

BAB III

MOTOR DAN CONVEYOR

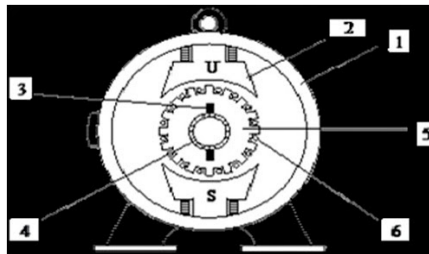
3.1. Motor

3.1.1. Pengertian

Sebuah motor listrik mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Kebanyakan motor listrik beroperasi melalui interaksi medan magnet dan konduktor pembawa arus untuk menghasilkan kekuatan, meskipun motor elektrostatik menggunakan gaya elektrostatik. Proses sebaliknya, menghasilkan energi listrik dari energi mekanik, yang dilakukan oleh generator seperti alternator, atau dinamo. Banyak jenis motor listrik dapat dijalankan sebagai generator, dan sebaliknya. Motor listrik dan generator yang sering disebut sebagai mesin-mesin listrik. .

Pada motor DC kumparan medan disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tagangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik.

Bagian-bagian yang penting dari motor DC



Gambar 3.1 Bagian bagian Motor DC

1. Badan Mesin

Badan mesin ini berfungsi sebagai tempat mengalirnya fluks magnet yang dihasilkan kutub magnet, sehingga harus terbuat dari bahan ferromagnetik. 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 ferromagnetic dengan maksud agar kumparan jangkar terletak dalam daerah yang induksi magnetiknya besar, agar ggl induksi yang dihasilkan dapat bertambah besar.

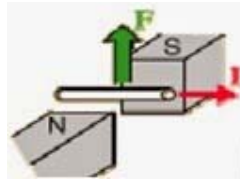
6. *Belitan jangkar*

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

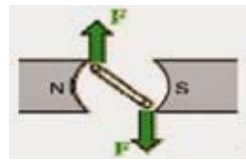
3.1.2. Prinsip Kerja Motor DC

Mekanisme kerja untuk seluruh jenis motor listrik secara umum :

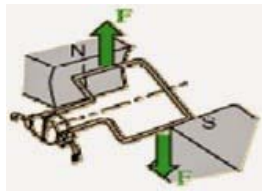
Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya.



Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran atau loop, maka kedua sisi loop yaitu pada sudut kanan medan magnet akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan.



Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar atau torque untuk memutar kumparan.

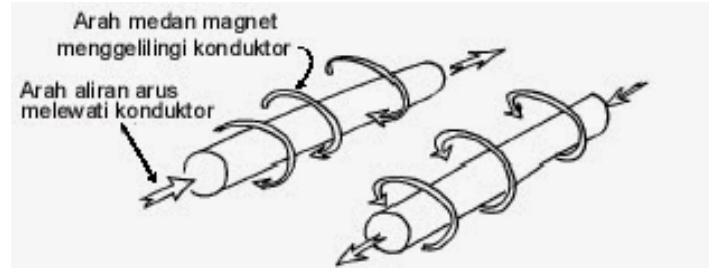


Motor-motor memiliki beberapa loop pada dinamanya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan.

Sedangkan untuk prinsip kerja pada Motor DC adalah jika arus lewat pada suatu konduktor, timbul medan magnet di sekitar konduktor. 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.

Dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.2 Arah Medan Magnet

Agar proses perubahan energi mekanik dapat berlangsung secara sempurna, maka tegangan sumber harus lebih besar daripada tegangan gerak yang disebabkan reaksi lawan. Dengan memberi arus pada kumparan jangkar yang dilindungi oleh medan maka menimbulkan perputaran pada motor.

Motor DC memiliki tiga komponen utama:

1. Kutub medan.

Secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang stasioner dan dinamo yang menggerakkan *bearing* pada ruang diantara kutub medan. Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi bukan diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet. Elektromagnet menerima listrik dari sumber daya dari luar sebagai penyedia struktur medan.

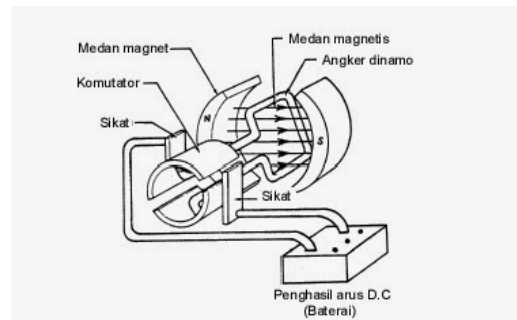
2. Dinamo.

Bila arus masuk menuju dinamo, maka arus ini akan menjadi elektromagnet. Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan ke penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti

lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo.

3. Commutator.

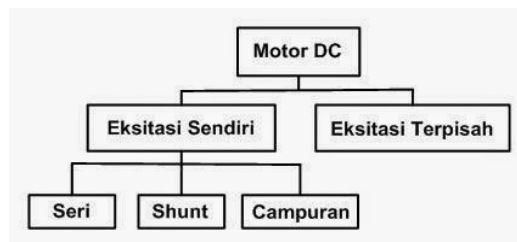
Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk membalikan arah arus listrik dalam dinamo. *Commutator* juga membantu dalam transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.



Gambar 3.3 Bagian bagian motor dc

Catu tegangan dc dari baterai menuju ke lilitan melalui sikat yang menyentuh komutator, dua segmen yang terhubung dengan dua ujung lilitan. Kumparan satu lilitan pada gambar di atas disebut angker dinamo. Angker dinamo adalah sebutan untuk komponen yang berputar di antara medan magnet.

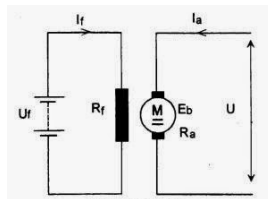
3.1.3. Jenis-Jenis Motor DC



Gambar 3.4 Jenis-Jenis Motor DC

Motor Arus Searah Penguat Terpisah

Motor jenis ini, penguat magnetnya mendapat arus dari sumber tersendiri dan terpisah dengan sumber arus ke rotor. Sehingga arus yang diberikan untuk jangkar dengan arus yang diberikan untuk penguat magnet tidak terikat antara satu dengan lainnya secara kelistrikan.



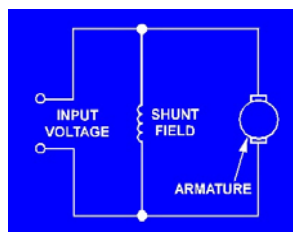
1. Motor Arus Searah dengan Penguat Sendiri

Motor jenis ini yaitu jika arus penguat magnet diperoleh dari motor itu sendiri. Berdasarkan hubungan lilitan penguat magnet terhadap lilitan jangkar motor DC dengan penguat sendiri dapat dibedakan :

2. Motor Shunt

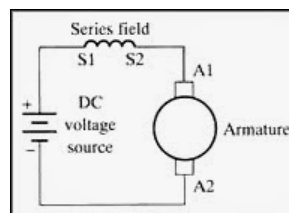
Motor ini dinamakan motor DC shunt karena cara pengkabelan motor ini yang parallel (shunt) dengan kumparan armature. Motor DC shunt berbeda dengan motor yang sejenis terutama pada gulungan kawat yang terkoneksi parallel dengan medan armature. Kita harus ingat bahawa teori elektronika dasar bahwa sebuah sirkuit yang parallel juga disebut sebagai shunt. Karena gulungan kawat diparalel dengan armature, maka disebut sebagai shunt winding dan motornya disebut shunt motor.

Motor DC shunt memiliki skema berikut:



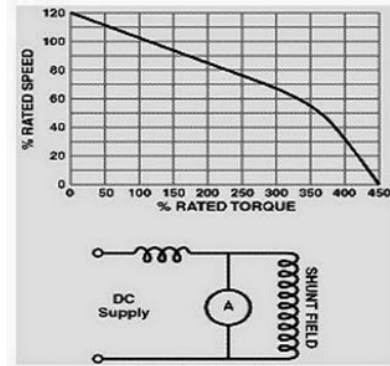
3. Motor Seri

Motor ini dipasang secara seri dengan kumparan armature. Motor ini, kurang stabil. Pada torsi yang tinggi kecepatannya menurun dan sebaliknya. Namun, pada saat tidak terdapat beban motor ini akan cenderung menghasilkan kecepatan yang sangat tinggi. Tenaga putaran yang besar ini dibutuhkan pada elevator dan Electric Traction. Kecepatan ini juga dibutuhkan pada mesin jahit. Motor DC disusun dengan skema berikut:



4. Motor Kompon

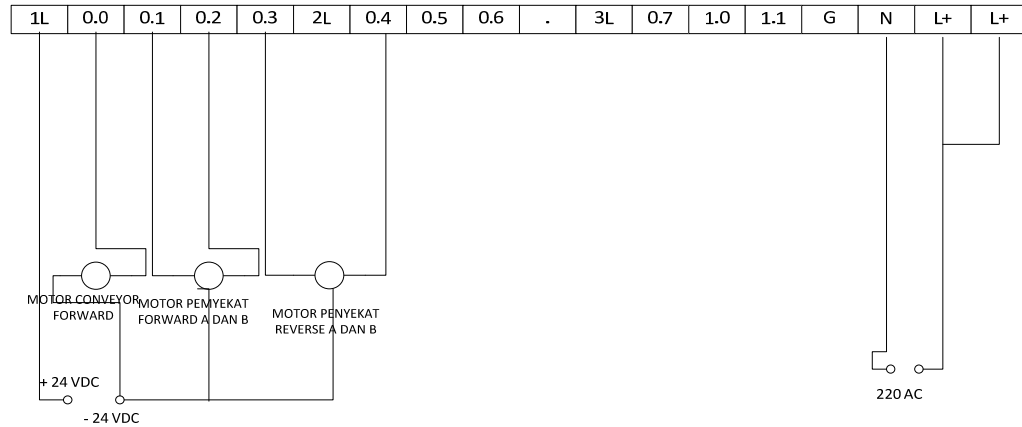
Motor Kompon DC merupakan gabungan motor seridan shunt. Pada motor kompon, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara parallel dan seri dengan gulungan dinamo (A). Sehingga, motor kompon memiliki torque penyalaan awal yang bagus dan kecepatan yang stabil. Makin tinggi persentase penggabungan (yakni persentase gulungan medan yang dihubungkan secara seri), makin tinggi pula torque penyalaan awal yang dapat ditangani oleh motor ini.. Dalam industri, motor ini digunakan untuk pekerjaan apa saja yang membutuhkan torsi besar dan kecepatan yang constant.



3.1.4. Aplikasi Motor DC

Motor listrik ditemukan dalam aplikasi yang beragam seperti industri, blower kipas dan pompa, peralatan mesin, peralatan rumah tangga, alat-alat listrik, dan disk drive. Mereka mungkin didukung oleh (misalnya, perangkat portabel bertenaga baterai atau kendaraan bermotor) langsung saat ini, atau dengan arus bolak-balik dari kotak distribusi sentral listrik. Motor terkecil dapat ditemukan pada jam tangan listrik. Menengah dimensi motor sangat standar dan karakteristik menyediakan tenaga mesin nyaman untuk kegunaan industri. Motor listrik sangat terbesar digunakan untuk penggerak kapal, kompresor pipa, dan pompa air dengan peringkat dalam jutaan watt. Motor listrik dapat diklasifikasikan oleh sumber tenaga listrik, dengan konstruksi internal, dengan aplikasi, atau dengan jenis gerakan yang diberikan.

Berikut adalah gambar aplikasi rangkaian output plc pada motor dc untuk sortir barang berdasarkan ukuran berbasis plc



Gambar 3.5 Rangkaian Pengendali Motor

3.2. Gearbox

3.2.1. Fungsi Gearbox

Gearbox atau transmisi adalah salah satu komponen utama motor yang disebut sebagai sistem pemindah tenaga, transmisi berfungsi untuk memindahkan dan mengubah tenaga dari motor yang berputar, yang digunakan untuk memutar spindel mesin maupun melakukan gerakan feeding. Transmisi juga berfungsi untuk mengatur kecepatan gerak dan torsi serta berbalik putaran, sehingga dapat bergerak maju dan mundur.

Transmisi manual atau lebih dikenal dengan sebutan gearbox, mempunyai beberapa fungsi antara lain :

1. Merubah momen puntir yang akan diteruskan ke spindel mesin.
2. Menyediakan rasio gigi yang sesuai dengan beban mesin.
3. Menghasilkan putaran mesin tanpa selip

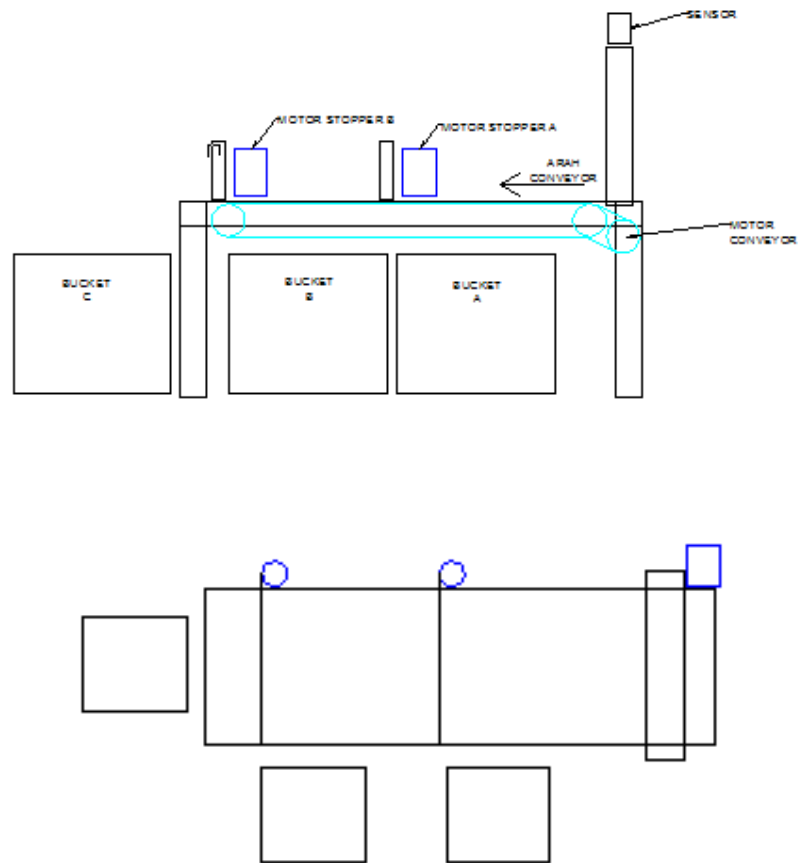
3.2.2. Komponen Gearbox

1. Input shaft cove Berfungsi sebagai penerus putaran dari motor penggerak.
2. Oil seal Berfungsi sebagai penahan oli supaya tidak bocor dari poros.
3. Oil hole cover Berfungsi sebagai saluran pemasukan oli.
4. Worm shaft Berfungsi sebagai penerus putaran dari worm wheel ke output shaft.
5. Worm wheel Berfungsi sebagai penerus putaran dari input shaft output shaft.
6. Out cover Berfungsi sebagai penutup lubang output shaft.
7. Frame Berfungsi sebagai rumah dari gear box.
8. Paking Berfungsi sebagai penahan oli supaya tidak bocor.

3.3. Conveyor

3.3.1. Pengertian

Komponen alat *conveyor* adalah salah satu jenis alat yang berfungsi untuk mengangkut atau memindahkan barang yang berbentuk padat dengan ukuran yang berbeda. *Conveyor* terdiri dari *belt* berbentuk bulat menyerupai sabuk yang diputar oleh motor. Perancangan *trainer* memilih menggunakan *conveyor* sabuk sebagai alat pengangkut karena lebih mudah dibuat dan lebih hemat. Berikut gambar perancangan alat *conveyor*



Gambar 3.6 Desain conveyor

3.3.2. Kecepatan Conveyor

Dalam perancangan conveyor dimana *belt conveyor* memiliki Panjang: 120 cm, Lebar: 8 cm, dan *Roll conveyor*: Diameter 4 cm. Kerangka *box* panjang 65cm, lebar 8 cm, tinggi 6 cm. Pada perancangan *conveyor* digunakan motor 24 VDC, 56 rpm, Sehingga dapat dihitung kecepatan *conveyor* dengan rumus sebagai berikut :

$$v = \frac{\pi D n}{12}$$

Keterangan,

v : kecepatan *conveyor* (cm/mnt)

π : 3,14

D : Diameter roll *conveyor* (cm)

n : putaran poros motor

Sehingga kecepatan putaran *conveyor* adalah :

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{12} = \frac{3,14 \cdot 4 \cdot 56}{12} = 58,613 \text{ cm/mnt} = 0,97 \text{ cm/s}$$