

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Pustaka

Second Adrian Christanto yang sudah melakukan penelitian tentang motor induksi 3-fasa tahun 2013 dengan judul “Pengoperasian Motor Induksi 3-Fasa Menggunakan Sistem Tenaga 1-Fasa” dengan melakukan pembuatan alat motor induksi ditambah dengan sensor arus ACS758 untuk mengukur *error* pada ujia alat sebesar 3%.

Alifah Fallen Diana Rosi yang melakukan penelitian pada tahun 2016 dengan judul “Analisis Kinerja Mesin Induksi 3-Fasa Sebagai generator Induksi 1-Fasa Dengan Fariasi Beban” menggunakan metode study literature dan uji alat motor induksi 3-Fasa dengan penambahan kapasitor 22 μF guna mengubah 3-Fasa menjadi 1-Fasa dengan hasil effisiensi 14.4% pada beban 100 watt, 22.7% pada beban 200 watt, 26.4% pada beban 300 watt, 28.6% pada beban 400 watt, 31.9% pada beban 500 watt, 35.0% pada beban 600 watt.

Antonius Pahala Nainggolan dengan penelitiannya yang berjudul “Analisis Karakteristik Torsi dan Putaran Motor Induksi 3-Fasa Pada Kondisi Operasi 1-Fasa Dengan Penambahan Kapasitor” pada tahun 2015 dengan hasil uji penelitian penambahan kapasitor 20 μF untuk beban 20% 40% 60% yang menghasilkan torsi 2.75 Nm, 2.95 Nm, 3.24 Nm. Dan Putaran Rotor (RPM) dengan beban 20% 40% 60% menghasilkan 1400rpm, 1380rpm, 1350rpm.

Jatmiko dan Hasyim Asy'ari dengan penelitian “Aplikasi Kapasitor untuk Perbaikan Faktor Daya Listrik pada Motor 1-Fasa”. Energi listrik menjadi dasar kebutuhan bagi seluruh masyarakat baik bidang industry maupun bidang non industry yang sebagai mana energi listrik secara fleksibel dikonversi dan bentuk satu ke

bentuk lain. Kebutuhan energi listrik akan terus meningkat apabila kenaikan tingkat kemakmuran pada dunia industri ataupun non industri yang berdampak langsung pada masyarakat. Penggunaan energi listrik tergantung pada jenis peralatan-peralatan listrik dan elektronik yang digunakan pada rumah tangga yang digunakan secara teratur. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi akibat pemasangan kapasitor daya pada instalasi motor induksi 3-Fasa dan menghitung perbaikan faktor daya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemasangan kapasitor daya dapat memperbaiki faktor daya. Perbaikan ini ditentukan dari penurunan arus reaktif yang ditarik oleh beban induktif. Seperti pompa air, refrigerator, ac dan beban induktif lainnya. Kapasitor daya akan memberikan arus reaktif pada bebanbeban tersebut, arus reaktif ini menjadikan faktor daya lebih baik atau meningkat dan arus suplai, drop tegangan turun. Dengan menggunakan metode uji alat pompa dengan menambahkan 2 kapasitor yang nilainya berbeda yaitu 12 μF , 14 μF dan 6 μF , 46 μF . Hasil penelitian berupa table berikut:

Table 2.1

Data Hasil Pengujian Pemasangan Kapasitor pada Instalasi Pompa Air

Uraian	Kapasitor 12 μF	Kapasitor 14 μF	Kapasitor 6,46 μF	Kapasitor 26 μF
	Peng. I II III	Peng. I II III	Peng. I II III	Peng. I II III
Tegangan	209, 207, 209	213, 214, 213	210, 207, 207	-
Arus Beban	2.68, 2.68, 2.68	50, 50, 50	50.3, 50.2, 50.3	-
Frekuensi	50, 50, 50	50.3, 50.2, 50.3	49.7, 49.7, 49.7	-
Daya Aktif	0.54, 0.54, 0.54	0.53, 0.53, 0.54	0.56, 0.56, 0.56	-
Daya Reaktif	0.18, 0.18, 0.19	0.06, 0.06, 0.06	0.63, 0.63, 0.63	-
Faktor Daya	0.95, 0.95, 0.95	0.98, 0.98, 0.98	0.88, 0.88, 0.88	-
RPM	8625, 8630, 8626	7100, 7110, 7100	8415, 8425, 8410	

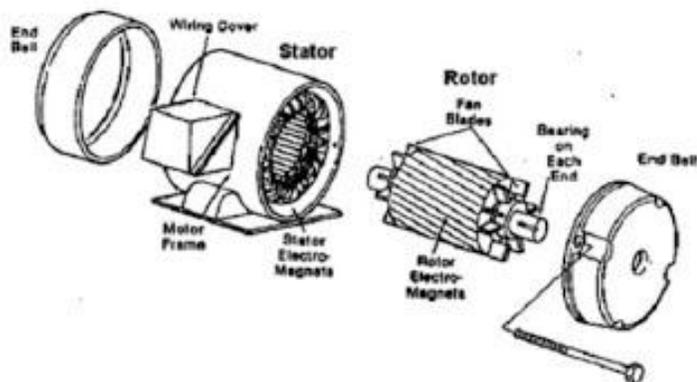
Samuel Sudiby. P, M. Khairul Amri. Rosa, Afryastuti Herawati dengan penelitiannya “ANALISIS EFESIENSI MOTOR INDUKSI PADA KONDISI TEGANGAN NON RATING DENGAN METODE SEGREGATED LOSS” dengan hasil evaluasi motor induksi dengan metode loss segregated yaitu efisiensi tertinggi pada pembebanan 0,86 N.m sebesar 52,979% untuk tegangan nominal, 46,6% untuk undervoltage dan 51,94 untuk tegangan lebih. Efisiensi pada pemuatan 0,97 N.m adalah 52,258% untuk tegangan nominal, 48,68% untuk undervoltage dan 51,94% untuk overvoltage. Efisiensi pada pemuatan 1,2 N.m adalah 52,979% untuk tegangan nominal, 51,24% untuk undervoltage dan 53,24% untuk tegangan lebih.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Motor Listrik

Motor listrik adalah merupakan sebuah perangkat elektromagnetis yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor listrik dapat ditemukan diperalatan rumah tangga seperti pompa air, kipas angin, bor listrik mesin cuci, penyedot debu, dan lain sebagainya. Adapun kegunaan motor listrik di bidang industri yaitu sebagai impeller pompa atau blower.

<https://lib.unnes.ac.id/27723/1/5211311002>

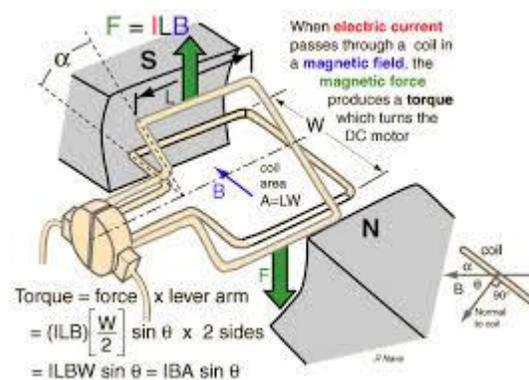


Gambar 2.1 Motor listrik

www.dunialistrik.com

2.2.1.2 Prinsip Kerja Motor Listrik

Prinsip kerja motor listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, yang dimana energi listrik tersebut menghasilkan medan magnet guna memperoleh gerakan tolak-menolak antara kutub-kutub magnet sehingga menghasilkan gerakan. (Houston, Edwin J.; Kennelly, Arthur, *Recent Types of Dynamo-Electric Machinery*, American Technical Book Company 1897)



Gambar 2.2 Prinsip kerja Motor Listrik

www.railelectrica.com

2.2.1.3 Beban Motor Listrik

Beban motor listrik mengacu pada keluaran tenaga *Torque* (torsi/putaran) sesuai dengan kecepatan yang dibutuhkan. Beban motor listrik umumnya dapat dikategorikan kedalam tiga kelompok (BEE India, 2004).

1. Beban *Torque* (Torsi/putaran) Konstan

Beban *Torque* (Torsi/putaran) Konstan Adalah beban dimana permintaan keluaran energinya bervariasi dengan kecepatan operasinya namun *torque* (torsi/putaran) nya tidak berubah-ubah. Contoh beban dengan *torque* (torsi/putaran) konstan adalah conveyors, rotary kilns, dan pompa displacement konstan.

2. Beban Variabel *Torque* (torsi/putaran)

Beban Variabel *Torque* (torsi/putaran) adalah beban dengan *torque* (torsi/putaran) yang berubah-ubah sesuai dengan kecepatan operasi. Contoh beban dengan variable *torque* (torsi/putaran) adalah pompa *sentrifugal* dan fan (*torque* bervariasi sebagai kuadrat kecepatan).

3. Beban Energi Konstan

Beban Energi Konstan adalah beban dengan permintaan *torque* (torsi/putaran) yang berubah-ubah dan berbanding terbalik dengan kecepatan. Contoh untuk beban dengan daya konstan adalah peralatan-peralatan mesin.

2.2.1.4 Klasifikasi Motor-Motor Listrik

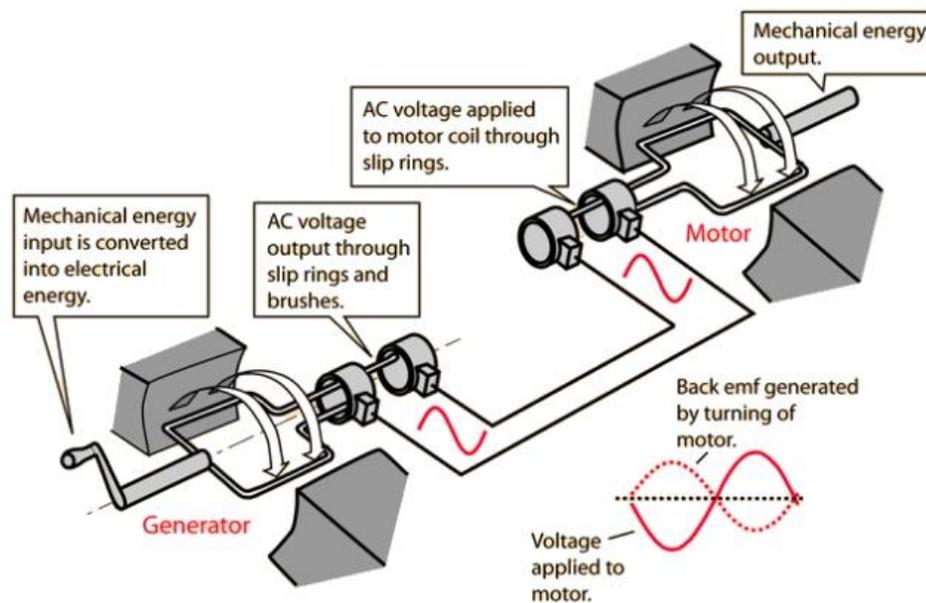
Semua jenis motor listrik memiliki 2 bagian utama yaitu stator dan rotor, stator merupakan bagian diam pada motor listrik sedangkan rotor adalah bagian yang bergerak (berputar) pada motor listrik. Pada dasarnya motor listrik dibedakan dari jenis sumber tegangannya. Berdasarkan sumber tegangan kerjanya motor listrik dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu:

1. Motor Listrik arus bolak-balik AC (*Alternative Current*)

Motor listrik AC diklasifikasikan menjadi berbagai jenis dari prinsip kerjanya yang berbeda-beda. Namun pada umumnya, prinsip kerja motor listrik AC (*Alternating Current*) sama seperti generator AC (*Alternating Current*) menggunakan hukum Faraday mengenai fenomena induksi elektromagnetik yang telah menjadi dasar teori dari prinsip kerjanya motor listrik AC (*Alternating Current*) apapun tipenya. Motor listrik arus bolak-balik AC (*Alternating Current*) ini dapat dibedakan lagi berdasarkan sumber dayanya, sebagai berikut:

a. Motor Sinkron

Adalah motor AC (*Alternating Current*) yang bekerja pada kecepatan tetap pada sistem frekuensi tertentu. Motor ini memerlukan arus searah (DC) untuk membangkitkan daya dan memiliki *torque* (torsi/putaran) awal yang rendah, oleh karena itu motor sinkron cocok untuk penggunaan awal pada beban rendah, seperti kompresor udara, dan generator motor. Motor sinkron mampu memperbaiki faktor daya, sehingga sering digunakan pada sistem yang menggunakan banyak kebutuhan listrik seperti yang terlihat pada gambar 2.3 sebagai berikut.



Gambar 2.3 Motor listrik AC (*Alternating Current*)

www.artikelteknologi.com

Komponen utama motor sinkron:

Rotor, perbedaan utama antara motor sinkron dengan motor induksi adalah rotor mesin sinkron berjalan pada kecepatan yang sama dengan perputaran medan magnet. Hal ini memungkinkan 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.

Stator, menghasilkan medan magnet yang berputar sebanding dengan frekuensi yang dipasok.

b. Motor Induksi

Merupakan motor listrik AC yang bekerja berdasarkan induksi medan magnet antara *rotor* dan *stator*nya. Motor induksi merupakan motor yang paling banyak digunakan pada berbagai peralatan industri. Popularitasnya karena rancangannya sederhana, harganya lebih terjangkau dan dapat langsung disambungkan ke sumber daya AC (*Alternating Current*).

Komponen utama motor induksi:

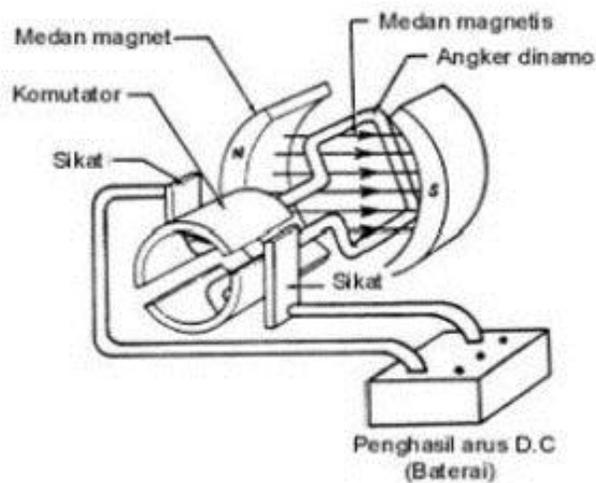
1. *Rotor kandang tupai*, terdiri dari batang penghantar tebal yang dilekatkan dalam petak-petak slots parallel. Batang-batang tersebut diberi hubungan pendek pada kedua ujungnya dengan alat cincin penghubung pendek.

2. *Rotor yang memiliki gulungan tiga fase*, lapisan ganda dan terdistribusi. Dibuat melingkar sebanyak kutub stator, tiga fase digulungi kawat pada bagian dalamnya dan ujung yang lainnya dihubungkan ke cincin kecil yang dipasang pada batang as dengan sikat yang menempel padanya.

2. Motor Listrik arus searah DC (*Direct Current*)

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor DC (*Direct Current*) memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik.

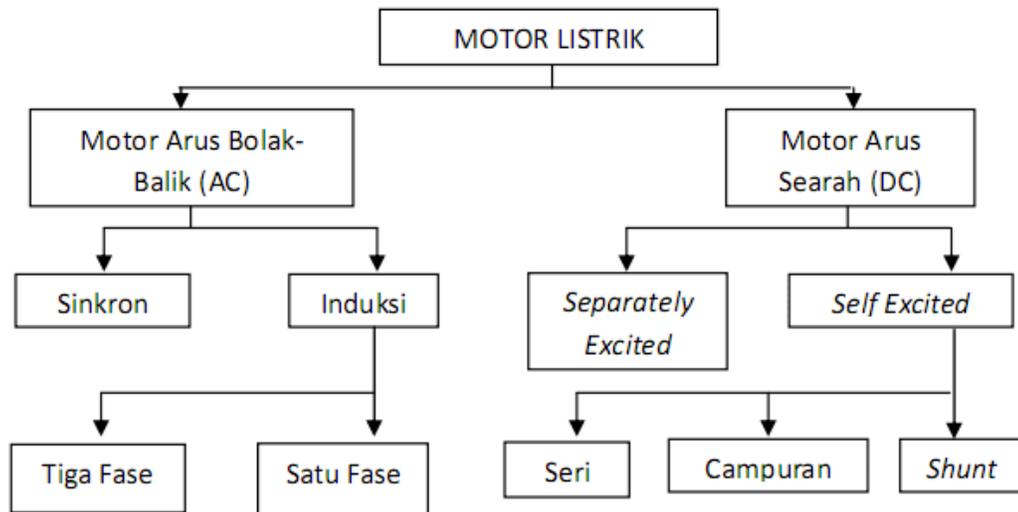
Kumparan medan pada motor DC (*Direct Current*) disebut *stator* (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut *rotor* (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen.



Gambar 2.4 Motor listrik DC (*Direct Current*)

www.artikelteknologi.com

Dua jenis motor listrik AC dan DC terdapat jenis motor listrik berdasarkan prinsip kerja, kontruksi, operasi dan karakternya. Dari berbagai jenis motor listrik yang ada dibuat suatu gambaran klasifikasi tentang motor listrik dapat dilihat pada gambar 2.5 dibawah ini.



Gambar 2.5 Klasifikasi motor listrik AC dan DC

www.itb.ac.id/e12244k0112211051muhammadnursaifurrijal

2.2.3 Motor Induksi

2.2.3.1 Motor Induksi 1-Fasa

Motor induksi 1-fasa terdiri dari dua komponen yaitu *stator* dan *rotor*. Motor induksi 1-fasa ini terdiri dari kumparan-kumparan *stator* dan *rotor* yang berfungsi untuk memberikan gaya gerak listrik akibat adanya arus bolak-balik 1-fasa yang melewati kumparan tersebut sehingga terjadi suatu interaksi induksi medan magnet antara *stator* dan *rotor*.

Motor induksi 1-fasa ini hanya memiliki satu kumparan *stator*, yang beroperasi dengan pasokan daya 1-fasa memiliki satu *rotor* sangkar tupai dan memerlukan sebuah objek untuk menghidupkan motornya. Sejauh ini motor induksi listrik 1-fasa ini merupakan jenis motor yang paling banyak digunakan dalam peralatan rumah tangga, seperti kipas angin, mesin cuci, dan pengering pakaian yang memerlukan penggunaan 3-4 *HorsePower* (Hp).

Secara umum, motor induksi 3-fasa bekerja apabila sumber tegangan 3-fasa dipasang pada kumparan *stator* dan memanfaatkan perbedaan fasa sumber untuk menimbulkan gaya putar dengan kecepatan seperti persamaan berikut.

$$N_s = 120 f / P$$

Dimana:

N_s : medan putar stator

f : frekuensi sumber (Hz)

P : jumlah kutub

Medan putar *stator* tersebut akan memotong batang konduktor pada sisi *rotor*, akibatnya lilitan pada *rotor* akan timbul tegangan induksi (GGL) karena lilitan pada *rotor* merupakan rangkaian tertutup sehingga tegangan induksi (GGL) akan menghasilkan arus (I). Arus dalam medan magnet akan menimbulkan gaya pada *rotor*. Bila *torque* (torsi/putaran) awal yang dihasilkan oleh gaya (F) pada *rotor* cukup besar untuk mendorong *torque* (torsi/putaran) beban, maka *rotor* akan berputar searah dengan arah medan putar *stator*.

Untuk menjaga agar tegangan induksi tetap ada, diperlukan adanya perbedaan relatif antara kecepatan medan putar *stator* (N_s) dengan kecepatan berputar *rotor* (N_r). Perbedaan antara kecepatan (N_s) dan (N_r) disebut dengan *Slip* (S) yang dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$S = \frac{(N_s - N_r)}{N_s} \times 100\%$$

Dimana:

S : slip

N_s : medan putar stator

N_r : kecepatan berputar rotor

Apabila $N_s = N_r$ tegangan akan terinduksi dan arus tidak mengalir pada *rotor*, dengan demikian tidak ada torsi yang dapat dihasilkan. *Torque* (torsi/putaran) suatu motor akan timbul apabila $N_s > N_r$.

2.2.4 Gaya Gerak Listrik Stator dan Rotor

Konstruksi motor induksi terdiri dari kumparan *stator* dan kumparan *rotor*. Kumparan stator berfungsi sebagai kumparan medan guna membangkitkan putaran medan magnet. Sedangkan kumparan-kumparan rotor disebut juga sebagai kumparan jangkar.

Sumber listrik 3-fasa dihubungkan ke kumparan *stator*, maka pada kumparan tersebut akan timbul medan magnet putar. Medan magnet putar *stator* ini akan memotong batang-batang konduktor dari kumparan *rotor* yang mengakibatkan ujung-ujung dari tiap masing-masing kumparan *rotor* sehingga menimbulkan gaya gerak listrik induksi sebagai mana dalam persamaan berikut:

$$E_r : 4,44 \cdot f \cdot N_r \cdot \Phi_m$$

Dimana :

E_r : tegangan induksi saat rotor start (volt)

f : frekuensi sumber (Hz)

N_r : jumlah kumparan rotor

Φ_m : flux putar maksimum

Apabila ketiga ujung kumparan rotor dihubungkan dengan tiga cincin yang diisolasi menjadi satu dengan lainnya, tiga cincin itu disebut slip ring dan ditempatkan pada ujung-ujung sumbu *rotor* melalui sikat yang menempel pada cincin tersebut, dihubungkan dengan tiga jepitan diluar.

Setelah gaya gerak listrik induksi E_r pada motor terjadi, ketiga jepitan dihubungkan singkat mengakibatkan kumparan rotor yang membuat rangkaian tertutup dengan adanya gaya gerak listrik induksi rotor (E_r) akan menghasilkan arus rotor (I_r).

Dengan adanya I_r yang terdapat didalam medan magnet putar, maka pada rotor akan menimbulkan gaya Lorentz (F) sebagai mana dalam persamaan berikut:

$$F : B \cdot L \cdot I$$

Dimana :

F : gaya Lorentz (newton)

B : kecepatan flux (weber / m²)

L : panjang kumparan rotor

I : kuat arus rotor (ampere)

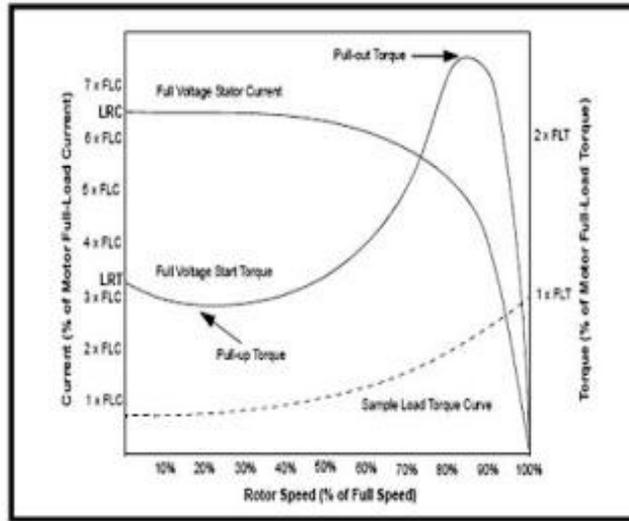
Adapun besar gerak gaya listrik kumparan rotor saat kumparan rotor sedang berputar dapat dirumuskan dengan persamaan berikut:

$$E_{rs} : 4,44 \text{ fr } N_r \Phi_m S$$

Tegangan induksi rotor (E_{rs}) timbul karena terpotongnya batang konduktor kumparan rotor oleh medan putar stator. Artinya, agar timbul tegangan induksi rotor (E_{rs}) diperlukan perbedaan relatif antara kecepatan medan putar stator (N_s) dan kecepatan berputar rotor (N_r).

2.2.5 Hubungan Beban, Kecepatan dan *Torque* (torsi/putaran)

Gambar 2.7 dibawah ini menunjukkan grafik hubungan antara *torque* (torsi/putaran) kecepatan dengan arus pada motor induksi 3-fasa.



Gambar 2.7 Grafik Torsi – Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa

Grafik diatas menunjukkan torsi – kecepatan motor induksi 3-fasa dengan arus yang sudah ditetapkan sebagai berikut:

1. Motor dalam keadaan ON terdapat arus awal yang tinggi akan tetapi *torque* (torsi/putaran) nya rendah (*pull-up torque*).
2. Saat motor mencapai 80% dari kecepatan, *torque* (torsi/putaran) nya mencapai titik tertinggi (*pull-out torque*) mengakibatkan arusnya mulai menurun.
3. Pada saat motor sudah mencapai kecepatan maksimal atau kecepatan sinkron, arus *torque* (torsi/putaran) dan stator akan turun ke titik nol.

2.2.6 Daya

Dalam Satuan (SI) daya listrik adalah watt yang menyatakan banyaknya tenaga listrik yang mengalir per satuan waktu (joule / detik). Daya dilambangkan dengan P, dan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$P = V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

Dimana :

V : tegangan (volt)

I : arus (ampere)

$\cos \varphi$: faktor daya

Daya listrik merupakan jumlah energi yang digunakan untuk melakukan suatu usaha. Didaalam sistem kelistrikan arus bolak-balik terdapat 3 jenis daya, yaitu:

1. Daya Nyata

Daya Nyata adalah total dari perkalian antara arus tegangan pada suatu jaringan listrik.

2. Daya Aktif

Daya Aktif adalah daya yang digunakan sebagai energi sebenarnya. Daya inilah yang dikonversikan menjadi energi tenaga. Adapun persamaan untuk daya aktif adalah sebagai berikut:

Daya Aktif 1 Phasa

$$P = V.I. \cos \varphi$$

Daya Aktif 3 Phasa

$$P = \sqrt{3}.V.I. \cos \varphi$$

3. Daya Reaktif

Daya Reaktif adalah daya yang digunakan untuk membangkitkan medan magnet. Adapun persamaan untuk daya reaktif adalah sebagai berikut:

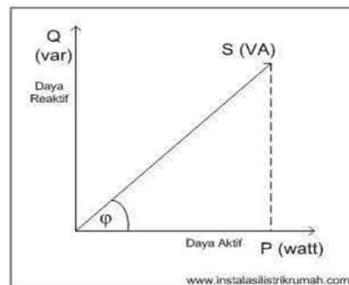
Daya Reaktif 1 Phasa

$$Q = V.I.\sin \varphi$$

Daya Reaktif 3 Phasa

$$Q = \sqrt{3}.V. I \sin \varphi$$

Hubungan antara ketiga jenis daya ini terlihat pada gambar 2.8 sebagai berikut :



Gambar 2.8 Segitiga Daya

2.2.7 Faktor Daya ($\cos \varphi$)

$\cos \varphi$ adalah perbandingan antara daya nyata dan daya aktif. atau perbandingan antara resistansi murni dengan impedansi kapasitansi. Dapat dilihat dari persamaan berikut:

$$\cos \varphi : \frac{P}{S}$$

Berikut adalah penjelasan mengenai kedua faktor daya tersebut:

a) Faktor Daya Tertinggal (*lagging*)

Faktor daya lagging menunjukkan kondisi disaat beban bersifat induktif dan memerlukan daya reaktif dari jaringan. Nilai $\cos \varphi$ pada kondisi lagging akan bernilai positif. Kemudian pada gelombang sinus, arus (I) akan tertinggal dengan tegangan (V) atau tegangan (V) akan

mendahului arus (I) dengan sudut ϕ . Berikut adalah gelombang sinus pada faktor daya *lagging*:

b) Faktor Daya Mendahului (leading)

Faktor daya leading menunjukkan kondisi disaat beban bersifat kapasitif dan memberikan daya reaktif ke jaringan. Nilai $\cos \phi$ pada kondisi leading akan bernilai negatif. Kemudian pada gelombang sinus, Arus (I) akan mendahului tegangan (V) atau tegangan (V) akan tertinggal terhadap arus (I) sebesar sudut ϕ .

2.2.8 Kapasitor

2.2.8.1 Pengertian Kapasitor

Kapasitor merupakan suatu komponen elektronika yang berfungsi untuk menyimpan muatan listrik, kapasitor terdiri dari dua konduktor yang pada umumnya terbuat dari logam dan sebuah isolator yang dipisahkan oleh bahan penyekat (dielektrik) atau yang disebut keping. Kapasitor disebut juga sebagai kondensator yang merupakan suatu komponen listrik yang dibuat sedemikian rupa sehingga mampu menyimpan muatan listrik dalam waktu tertentu dengan satuan kapasitansinya adalah farad.



Gambar 2.9 Kapasitor

2.2.8.2 Prinsip Kerja Kapasitor

Prinsip kerja kapasitor pada umumnya hampir sama seperti resistor yang juga termasuk ke dalam komponen pasif. Kapasitor sendiri terdiri dari dua lempeng logam (konduktor) yang dipisahkan oleh bahan penyekat (isolator).

Dalam rangkaian elektronik kapasitor juga berfungsi sebagai penyimpan arus atau tegangan listrik. Untuk arus DC, kapasitor berfungsi sebagai isolator (penahan arus listrik), sedangkan untuk arus AC kapasitor berfungsi sebagai konduktor (melewatkan arus listrik). Dalam penerapannya, kapasitor banyak dimanfaatkan sebagai filter atau penyaring, perata tegangan yang digunakan untuk mengubah AC ke DC, dan pembangkit gelombang AC (isolator).

2.2.9.3 Kapasitor Pada Motor Listrik

Kapasitor pada motor memiliki konstruksi yang sama atau mirip dengan motor belah fasa. Hanya saja type motor ini ditambahkan satu unit kapasitor. Kapasitor motor bekerja pada tegangan AC satu fasa serta biasanya banyak dipakai pada perangkat seperti pompa air, lemari es, mesin cuci, kompresor udara dan lain sebagainya. Kedudukan kapasitor pada motor terletak di bagian atas motor atau ada juga yang terletak didalam rangka motor itu sendiri. Kapasitor ini berfungsi untuk mempertinggi kopel awal serta mengurangi arus awal pada motor kapasitor dan geseran fasa antara belitan utama serta membantu lebih dipertajam.

Type kapasitor yang paling banyak dijumpai pada motor kapasitor antara lain sebagai berikut:

1. Kapasitor kertas (*the papper capacitor*).
2. Kapasitor minyak (*the oil capacitor*).
3. Kapasitor elektrolit (*the electrolytic capacitor*).

2.2.8.4 Fungsi Kapasitor Pada Motor Induksi 3-Fasa

Adapun beberapa fungsi kapasitor pada motor induksi 3-fasa adalah sebagai berikut:

1. Memperbaiki Faktor Daya.
2. Dapat memperbesar arus start motor.
3. Sebagai pengganti timer untuk pengasutan motor 3 fasa dengan konfigurasi star – delta, ketika muatan dari kapasitor terisi maka konfigurasi motor 3 fasa secara otomatis akan berpindah dari hubungan (Y) ke hubungan (Δ).