

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Dasar Tentang Elektro Motor

Menurut Kismet Fadillah, Murdono dan Chaeruddin Dalimunte (Ilmu Listrik:98), elektro motor dapat diartikan sebagai suatu alat atau mesin yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Prinsip kerjanya berdasarkan hukum Faraday, hukum Lorentz dan kaidah tangan kiri Fleming, yang menyatakan bahwa “Apabila sebatang konduktor yang dialiri arus listrik ditempatkan di dalam medan magnet maka konduktor tersebut akan mengalami gaya. Arah dari gaya yang dialami oleh konduktor tersebut ditunjukkan oleh kaidah tangan kiri Fleming”. Gaya tersebut dialami oleh setiap batang konduktor pada rotor, sehingga menghasilkan putaran dengan torsi yang cukup untuk memutar beban yang dikopel dengan motor. Kecepatan putaran dan besarnya torsi itulah yang menentukan suatu motor itu sesuai untuk suatu pekerjaan.

2.2 Bagian-Bagian Elektro Motor

Dalam website New Page 1 <http://ict.pontianak.go.id/interaktif/MIPMA/chi/02/index.html> elektro motor terdiri dari beberapa bagian dan fungsinya yang sangat penting untuk diketahui yakni :

1. *Stator* merupakan bagian yang diam, berfungsi sebagai :
 - a. Dudukan kumparan jangkar untuk motor-motor AC dan dudukan kumparan kutub untuk motor-motor DC.
 - b. Dudukan kedua tutup (end plate) motor
 - c. Dudukan terminal yang menghubungkan jaringan kumparan stator ke sumber tegangan.
 - d. Dudukan sirip-sirip pendingin motor yang berfungsi sebagai pelepas energi panas yang timbul pada motor.

2. *End plate*, pada setiap motor mempunyai 2 (dua) buah tutup (*end plate*), masing-masing pada kedua sisinya, yang berfungsi sebagai :

- a. Dudukan bantalan poros motor.
- b. Titik posisi rotor/poros dengan rumah stator.
- c. Pelindung bagian dalam motor terhadap cuaca.

Akurasi dudukan tutup motor terhadap bantalan dan rumah stator sangat menentukan keandalan gerakan poros suatu motor.

3. Bearing merupakan bantalan pada motor listrik berfungsi :

- a. Mempercepat gerak putar poros
- b. Mengurangi gesekan putaran, maka setiap bantalan harus selalu dilengkapi dengan pelumas.
- c. Penstabil posisi poros terhadap gaya horizontal dan gaya vertikal poros motor.

Bantalan motor terdiri dari beberapa tipe diantaranya :

- 1) Bantalan peluru (*ball bearing*)
- 2) Bantalan roller (*roller bearing*)
- 3) Bantalan bos

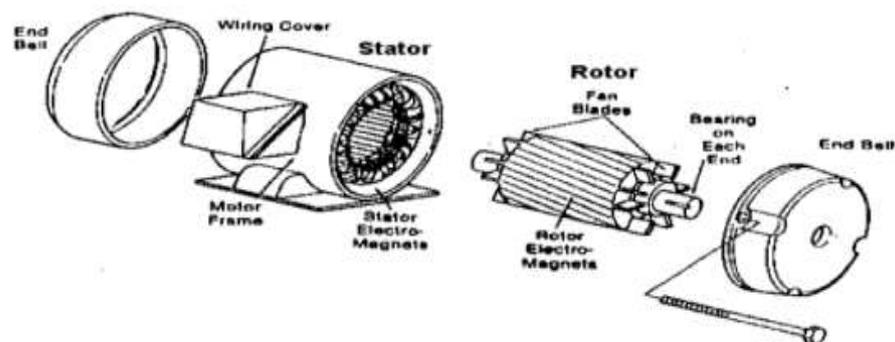
4. *Rotor*, pada motor yang terbuat dari laminasi baja silikon yang mempunyai alur-alur sebagai penempatan kumparan rotor berada tepat di dalam stator yang ditempatkan pada poros. Berdasarkan jenis motor yang ada, dikenal beberapa jenis rotor, yaitu :

- a. Rotor sangkar, bentuknya sederhana untuk motor induksi.
- b. Rotor lilit untuk motor induksi.
- c. Rotor motor DC yang dilengkapi dengan lamel-lamel sebagai terminal kumparan jangkar.

Kumparan atau batang-batang kawat yang ditempatkan pada alur rotor berfungsi untuk merubah energi listrik menjadi gerak putar dengan berinteraksi dengan kumparan stator.

5. *Brush*, merupakan sikat pada motor berfungsi sebagai :
- Jaringan antara kumparan jangkar dengan kumparan medan untuk motor-motor DC dan universal.
 - Jaringan antara kumparan rotor dengan tahanan pengasut untuk motor induksi rotor lilit.
 - Jaringan antara kumparan rotor (medan) dengan sumber tegangan penguat untuk motor sinkron.
6. *Cooler*, kelengkapan pendingin suatu motor tergantung kepada kapasitasnya, makin besar kapasitasnya maka sistem pendinginnya semakin besar pula. Secara sederhana bagian pendingin terdiri dari :
- Kipas
 - Tutup kipas
 - Sirip pendingin

Kipas yang ditempatkan pada poros berputar sesuai kecepatan poros bersama tutup kipas mengekspansikan udara paksa ke sirip-sirip pendingin yang berada pada badan stator untuk melepaskan energi panas yang timbul pada motor ke udara bebas.



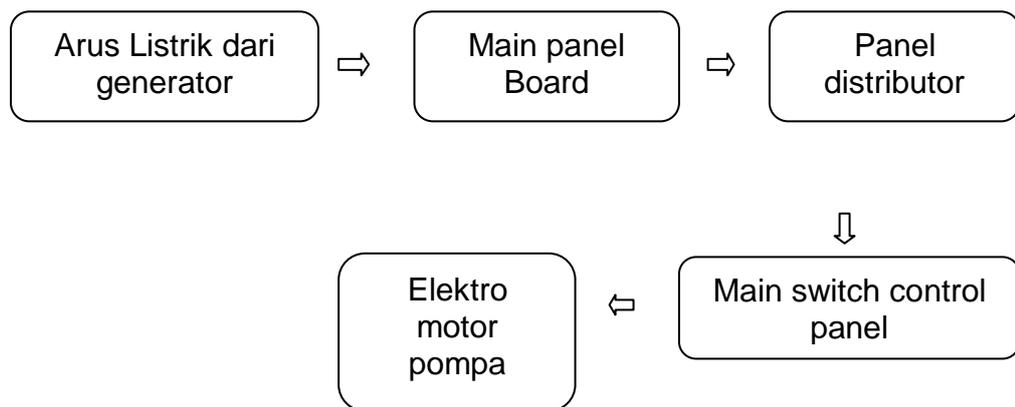
Gambar 2.1 bagian-bagian Elektro motor

Sumber: <http://www.automatedbuildings.com/news/jul01abbd.htm>

2.3 Aliran Listrik Yang Terpasang Pada Pompa

Menurut Dennis (Practical Marine Electrical Knowledge:85) Secara skematis aliran listrik yang terpasang pada pompa air listrik digambarkan sebagai berikut : arus listrik yang berasal dari generator sebelum masuk ke

pompa terlebih dahulu melewati main panel board kemudian arus listrik menuju ke panel distributor untuk didistribusikan ke Main switch control panel pesawat-pesawat yang memerlukan supply arus listrik, demikian halnya untuk pompa ejektor.



Gambar 2.2 Skematis aliran listrik pada pompa

Sumber : *Practical Marine Electrical Knowledge second Edition*

2.4 Kapasitas Listrik Yang Terpasang Pada Pompa

Kapasitas dari pompa air ditentukan oleh daya outputnya. Semakin besar outputnya, semakin besar pula kapasitas pompa tersebut. Menurut *Instruction Manual Book, for Fresh Water Generator type JWP-16-C80 / 100*, jenis elektro motor penggerak yang digunakan adalah jenis motor induksi 3 fasa. Tegangan yang digunakan 380/415 v 50HZ/4A. Daya yang terpasang pada elektro motor pompa ejektor fresh water generator sebesar 1 hp. Dimana kita ketahui bahwa $1 \text{ hp} = 75 \text{ kg/ms} = 0,785 \text{ kw} = 785 \text{ watt}$.

2.5 Perbandingan Beban Pompa Terhadap Arus Listrik Elektro Motor Pada Saat Normal Dan Tidak Normal

Menurut Oman sumantri (Sistem Pengontrolan Motor Di industri:13), motor yang berbeban lebih akan menyerap arus yang berlebihan, sehingga timbul panas

yang tinggi. Panas yang tinggi dan terus-menerus akan menyebabkan kerusakan pada lilitan motor, yang akhirnya dapat membakar lilitan motor tersebut.

Besar panas yang dihasilkan oleh arus listrik dinyatakan dengan persamaan :

$$P_{eu} = e.I^2.R.t$$

Di mana : e : Konstanta Joule
I : Kuat Arus Listrik (Ampere)
R : hmbatan listrik (Ohm)
t : Waktu (sekon)

Dari sini ternyata panas itu merupakan kuadrat dari arus. Apabila arus itu naik menjadi 2 kali, maka panasnya naik menjadi 4 kali. Oleh karena itu, untuk melindungi atau mengamankan motor dari panas yang berlebihan, maka dipasanglah relay suhu beban lebih. Dalam perdagangan , dikenal dengan nama *Thermal Overload Relay (TOR)*.

Dari uraian diatas, diketahui bahwa TOR berfungsi untuk memberikan perlindungan terhadap kondisi beban lebih yang bertingkat dari motor listrik. Dengan singkat dapat dikatakan bahwa, TOR berfungsi untuk melindungi motor listrik terhadap beban lebih. Seperti halnya sekring, pengaman beban lebih ada yang bekerjanya cepat, ada yang lambat, sebab waktu motor star arus dapat mencapai 6 kali arus nominalnya, sehingga apabila digunakan pengaman yang bekerja cepat, maka pengamannya akan putus setiap motor itu dijalankan.