

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Motor induksi 3 fasa merupakan motor yang paling banyak digunakan di industri karena ketahanannya, harganya yang murah, mudah konstruksinya, dan bebas perawatannya. Di amerika, motor listrik mengkonsumsi listrik sekitar 60% dari daya listrik yang dihasilkan. Populasi motor di Amerika sekitar 1 miliar motor dengan konsumsi  $1700 \times 10$  kwh per tahun dan tiap tahunnya 140 juta motor baru terjual. Ini menandakan bahwa motor induksi sangat berperan penting dalam penggunaan energi.

Di masa depan, biaya bahan bakar akan meningkat karena masalah lingkungan dan sumber energi yang terbatas. Oleh karena istilah itu istilah “efisiensi” mulai menonjol terutama dalam masalah keterbatasan energi saat ini. Para ahli teknik sekarang ini, selain harus menemukan sebuah inovasi baru pada alat-alat listrik, mereka juga dituntut untuk meningkatkan efisiensi kerja dari alat-alat listrik tersebut. Tiap peningkatan 1% efisiensi motor itu artinya dapat menghemat biaya energi sebesar \$1 miliar per tahun, dapat mengurangi 6-10 juta ton batubara, dan emisi gas karbon dioksida sebesar 15-0 juta ton.

Di Amerika, motor hemat energi telah dikembangkan selama dua dekade ini untuk menggantikan motor-motor lama yang efisiensinya sangat rendah. Sebagian riset dilakukan pada motor yang berukuran 1 kw sampai 110 kw. Motor ini sangat penting baik di industri maupun di komersial sebagai pompa, kompresor,

kipas, alat-alat mesin, dan perlengkapan ac. Perkembangan motor hemat energi ini menjadi pilihan utama terutama setelah krisis energi di awal tahun 70-an.

Efisiensi motor listrik sangat penting sekarang ini, karena motor listrik merupakan pengguna utama listrik di industri modern. Dengan menggunakan motor yang hemat energi diharapkan dapat mengurangi pemakaian bahan bakar, mengurangi produksi gas rumah kaca, dan mengurangi biaya pembangkitan listrik. Selain itu, dengan motor hemat energi diharapkan dapat mengurangi biaya perawatan dan meningkatkan operasinya.

Sebelum menentukan apakah motor lama perlu diganti dengan motor hemat energi atau tidak, perlu dilakukan perhitungan nilai efisiensi motor lama tersebut. Setelah didapat nilai efisiensi motor lama, kemudian kedua nilai efisiensi motor lama dan motor baru ( motor hemat energi ) dibandingkan untuk mendapatkan nilai ekuivalen rupiah yang dapat dihemat.

Di beberapa negara telah dilakukan standarisasi motor-motor listrik ke dalam beberapa kelas berdasarkan efisiensinya, misalnya persetujuan antara konsorsium Eropa dan CEMEP (*the European Committee of Manufactures of Electrical Machines and Power Electroics*) untuk mengklasifikasikan motor AC frekuensi rendah berdasarkan efisiensinya ke dalam 3 kelas, yaitu dari Eff3 (paling rendah) sampai Eff1 (paling tinggi).

## **1.2. Rumusan Masalah**

Pada latar belakang diatas, maka perlu adanya suatu penelitian mengenai pengaruh nilai kapasitor terhadap efisiensi pada motor induksi 3-fasa. Untuk itu perlu adanya tindakan lebih lanjut mengenai penelitian tugas akhir ini, mengingat

setiap peningkatan 1% efisiensi motor itu artinya dapat menghemat biaya energi sebesar \$1 miliar per tahun, dapat mengurangi 6-10 juta ton batubara, dan emisi gas karbon dioksida sebesar 15-0 juta ton. Kontribusi dari penelitian ini diharapkan dapat mengurangi pemakaian bahan bakar, mengurangi produksi gas rumah kaca, dan mengurangi biaya pembangkitan listrik.

### **1.3. Batasan Masalah**

Didalam penyusunan skripsi ini terdapat beberapa hal yang dijadikan sebagai batasan masalah, yaitu :

1. Pembahasan tentang pengaruh besarnya nilai kapasitor terhadap efisiensi pada motor induksi 3-fasa yang dihubungkan dengan hubungan star (Y).
2. Pengujian laboratorium dan analisis serta pengambilan data pada saat motor tidak berbeban dan berbeban dengan lampu pijar sebesar 900 (watt).
3. Kapasitor yang digunakan sebanyak 3 buah dengan nilai ( 7,5  $\mu$ F, 15  $\mu$ F, dan 22,5  $\mu$ F ) yang dirangkai paralel dengan motor.
4. Perhitungan efisiensi dilakukan saat motor berbeban.

### **1.4. Tujuan Penulisan**

Dengan penulisan tugas akhir ini, penyusun mempunyai tujuan yang ingin dicapai, yaitu :

1. Memahami prinsip kerja dan karakteristik motor induksi 3-fasa.
2. Meneliti pengaruh nilai kapasitor terhadap efisiensi motor induksi 3-fasa.
3. Mengetahui efisiensi motor terbaik dengan menggunakan kapasitor pada motor induksi 3-fasa

### **1.5. Metode Penulisan**

1. Studi literatur, berupa studi kepustakaan, studi internet, serta kajian-kajian dari buku yang berhubungan dengan penelitian tugas akhir ini.
2. Pengukuran dan pengambilan data pada besarnya nilai kapasitor terhadap efisiensi pada motor induksi 3-fasa, pada saat motor berbeban dan tidak berbeban.
3. Diskusi, berupa tanya dengan dosen pembimbing mengenai isi pengujian dan penelitian serta masalah-masalah yang timbul selama penyusunan skripsi.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan pada Skripsi ini dibagi ke dalam beberapa bab.

### **BAB 1 : PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi teori yang menguraikan tentang motor induksi 3 fasa yang terbagi menjadi pendahuluan motor induksi, dasar-dasar motor induksi, dan efisiensi motor induksi.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi proses-proses pengujian pengukuran efisiensi motor induksi.

### **BAB IV : ANALISA DATA**

Berisi pengolahan hasil pengujian, pengukuran efisiensi, dan analisisnya.

### **BAB V : PENUTUP**

Berisi kesimpulan dari pengujian yang dilakukan dan saran dari penyusun.