

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi *Electro Motor*

Electro Motor adalah alat untuk mengubah Energi Listrik menjadi Energi Mekanik. Yang berfungsi sebaliknya mengubah Energi Mekanik menjadi Energi Listrik. Energi mekanik ini di gunakan untuk, misalnya, memutar *Impeller* pompa, *Fan* atau *Blower*, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. *Electro Motor* juga di rumah (*mixer*, bor listrik *Fan* angin) dan di industri. *Electro Motor* kadang kala di sebut “kuda kerja”nya industri sebab di perkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri. (Daryanto, 2016)

2.2. Macam-macam *Electro Motor*

Di dalam *Electro Motor* menjelaskan tentang dua jenis utama *Electro Motor*: DC dan AC *Electro Motor* tersebut dikategorikan berdasarkan pasokan *Input*, konstruksi, dan mekanisme operasi. Motor menurut sumber arusnya dibagi menjadi dua

1. Motor arus searah (DC)



Gambar 1 Motor DC

Sumber : <http://en.pinnxun.com/cp/html/images/1339159263.jpg>

Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/*Direct-Unidirectional*. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalan torque yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas. input, konstruksi, dan mekanisme operasi, Secara fisik mesin DC tampak jelas ketika rumah motor atau disebut stator dibongkar terdapat kutub-kutub magnet bentuknya menonjol.

Mesin DC yang sudah dipotong akan tampak beberapa komponen yang mudah dikenali. Bagian yang berputar dan berbentuk belitan kawat dan ditopang poros disebut sebagai *Rotor* atau jangkar. Bagian yang berputar dan berbentuk belitan kawat dan ditopang poros disebut sebagai *Rotor* atau jangkar. Bagian yang berputar dan berbentuk belitan kawat dan ditopang poros disebut sebagai *Rotor* atau jangkar. Bagian *Rotor* mesin DC salah satu ujungnya terdapat komutator yang merupakan kumpulan segmen tembaga yang tiap-tiap ujungnya disambungkan dengan ujung belitan *Rotor*.

Komutator merupakan bagian yang sering dirawat dan dibersihkan karena bagian ini bersinggungan dengan sikat arang untuk memasukkan arus dari jala-jala ke *Rotor*. Sikat arang (*Carbon Brush*) dipegang oleh pemegang sikat (*Brush Holder*) agar kedudukan sikat arang stabil. Pegas akan menekan sikat arang sehingga hubungan sikat arang dengan komutator tidak goyah. Sikat arang akan memendek karena usia pemakaian dan secara periodik harus diganti dengan sikat arang baru.

Salah satu kelemahan dari mesin DC adalah kontak mekanis antara komutator dan sikat arang yang harus terjaga dan secara rutin dilakukan pemeliharaan. Tetapi mesin DC juga memiliki keunggulan khususnya untuk mendapatkan pengaturan kecepatan yang stabil dan halus. Motor DC banyak dipakai di industri kertas, tekstil, kereta api *Diesel Electric*, dan sebagainya. (Donny Tapy, 2013)

2. Motor arus bolak balik (AC)



Gambar 2 Motor AC

Sumber:http://img.bhs4.com/19/5/195127639C43F52A727C0932F1F1B604ACD01F01_large.jpg

Motor arus bolak-balik menggunakan arus listrik yang membalikkan arahnya secara teratur pada rentang waktu tertentu. Motor listrik memiliki dua buah bagian dasar listrik: "*Stator*" dan "*Rotor*" seperti ditunjukkan dalam. *Stator* merupakan komponen listrik statis. *Rotor* merupakan komponen listrik berputar untuk memutar as motor.

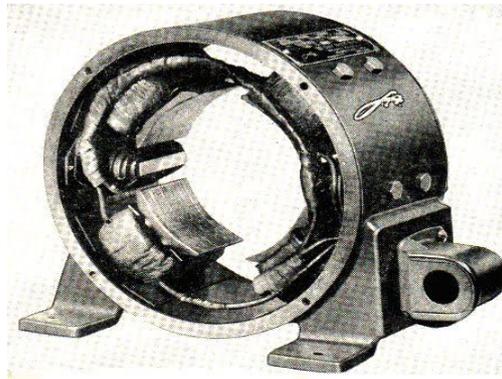
Keuntungan utama motor DC terhadap motor AC adalah bahwa kecepatan motor AC lebih sulit dikendalikan. Untuk mengatasi kerugian ini, motor AC dapat dilengkapi dengan penggerak *Frekuensi Variabel* untuk meningkatkan kendali kecepatan sekaligus menurunkan dayanya. Motor induksi merupakan motor yang paling populer di industri karena kehandalannya dan lebih mudah perawatannya. Motor induksi AC cukup murah (harganya setengah atau kurang dari harga sebuah motor DC) dan

juga memberikan *Rasio* daya terhadap berat yang cukup tinggi sekitar dua kali motor DC. (Dony Tapy, 2013)

2.3. Bagian-bagian Motor DC dan AC

Di dalam Electro Motor AC dan DC terdapat komponen-komponen yang menunjang kerja dari *Electro Motor*. Bagian-bagian dari *Electro Motor* DC ada 3 komponen yaitu :

1. Kutub medan.



Gambar 3 Kutub Medan

Sumber: http://2.bp.blogspot.com/_nygddeetxWU/S_IId8nfseOI/AAAAAAGg/fNw52YPIu4U/s1600/2.2.bmp

Secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang *Stasioner* dan *Dynamo* yang menggerakkan bearing pada ruang diantara kutub medan. Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan yaitu kutub utara dan selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi bukaan 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. (Daryanto, 2016)

2. Kumbaran Motor DC.



Gambar 4 Kumbaran Motor DC

Sumber: <https://awieservis.files.wordpress.com/2009/12/img0044a1.jpg>

Bila arus masuk menuju dinamo, maka arus ini akan menjadi Elektromagnet. Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as 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. (Daryanto, 2016)

3. *Commutator*.



Gambar 5 *Commutator*

Sumber: <http://image.made-in-china.com/2f0j00yvFEbSzahTRZ/Commutator.jpg>

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. (Daryanto, 2016)

Bagian- bagian komponen utama motor AC adalah :

1. *Rotor*



Gambar 6 Rotor

Sumber: https://Wirnik_by_Zureks.jpg/1200px-Wirnik_by_Zureks.jpg

Perbedaan utama antara motor sinkron dengan motor induksi adalah bahwa *Rotor* mesin sinkron berjalan pada kecepatan yang sama dengan perputaran medan magnet. Hal ini memungkinkan sebab medan magnet *Rotor* tidak lagi terinduksi. *Rotor* memiliki magnet permanen atau arus DC-*excited*, yang dipaksa untuk mengunci pada posisi tertentu bila dihadapkan dengan medan magnet lainnya. (Daryanto, 2016)

2. *Stator*.



Gambar: 7 Stator

Sumber: https://search/images;_ylt=Awr9NEkEb5NcVF8ALYGJzbf;

Stator menghasilkan medan magnet berputar yang sebanding dengan frekwensi yang dipasok. Motor ini berputar pada kecepatan sinkron, yang diberikan oleh persamaan berikut. (Daryanto, 2016)

2.4. Cara kerja *Electro Motor*

Mekanisme kerja untuk seluruh jenis electro motor secara umum sama yaitu:

- a. Arus listrik pada medan magnet sama
- b. Jika kawat yang membawa arus di bengkokkan menjadi sebuah lingkaran/*Loop* maka kedua sisi *Loop*, yaitu pada sudut kanan medan magnet, akan mendapatkan gaya arah yang berlawanan.
- c. Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar/*Torque* untuk memutar kumparan.
- d. Motor-motor memiliki beberapa *Loop* pada dinamanya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan electromagnetic yang di sebut kumparan medan magnet. (Daryanto, 2016)

2.5. Faktor-faktor penyebab kerusakan pada *Electro Motor*

Penyebab Kerusakan Pada Motor Listrik Faktor-faktor yang dapat menyebabkan sebuah motor bisa mengalami kerusakan, dapat berasal dari beberapa sebab seperti dari alat yang digerakkan, jaringan supply yang termasuk di dalam sistem kerja motor maupun keadaan lingkungan sekitar yang mempengaruhi sebuah motor tidak menjalankan fungsinya secara normal, seperti pengaruh suhu dan pengaruh mekanis lainnya, maupun hal-hal yang tidak terduga yang mampu mempengaruhi keadaan dan kestabilan motor. Kerusakan pada motor dapat disebabkan oleh :

1. Alat yang digerakkan dapat menimbulkan kerusakan pada motor karena
 - a. Kopel yang naik turun.
 - b. Pengasutan dan pengereman yang terlalu sering dan terlalu lama.
2. Jaringan suply dapat menimbulkan kerusakan pada motor karena :
 - a. Tegangan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi.

- b. Tegangan fasa yang tidak sama (untuk motor fasa-tiga).
- c. Putusnya salah satu fasa (untuk motor fasa-tiga).
- 3. Keadaan sekeliling dapat mengganggu karena :
 - a. Suhu yang terlalu tinggi.
 - b. Kurangnya udara pendingin.
 - c. Getaran-getaran. (Daryanto, 2016)

2.6. Alat-alat Yang Di Gunakan Untuk Mengukur Tegangan *Electro Motor*

Di pengukuran *Electro Motor* terdapat beberapa alat untuk mengukur tegangan yaitu:

1. Volt Meter



Gambar 8 Volt Meter

Sumber: https://images.;_ylt=Awr4xJxq4qZcEz8Az8dXNyoA;_ylu=X3oDMT

Volt Meter adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur besaran tegangan atau beda potensial listrik antara dua titik pada suatu rangkaian listrik yang dialiri arus listrik. Pada alat ukur voltmeter ini biasanya ditemukan tulisan *Volt Meter* (V), *Mili Volt Meter* (mV), *Mikro volt Meter*, dan *Kilo Volt* (kV). Sekarang ini, *Volt Meter* ditemukan dalam dua jenis yaitu *Volt Meter Analog* (jarum penunjuk) dan *Volt Meter Digital*. *Volt Meter* memiliki batas ukur tertentu, yakni nilai tegangan maksimum yang dapat diukur oleh *Volt Meter* tersebut. Jika tegangan yang diukur oleh *Volt Meter* melebihi batas ukurnya, *Volt Meter* akan rusak. (Daryanto, 2016)

2. Ampere Meter



Gambar 9 Ampere Meter

Sumber: <https://content/uploads/2017/02/Amperemeter.png>

Ampere Meter adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur besarnya kuat arus listrik yang melewati suatu rangkaian. Biasanya, pada *Ampere Meter* akan ditemukan tulisan *Ampere Meter* (A), Milliamperemeter (mA), atau Mikroamperemeter. Sekarang ini terdapat dua jenis *Ampere Meter* yaitu; *Ampere Meter Analog* dan *Amperemeter Digital*. *Amperemeter Ideal* adalah Amperemeter yang memiliki hambatan dalam yang sangat kecil, sehingga kuat arus yang terukur oleh *Ampere Meter* sama dengan kuat arus yang melewati rangkaian. *Ampere Meter* memiliki batas ukur tertentu, namun dalam penggunaannya batas ukur ini dapat diperbesar dengan merangkainya secara paralel bersama Resistansi yang disebut *Resistansi Shunt* (Rsh). (Daryanto, 2016)

3. Ohm Meter



Gambar 10 Ohm Meter

Sumber: https://images.ylt=Awr9CJ4_66ZcbAgAFb1XNyoA;_ylu=X3oDMTE0MnBlajRlBGNvbG8DZ3

Ohm Meter adalah alat pengukur hambatan listrik, yaitu daya untuk menahan mengalirnya arus listrik dalam suatu konduktor. Besarnya satuan hambatan yang diukur oleh alat ini dinyatakan dalam ohm. Alat Ohm Meter ini menggunakan *Galvano Meter* untuk mengukur besarnya arus listrik yang lewat pada suatu hambatan listrik (R), yang kemudian dikalibrasikan ke satuan ohm. (Daryanto, 2016)

2.7. Dampak – Dampak Yang Di Timbulkan Pada Penggunaan *Electro Motor*

Dampak- dampak yang di timbulkan pada penggunaan *Electro Motor* dibagi menjadi beberapa kelas sesuai dengan efisiensi yang dimilikinya, sebagai standar di EU, pembagian kelas ini menjadi EFF1, EFF2 dan EFF3. EFF1 adalah motor listrik yang paling efisien, paling sedikit memboroskan tenaga, sedangkan EFF3 sudah tidak boleh dipergunakan dalam lingkungan EU, sebab memboroskan bahan bakar di pembangkit listrik dan secara otomatis akan menimbulkan buangan karbon yang terbanyak, sehingga lebih mencemari lingkungan. (Daryanto, 2016)