisata adalah tempat khusus parkir yang disediakan untuk melayani dan menunjang kegiatan wisata.

2.2 Sistem Parkir

Menurut Herus (1998:55-56) fasilitas parkir dapat dibedakan menjadi fasilitas parkir di jalan dan di luar jalan. Parkir di luar jalan dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu : pelataran parkir dan garasi parkir. Setiap fasilitas jenis parkir, keuntungan dan kerugian haruslah dianalisa sesuai dengan potensi lokasi tempat fasilitas parkir itu berada[3].

Dalam membahas masalah perparkikan, perlu diketahui beberapa istilah penting, yaitu sebagai berikut.

1. Kapasitas Parkir : Kapasitas parkir (nyata) yang terpakai dalam satu-satuan waktu atau kapasitas parkir yang disediakan (parkir kolektif) oleh pihak pengelola.
2. Kapasitas Normal : Kapasitas parkir (teoritis) yang dapat digunakan sebagai tempat parkir. Kapasitas parkir dalam gedung tergantung dengan luas lantai bangunan, maka makin besar luas lantai bangunan, makin

besar pula kapasitas normalnya.

3. Durasi Parkir : Lamanya suatu kendaraan parkir pada suatu lokasi.
4. Kawasan Parkir : Kawasan pada suatu areal yang memanfaatkan badan jalan sebagai fasilitas dan terdapat pengendalian parkir melalui pintu masuk.
5. Kebutuhan Parkir : Jumlah ruang parkir yang dibutuhkan yang besarnya dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti tingkat pemilihan kendaraan pribadi, tingkat kesulitan menuju daerah yang bersangkutan, ketersedian angkutan umum, dan tarif parkir.
6. Lama Parkir : Jumlah rata-rata waktu parkir pada petak parkir yang tersedia yang dinyatakan dalam 1 jam, 1 hari.
7. Puncak Parkir : Akumulasi parkir rata-rata tertinggi dengan satuan kendaraan.
8. Jalur Sirkulasi : Tempat yang digunakan unuk pergerakan kendaraan yang masuk dan keluar dari fasilitas parkir.
9. Jalur Gang : Merupakan jalur dua deretan ruang parkir yang berdekatan.
10. Retribusi Parkir : Pungutan yang dikenakan pada pemakai kendaraan yang memarkir kendaraannya di ruang parkir.

Sistem perparkiran yang ideal adalah sistem yang memperhatikan fungsi kawasan, fungsi pelayanan jalan, volume lalu lintas dan arah pergerakan. Beberapa jenis parkir ditinjau dari lokasinya dapat digolongkan sebagai berikut.

A Crub Parking : Parkir di tepi jalan, merupakan cara tradisional bagi pusat kota yang padat. Cara ini dapat ditempuh bila itensitas kegiatan kota berada pada tepi luar blok dan bila badan jalan masih cukup untuk sirkulasi secara keseluruhan.

b. Continous Ring : Merupakan multi storage garage yang menambah rasio keuntungan utama dan ruang parkir sera mempertahankan jarak minimum untuk berjalan kaki.

c. Tempat parkir daerah sub-urban : Merupakan tempat parkir mobil bagi pusat perbelanjaan didaerah sub-urban.

d. Park Ride System : Bentuk parkir semacam ini hampir sama dengan jenis parkir sub-urban, namun angkutan umum masal lebih diutamakan.

2.3 Gedung Parkir

Gedung parkir adalah gedung yang khusus dibangun untuk tempat parkir kendaraan, dengan demikian pemakaian lahan terutama di kawasan pusat kota dapat dilakukan secara efisien. Gedung parkir dapat dikombinasikan dengan pusat kegiatan, dimana lantai basement dan beberapa lantai di atasnya digunakan untuk parkir dan selanjutnya di atasnya ditempatkan bangunan pusat kegiatan seperti pertokoan, perkantoran dan pusat kegiatan lainnya[3].

Ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam desain gedung parkir, yaitu: Untuk bisa naik dan turun antar lantai digunakan rampa (titian penghubung antara pintu masuk dan area parkir) dengan kelandaian tertentu dan dikelompokkan atas[3].

1. Rampa di dalam gedung, yang menghubungkan lantai dengan lantai dengan kelandaian 15 % dan harus ditambah dengan kelandaian yang lebih kecil pada awal dan akhir rampa sebesar 8 sampai 9 % untuk menhindari tersangkutnya bemper depan atau belakang mobil.
2. Rampa di luar gedung, biasanya berbentuk spiral ditempatkan di kedua sisi gedung bila satu arah atau disalah satu sisi bila rampa spiral ini dibuat untuk arus dua arah.
3. Lift kendaraan, untuk menaikkan atau menurunkan kendaraan ke lantai parkir. Perangkat ini biasanya ditempatkan pada gedung parkir yang lahannya sangat terbatas.

2.4 Perhitungan efisiensi

Efisiensi adalah perbandingan terbaik antara suatu pekerjaan yang dilakukan dengan hasil yang dicapai oleh pekerjaan tersebut sesuai dengan yang ditargetkan baik dalam hal mutu maupuan hasilnya yang meliputi pemakaian waktu yang optimal dan kualitas cara kerja yang maksimal[10]. Berdasarkan pengertian diatas untuk mengetahui efisiensi dari sebuah alat atau mesin yang dirancang dapat menggunakan persamaan dibawah ini.

$$\text{Efesiensi} = \frac{\text{Hasil yang dicapai}}{\text{Pekerjaan yang telah dilakukan}} \quad \text{.....(1)}$$

Dimana hasil yang dicapai merupakan data hasil dari perancangan yang telah dilakukan dan pekerjaan yang telah dilakukan merupakan data pembanding dari perancangan yang sudah ada. Sehingga berdasarkan persamaan tersebut untuk mencari efisiensi dalam perancangan ini dapat menggunakan rumus di bawah ini.

$$\text{Efesiensi} = \frac{\text{Data hasil perancangan}}{\text{Data pembanding}} \quad \ldots\ldots\ldots\

2.5 City car

City car merupakan salah satu jenis mobil yang mesin dan dimensinya memang didesain untuk jalan raya di kota besar karenan jalanan di kota besar biasanya padat dan macet. Mobil jenis ini bisa dipakai untuk menghemat bbm karena memang konsumsinya tidak sebesar mobil jenis lain misalnya multipurpose vehicle (MPV). Mobil ini tampak lebih *stylish* baik dari segi eksterior maupun interiornya. Selain itu kenyamanan dan kemudahan fitur dalam *city car* menjadi salah satu keunggulannya, terlebih untuk pekerja kantoran. Meskipun cukup kecil namun bagian dalam mobil ini cukup nyaman.

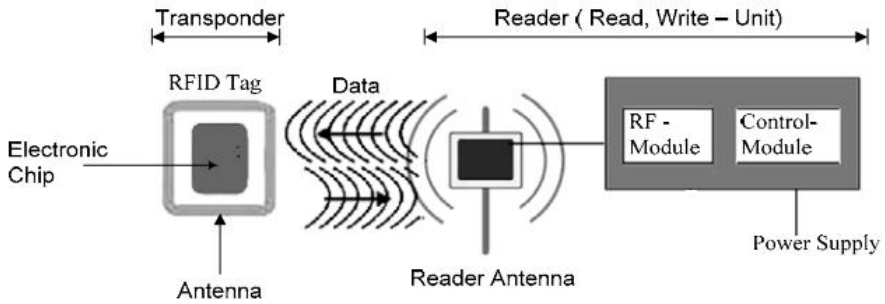


Gambar 2.1 Berbagai jenis mobil *city car*[8]

2.6 Radio Frequency Identification (RFID)

Radio Frequency Identification atau yang lebih dikenal sebagai RFId merupakan suatu metoda identifikasi objek yang menggunakan gelombang radio Proses identifikasi dilakukan oleh RFId reader dan RFId transponder (RFId tag) [5]. RFID tag terdiri dari sebuah microchip yang tertanam pada sebuah antena gelombang radio yang ditempelkan. Chip tersebut dapat menyimpan data seukuran 2 kilobyte. Untuk mengambil data yang tersimpan pada RFID tag,

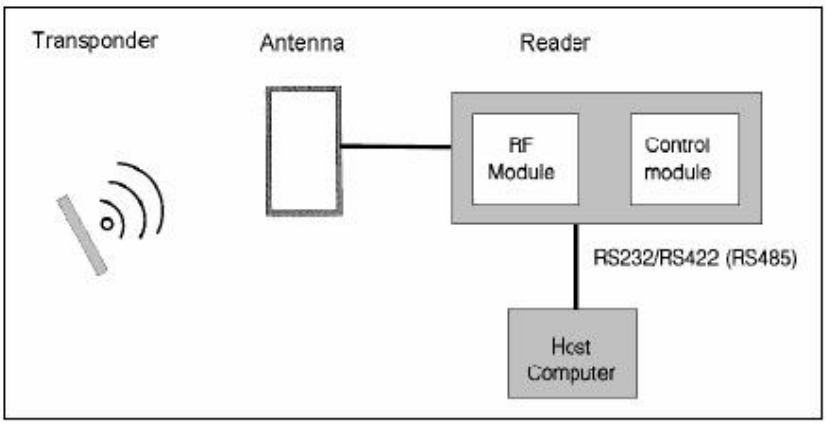
dibutuhkan sebuah *reader*. *Reader* adalah sebuah alat yang memiliki satu atau banyak antena yang memancarkan gelombang radio dan menerima sinyal kembali dari tag reader kemudian melewatkan sebuah informasi dalam bentuk digital.



Gambar 2.2 Sistem *Radio Frequency Identification* (RFID)[7]

2.5.1 Komponen utama RFID

Sebuah sistem RFID terdiri atas empat komponen utama, yaitu *tag*, antena, *reader* dan basis data. Mekanisme kerja yang terjadi dalam sebuah sistem RFID adalah bahwa sebuah reader frekuensi radio melakukan *scaning* terhadap data yang tersimpan dalam tag, kemudian tag mengirimkan informasi tersebut secara nirkabel melalui antena ke sebuah basis data yang menyimpan data yang terkandung dalam tag tersebut.



Gambar 2.3 Komponen utama *Radio Frequency Identification* (RFID) [9]

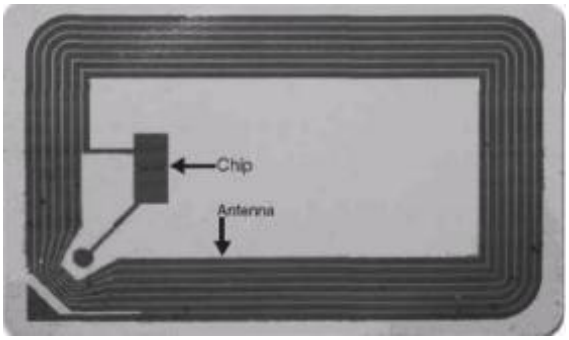
Sistem RFID merupakan suatu tipe sistem identifikasi otomatis yang bertujuan untuk memungkinkan data ditransmisikan oleh peralatan portable yang disebut tag, yang dibaca oleh suatu reader RFID dan diproses menurut kebutuhan dari aplikasi tertentu. Data yang ditransmisikan oleh tag dapat menyediakan informasi identifikasi atau lokasi, atau hal-hal khusus tentang produk-produk yang di beri tag, seperti harga, warna, tanggal pembelian dan lain-lain. Penggunaan RFID dalam aplikasi-aplikasi pelacakan dan akses pertama kali muncul pada tahun 1980an. RFId segera mendapat perhatian karena kemampuannya untuk melacak objek-objek bergerak. Seiring semakin canggihnya teknologi, maka semakin luas pula penggunaan tag RFID.

Sebuah tag RFID atau transponder, terdiri atas sebuah mikro (microchip) dan sebuah antena. Chip mikro itu sendiri dapat berukuran sekecil butiran pasir, seukuran 0.4 mm . Chip tersebut menyimpan nomor seri yang unik atau informasi lainnya tergantung kepada tipe memorinya. Tipe memori itu sendiri dapat read-only, read-write, atau *write-once read-many*. Antena yang terpasang pada chip

mikro mengirimkan informasi dari chip ke reader. Biasanya rentang pembacaan diindikasikan dengan besarnya antena. Antena yang lebih besar mengindikasikan rentang pembacaan yang lebih jauh. Tag tersebut terpasang atau tertanam dalam obyek yang akan diidentifikasi. *Tag* dapat di-*scan* dengan *reader* menggunakan geombang radio.

2.5.2 *Tag* RFID

Tag RFID atau transponder terdiri dari sebuah chip dan antena yang dibuat dari bahan silikon. Chip tersebut dapat menyimpan sebuah nomor seri atau informasi berdasarkan jenis memori yang terdapat pada label, dalam hal ini dapat bersifat *read only*, *read write*, atau sekali pemyimpanan data saja. Antena yang melekat pada chip digunakan untuk mentransmisikan informasi dalam chip ke *reader* RFID. Antena yang semakin besar akan memudahkan pembacaan data dalam jangkuan yang cukup luas. Antena akan memancarkan sinyal pada frekuensi radio.



Gambar 2.4 RFID *Tag*[7]

Tag RFID sangat bervariasi dalam hal bentuk dan ukuran. Sebagian tag mudah ditandai, misalnya tag anti-pencurian yang terbuat dari plastik keras yang

dipasang pada barang-barang di toko. Tag untuk tracking hewan yang ditanam di bawah kulit berukuran tidak lebih besar dari bagian lancip dari ujung pensil. Bahkan ada tag yang lebih kecil lagi yang telah dikembangkan untuk ditanam di dalam serat kertas uang

Tabel 2.1 Karakteristik umum *Tag* Radio Frequency Identification (RFID)

	***Tag* pasif**	***Tag* semi pasif**	***Tag* aktif**
Catu daya	Eksternal	Internal	Internal
Tipe memori	Umumnya *read-only*	*Read - write*	*Read – write*
Usia tag	Dapat mencapai 20 tahun	2 sampai 7 tahun	5 sampai 10 tahun

Tag pasif dapat beroperasi pada frekuensi rendah (*low frequency*), frekuensi tinggi (*high frequency*), frekuensi ultra tinggi (*ultrahigh frequency*), atau gelombang mikro (microwave).

Harga tag pasif lebih murah dibandingkan harga tag jenis lainnya. Perkembangan tag murah ini telah menciptakan revolusi dalam adopsi RFID dan memungkinkan penggunaannya dalam skala yang luas baik oleh organisasi-organisasi pemerintah maupun industri.

Tag semi pasif adalah jenis tag yang memiliki catu daya sendiri (baterai) tetapi bukan untuk membantu meningkatkan komunikasi dengan reader. Dalam hal ini baterai digunakan oleh tag sebagai catu daya untuk melakukan fungsi yang lain seperti pemantauan keadaan lingkungan dan mensuply bagian elektronik internal tag, serta untuk memfasilitasi penyimpanan informasi. Tag jenis ini tidak

secara aktif memancarkan sinyal ke reader. Sebagian tag semi pasif tetap menerima sinyal dari reader.

Tag aktif adalah tag yang selain memiliki antena dan chip juga memiliku catu daya dan pemancar serta mengirimkan sinyal kontinyu. Tag jenis ini biasanya memiliki kemampuan *read* dan *write,* dalam hal ini data tag dapat ditulis ulang dan dimodifikasi. Tag aktif dapat meningkatkan kecepatan komunikasi dan dapat berkomunikasi pada jarak yang lebih jauh

Tag juga memiliki berbagai tipe memori,seperti *read-only, read-write,* dan *write-once read-many*. *Tag read-only* memiliki kapasitas yang cukup rendah dan mengandung data yang tidak dapat diubah. *Tag read-write* memungkinkan data untuk diubah (diperbaharui) ketika diperlukan, akan tetapi *tag* ini akan membutuhkan memori yang cukup besar dan biaya yang cukup besar. *Tag write-once read-many* memungkinkan data untuk disimpan sekali, dan dapat dibaca seterusnya.

2.5.3 Pembaca RFID (RFID *Reader*)

Pembaca RFID merupakan komponen *scanning* yang mampu membaca *tag* , dan kemudian membandingkan hasilnya dengan basis data. Pembaca memiliki sebuah antena untuk berkomunikasi dengan *tag.* Ketika sebuah pembaca memancarkan gelombang radio, semua *tag* akan merespon terhadap frekuensinya. Selain itu, pembaca RFID memiliki kemampuan untuk berkomunikasi dengan *tag* tanpa harus terlihat *tag* nya,bergantung pada frekuensi radio yang dipancarkan dan tipe dari *tag* nya (aktif, pasif, atau semi pasif).

Pembaca dapat memroses banyak data sekaligus, yang memungkinkan untuk menambah waktu dalam pembacaan dan pemrosesan. Pembaca ini juga dapat dibawa kemana-mana. Pembaca RFID dapat dibedakan berdasarkan kapasitas penyimpanannya, kemampuan pemrosesan, dan frekuensi yang dapat dibacanya.

2.5.4 Basis data

Basis data RFID adalah sebuah sistem informasi terakhir yang melacak dan mengandung informasi- informasi dari benda dan/atau barang yang di-*tag*. Informasi yang disimpan pada basis data ini bisa berisi identifikasi benda, deskripsi, pembuatan, dan lokasi dari benda tersebut. Dalam hal ini, tiap informasi yang disimpan bergantung dari penggunaan RFID. Basis data ini juga dapat dihubungkan dengan jaringan-jaringan lainnya seperti jaringan lokal yang bisa menghubungkan dengan basis data RFID melalui jaringan internet. Koneksi ini juga memungkinkan untuk penyebaran data antar basis data lokal.

2.5.5 Frekuensi radio RFID

Pemilihan frekuensi yang digunakan sangat memengaruhi karakteristik dari sistem RFID. Secara umum frekuensi sangat menentukan kecepatan komunikasi dan jarak *tag* bisa dibaca oleh pembaca RFID. Semakin besar frekuensi, maka semakin jauh keterbacaannya. Dalam pemilihan frekuensi juga sangat berpengaruh karena tiap frekuensi memiliki cirri khas masing-masing. Contohnya, untuk gelombang frekuensi rendah dapat menembus dinding lebih baik daripada frekuensi tinggi, tetapi frekuensi tinggi memiliki kecepatan penyaluran data yang lebih cepat.

Tabel 2.2 Frekuensi RFID

Gelombang	Frekuensi	Jarak baca
LF	125 KHz	45 cm dan kecepatan pembacaan rendah
HF	13.56MHz	91 cm dan kecepatan pembacaan sedang
UHF	860-930 MHz	Hingga 457cm dan kecepatan pembacaan tinggi
Gelombang mikro	2.45/5.8 GHz	91cm dan kecepatan pembacaan tinggi

Secara umum, ada empat frekuensi utama yang digunakan untuk system RFID, yaitu frekuensi rendah, tinggi, sangat tinggi, dan gelombang mikro. Frekuensi rendah memiliki lebar pita dari 125 kilohertz (KHz) hingga 134 KHz. Frekuensi ini cocok digunakan untuk jarak pendek. Frekuensi tinggi beroperasi pada 13.56 megahertz (MHz). RFID dengan frekuensi tinggi dapat menstabilkan pentransmisian pada jarak yang cukup jauh, dan mengurangi resiko ketidaktepatan pembacaan tag. Frekuensi yang sangat tinggi bekerja pada frekuensi 900 MHz yang memungkinkan untuk pembacaan yang lebih jauh lagi dan lebih sensitive terhadap faktor lingkungan. Frekuensi pada ambang gelombang mikro memiliki frekuensi antara 2.45 dan 5.8 gigahertz (GHz), yang memungkinkan pemantulan gelombang radio sehingga pembacaan semakin baik.

2.7 Limit Switch

Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja limit switch sama seperti saklar Push ON yaitu hanya akan menghubung pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah di tentukan dan akan memutus saat katup tidak ditekan. Limit switch termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang

akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak.

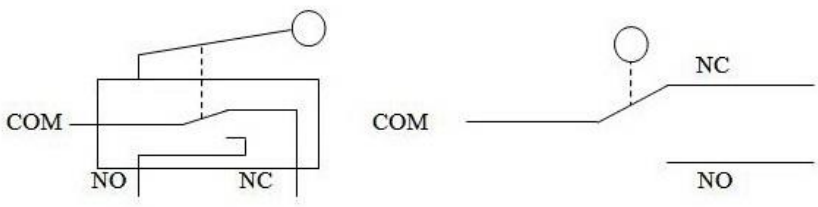


Gambar 2.5 Limit Switch[1]

Limit switch umumnya digunakan untuk :

- Memutuskan dan menghubungkan rangkaian menggunakan objek atau benda lain.
- Menghidupkan daya yang besar, dengan sarana yang kecil.
- Sebagai sensor posisi atau kondisi suatu objek.

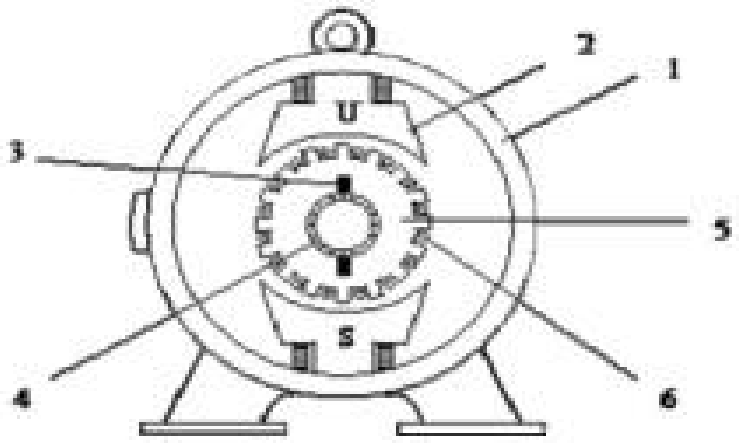
Prinsip kerja limit switch diaktifkan dengan memberikan tekanan pada tombolnya dengan sehingga terjadi proses pemutusan atau penghubungan suatu rangkaian. Limit switch memiliki dua kontak yaitu NO (Normally Open) dan kontak NC (Normally Close) dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan. Berikut adalah gambar kontruksi beserta simbol dari limit switch[1].



Gambar 2.6 Kontruksi dan simbol dari Limit Switch[1]

2.8 Motor DC

Motor arus searah (motor dc) adalah salah satu jenis motor yang telah ada selama lebih dari seabad. Keberadaan motor dc telah membawa perubahan besar sejak dikenalkan motor induksi yang nama lain dari motor listrik arus bolak balik (ac) karena motor dc mempunyai keunggulan dalam kemudahan untuk mengatur dan mengontrol kecepatan dibandingkan motor ac (motor arus bolak-balik yang bekerja memerlukan suplay tegangan bolak balik). Motor dc dapat berfungsi sebagai motor apabila didalam motor listrik tersebut terjadi proses konversi dari energi listrik menjadi energi mekanik. Motor dc itu sendiri memerlukan suplai tegangan arus yang searah pada kumparan jangkar dan kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Pada motor dc kumparan medan disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar)[4].



Gambar 2.7 Bagian-bagian motor DC[10]

Bagian-bagian motor DC secara umum [2], yaitu.

1. Badan Mesin

   Badan mesin ini berfungsi sebagai tempat mengalirnya fluks magnet yang dihasilkan kutub magnet, sehingga harus terbuat dari bahan ferromagnetic. Fungsi lainnya, adalah untuk meletakkan alat-alat tertentu dan mengelilingi bagian-bagian dari mesin, sehingga harus terbuat dari bahan yang benar-benar kuat, seperti dari besi tuang dan plat campuran baja.

2. Inti kutub magnet dan belitan penguat magnet

   Inti kutub magnet dan belitan penguat magnet ini berfungsi untuk mengalirkan arus listrik agar dapat terjadi proses elektromagnetik. Adapun aliran fluks magnet dari kutub utara melalui celah udara yang melewati badan mesin.

3. Sikat-sikat

   Sikat-sikat ini berfungsi sebagai jembatan bagi aliran arus jangkar dengan bebas, dan juga memegang peranan penting untuk terjadinya proses komutasi.

4. Komutator

   Komutator ini berfungsi sebagai penyearah mekanik yang akan dipakai bersama-sama dengan sikat. Sikat-sikat ditempatkan sedemikian rupa sehingga komutasi terjadi pada saat sisi kumparan berbeda.

5. Jangkar

   Jangkar dibuat dari bahan ferromagnetik dengan maksud agar kumparan jangkar terletak dalam daerah yang induksi magnetiknya besar, agar ggl induksi yang dihasilkan dapat bertambah besar.

6. Belitan Jangkar

Belitan jangkar merupakan bagian yang terpenting pada mesin arus searah,berfungsi untuk tempat hasilnya tenaga putar motor.

2.7.1 Jenis-jenis Motor DC

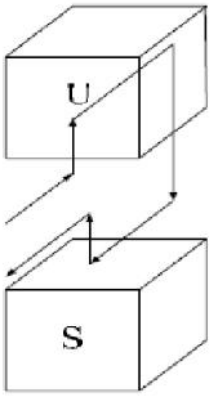
Secara umum motor DC dibagi atas 2 (dua) macam, yaitu motor DC dengan sikat yang berfungsi sebagai pengubah arus pada kumparan sedemikikian rupa sehingga arah putaran motor akan selalu sama dan motor DC tanpa sikat menggunakan semi konduktor untuk merubah maupun membalik putarannya untuk menggerakan motor (tingkat kebisingan motor jenis ini rendah karena putarannya halus).

Sifat umum dari motor DC yaitu apabila motor beroperasi secara terus menerus maka temperature dari motor juga akan terus meningkat. Apabila motor telah mencapai temperatur yang tinggi dan motor terus digunakan maka akan membuat kinerja kecepatan motor akan menurun dan tidak efektif lagi serta dapat menimbulkan kerusakan.

Apabila temperatur kawat lilitan/kumparan pada motor semakin panas maka akan menaikkan resistansi pada kawat tersebut, yang berarti naiknya resistansi pada kawat meyebabkan penurunan arus pada motor. Penurunan arus inilah yang akan menyebabkan adanya daya terdisipasi (energi yang hilang) menjadi panas. Karena terjadinya kehilangan energi itulah yang menyebabkan pemanasan terhadap motor sehingga akan menaikkan temperatur motor yang menurunkan efisiensi dari kerja motor itu sendiri.

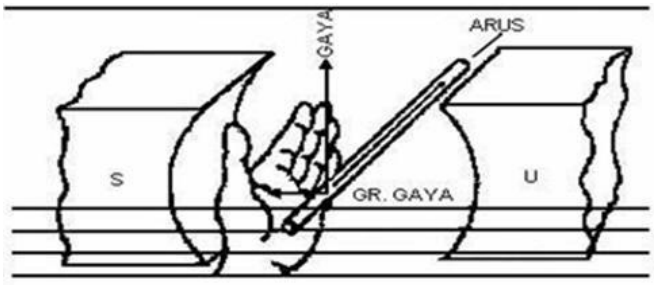
2.7.2 Prinsip kerja Motor DC

Daerah kumparan medan yang yang dialiri arus listrik akan menghasilkan medan magnet yang melingkupi kumparan jangkar dengan arah tertentu. Konversi dari energi listrik menjadi energi mekanik (motor) maupun sebaliknya berlangsung melalui medan magnet, dengan demikian medan magnet disini selain berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan energi, sekaligus berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses perubahan energi dan daerah tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.8 Prinsip kerja Motor DC[2]

Arah dari gaya ini ditentukan oleh aturan kaidah tangan kiri, adapun kaidah tangan kiri tersebut adalah sebagai berikut.

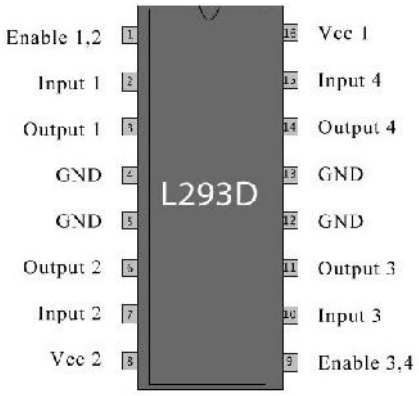


Gambar 2.9 Kaidah Tangan Kiri[2]

Ibu jari sebagai arah gaya, telunjuk jari sebagai fluks, dan jari tengah sebagai arus. Saat gaya tersebut dibandingkan, konduktor akan bergerak didalam kumparan medan magnet dan menimbulkan gaya gerak listrik yang merupakan reaksi lawan terhadap tegangan sumber. Agar proses perubahan energy mekanik tersebut dapat berlangsung secara sempurna, maka tegangan sumber harus lebih besar dari pada tegangan gerak yang disebabkan reaksi lawan. Dengan member arus pada kumparan jangkar yang dilindungi oleh medan maka menimbulkan perputaran pada motor.

2.9 IC L293D

IC L293D adalah IC yang didesain khusus sebagai driver motor DC dan dapat dikendalikan dengan rangkaian TTL maupun mikrokontroler. Motor DC yang dikontrol dengan driver IC L293D dapat dihubungkan ke ground maupun ke sumber tegangan positif. Dalam satu unit chip IC L293D terdiri dari empat buah driver motor DC yang berdiri sendiri-sendiri dengan kemampuan mengalirkan arus satu ampere pada tiap driver. Sehingga dapat digunakan membuat driver untuk dua buah motor DC. Konstruksi pin driver motor DC IC L293D adalah sebagai berikut.



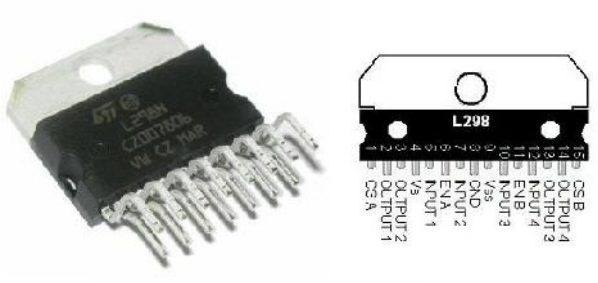
Gambar 2.10 Konstruksi pin driver motor DC IC L293D[12]

Fungsi pin driver motor IC L293D adalah sebagai berikut.

- Pin EN (Enable, EN1.2, EN3.4) berfungsi untuk mengijinkan driver menerima perintah untuk menggerakan motor DC.
- Pin In (Input, 1A, 2A, 3A, 4A) adalah pin input sinyal kendali motor DC.
- Pin Out (Output, 1Y, 2Y, 3Y, 4Y) adalah jalur output masing-masing driver yang dihubungkan ke motor DC.
- Pin VCC (VCC 1, VCC 2) adalah jalur input tegangan sumber driver motor DC, dimana VCC1 adalah jalur input sumber tegangan rangkaian kontrol driver dan VCC 2 adalah jalur input sumber tegangan untuk motor DC yang dikendalikan.
- Pin GND (Ground) adalah jalur yang harus dihubungkan ke ground, pin GND ini ada empat buah yang berdekatan.

2.10 IC L298

L298 merupakan IC driver motor yang terdiri dari dua buah rangkaian H-bridge di dalamnya, sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan dua buah motor DC atau stepper, masing - masing rangkaian H-bridge di dalamnya dapat mengantarkan arus hingga 2A. Tetapi dalam penggunaannya, rangkaian H-bridge di dalam IC L298 dapat diparalel sehingga kemampuan mengantarkan arusnya menjadi 4A , tetapi hanya dapat mengendalikan 1 motor DC atau stepper saja.



Gambar 2.11 IC L298[12]

2.11 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah sebuah papan mikrokontroler berbasis Atmega 2560 *(datasheet).* Mempunyai 54 pin digital *input/output* (dimana 14 pin dapat diguanakan sebagai keluaran PWM), 16 pin input analog, 2 UARTs (*Hardware serial ports*), sebuah *crystal oscillator* 16 MHz, sebuah penghubung USB, sebuah colokan listrik, ICSP *header*, dan tombol kembali. Setiap isi dari Arduino Mega 2560 membutuhkan dukungan mikrokontroler, koneksi mudah antara Arduino mega 2560 ke komputer dengan sebuah kabel USB atau daya dengan AC to DC adaptor atau baterai untuk memulai.



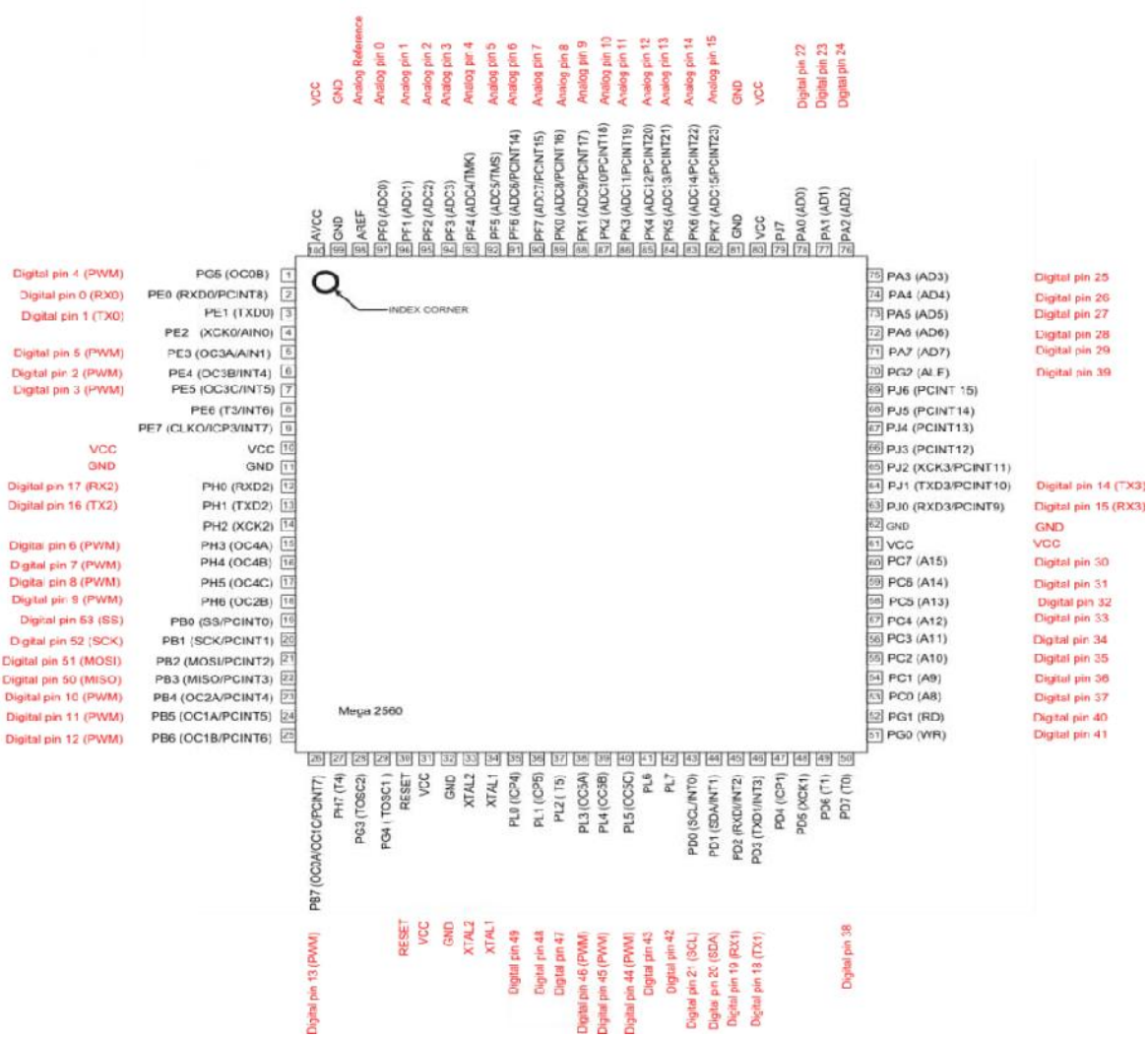
Gambar 2.12 Ardino Mega 2560[12]

Ada pun spesifikasi singkat mengenai Arduino Mega 2560 adalah sebagai berikut.

Mikrokontroler	:	ATmega2560
Tegangan Operasional	:	5V
Tegangan Masukan (direkomendasi)	:	7-12V
Tegangan Masukan (batas)	:	6-20V
Pin Digital I/O	:	54 (14 pin untuk keluaran PWM)
Analog Input Pin	:	16
Arus DC per I/O Pin	:	40 mA
Arus DC for 3.3V Pin	:	50 mA
Memori Flash	:	256 KB(8 KB digunakan untuk *bootloader*)
SRAM	:	8 KB

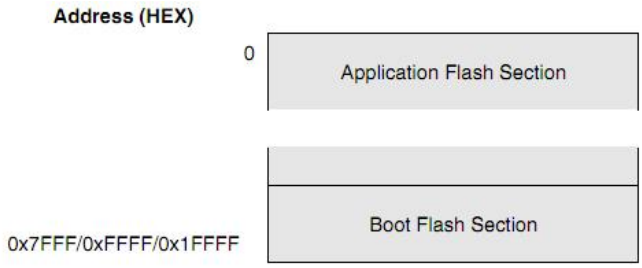
EEPROM : 4 KB
Clock Speed : 16 MHz

Mikrokontroler yang digunakan pada Arduino Mega 2560 ini adalah mikrokontroler ATMega 2560. Mikrokontroler inimenjadi komponen utama dari sistem minimum Arduino Mega 2560. Setiap pin mikrokontroler ATMega 2560 dipetakan sesuai dengan kebutuhan standar Arduino pada umumnya. Pemetaan pin (pin mapping) ATMega 2560 dapat dilihat pada gambar 2.9 di bawah ini.



Gambar 2.13 Konfigurasi Pin ATMega 2560[12]

Arduino Mega 2560 memiliki 250 Kbyte On chip In System Reprogrammable Flash Memory sebagai tempat menyimpan program. Memori flash ini dibagi kedalam dua bagian, yaitu bagian program bootloader dan aplikasi. Bootloader adalah program kecil yang dieksekusi saat setelah pertama kali sistem dinyalakan. Bootloader ini bekerja sebagai perantara antara memori program dengan software compiler Arduino. Bootloader akan menerima file hasil kompilasi yang telah diupload ke Arduino dan akan menyimpannya ke memori program kemudian Arduino akan langsung mengeksekusi program tersebut. Peta memori program dapat dilihat pada gambar 2.12.



Gambar 2.14 Peta memori pogram ATMega 2560[12]

Memori data pada Arduino Mega2560 terbagi atas SRAM dan EEPROM. SRAM bersifat volatileatau dengan kata lain tidak memiliki kemampuan untuk menyimpan data secara konsisten setelah catu daya dimatikan sedangkan EEPROM bersifat nonvolatile. SRAM yang dimiliki Arduino Mega 2560 berukuran 8KB dan EEPROM yang dimiliki Arduino Mega 2560 berukuran 4KB. Ukuran EEPROM yang dimiliki Arduino jenis ini adalah ukuran EEPROM yang paling besar diantara beberapa jenis Arduino lainnya sehingga EEPROM

yang dimiliki Arduino jenis ini dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan sistem dengan memori data yang besar.

Arduino Mega 2560 memiliki 54 pin digital yang dapat digunakan sebagai masukan atau keluaran menggunakan fungsi pinMode(), dan menentukan proses penulisan atau pembacaan data I/O menggunakan fungsi digitalWrite() dan digitalRead(). Setiap pin beroperasi pada tegangan 5 volt, mampu menerima atau menghasilkan arus maksimum sebesar 40 mA dan memiliki 20 - 50 Kohm resistor pull-up internal (diputus secara default).

Pin digital ini selain berfungsi sebagai masukan dan keluaran digital namun juga dapat berfungsisebagai pin dengan fungsi khusus seperti untuk komunikasi UART (pin 0 sebagai RX dan pin 1 sebagai TX), komunikasi SPI, komunikasi I^2C , external interrupt dan PWM. Untuk memanfaatkan pin digital arduino sebagai pin dengan fungsi khusus, maka register yang terkait dengan fungsi khusus tersebut harus dikonfigurasi terlebih dahulu. Konfigurasi register-register tersebut telah disediakan di pustaka(library) Arduino. Selain fitur pin digital, Arduino Mega 2560 juga memiliki 16 pin analog yaitu pin A0 sampai A15 dan setiap pin menyediakan resolusi sebesar 10 bit.