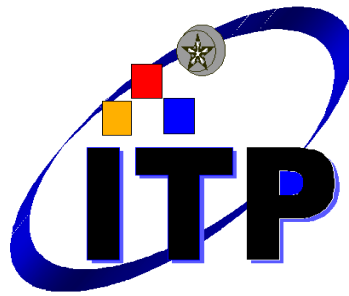


LAPORAN PENELITIAN
HIBAH PENELITIAN INSTITUT TEKNOLOGI PADANG
TAHUN ANGGARAN 2011 - 2012



ANALISA PENGARUH KAPASITOR TERHADAP ARUS
START MOTOR INDUKSI 3-FASA

oleh:
Zuriman Anthony, S.T, M.T

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI PADANG
September, 2012

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

1. Judul Penelitian : **Analisa pengaruh kapasitor terhadap arus start motor induksi 3-fasa**
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Zuriman Anthony, ST. MT.
 - b. Jenis Kelamin : Laki laki
 - c. NIP/NIDN : 1021096902
 - d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
 - e. Jabatan Struktural : Kepala Labor Teknik Elektro ITP
 - f. Bidang Keahlian : Teknik Tenaga Elektrik (mesin mesin listrik)
 - g. Fakkultas/Jurusan : Teknologi Industri/Teknik Elektro
 - h. Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Padang
 - i. Tim Peneliti

No	Nama	Bidang Ilmu	Fakultas/Jurusan
1.	Zuriman Anthony, ST., MT	Teknik Tenaga Elektrik	Teknologi Industri/Teknik Elektro
2.	Syahnu Risman *)	Teknik Elektro	Teknologi Industri/Teknik Elektro

*) Mahasiswa Teknik Elektro yang dilibatkan dalam penelitian

3. Pendanaan dan jangka waktu penelitian
- a. Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 4 (empat) bulan
 - b. Biaya total yang diusulkan : Rp. 7.500.000,-
 - c. Biaya yang disetujui : Rp. 7.500.000,-

Mengetahui,
Ketua Jurusan

Padang, 14 September 2012
Ketua Peneliti,

Arfita Yuana Dewi, ST. MT.
NIDN: 1024017501

Zuriman Anthony, ST. MT
NIDN:1021096902

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri,

Dr. M. Yahya, MSc. Eng
NIP : 196203031991121001

RINGKASAN

Motor induksi 3-fasa merupakan motor listrik 3-fasa yang bekerja berdasarkan induksi medan elektromagnetik dari kumparan stator ke rotornya. Oleh karena itu, motor ini biasanya mempunyai faktor daya yang rendah dengan arus start yang besar. Perbaikan faktor pada motor dapat dilakukan dengan memasang kapasitor secara parallel dengan motor, sehingga motor dapat bekerja dengan faktor daya yang lebih tinggi dan dengan arus saluran yang lebih rendah pada sistem tenaga. Berdasarkan kondisi ini, maka perlu juga diteliti lebih lanjut tentang pengaruh kapasitor ini terhadap arus start motor dan bagaimana strategi yang baik dalam menstart motor agar motor dapat beroperasi dengan arus start yang rendah.

Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisa pengaruh kapasitor yang dipasang paralel dengan motor induksi 3-fasa terhadap arus start motor. Dari hasil penelitian ini diharapkan akan muncul suatu cara yang baik dalam memanfaatkan kapasitor dan solusi yang baik dalam memperkecil arus start motor. Penelitian ini dilakukan di Labor Teknik Elektro Institut Teknologi Padang dengan objek penelitian adalah motor induksi 3-fasa, 1500 W, 380 V/Y, 4 kutup, 50 Hz, 1400 rpm dan 3,6 A. Untuk memudahkan analisa maka motor dianalisa dengan menggunakan parameter motor dengan bantuan program Matlab.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh bahwa kapasitor tidak dapat memperkecil arus start motor, tetapi malahan memperbesar arus start motor yang tergantung dari nilai kapasitansi kapasitor yang digunakan. Arus start ini ternyata merupakan gejala arus transien saat start pada motor, yang mana sangat dipengaruhi oleh parameter motor (L dan R) dan waktu respon (t) kecepatan rotor. Besarnya arus start maksimum pada motor sangat ditentukan oleh tahanan dalam (R_1 dan R_2') motor. Dari hasil percobaan ternyata terjadi arus start sebesar 22,68 A dengan waktu (t) 0,32 detik. Arus start ini hanya berbeda 0,89% dari hasil perhitungan dengan program Matlab, sehingga keakuratan hasil perhitungan dapat diterima untuk menganalisa motor.

PRAKATA

Berkat Rahmat Allah yang Maha Kuasa dan Maha Penyayang, akhirnya penelitian ini dapat berjalan dengan lancar hingga selesai. Penelitian ini didanai oleh Institut Teknologi Padang (ITP) untuk tahun anggaran 2011-2012 sebesar Rp. 7.5000.000,- (tujuh setengah juta rupiah) yang dimaksudkan untuk memotifasi dosen dalam meneliti.

Ucapan terimakasih saya haturkan kepada semua pihak yang telah berperan penting sehingga terlaksananya penelitian ini dengan baik dan sukses. Tidak lupa saya ucapkan juga terimakasih kepada asisten dan teknisi Labor Teknik Elektro ITP yang telah turut membantu dalam proses penelitian hingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

Akhir kata, semoga penelitian ini bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca serta dapat menambah wawasan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan. Semoga penelitian ini dapat dilanjutkan untuk menghasilkan karya yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, bangsa dan Negara.

Peneliti utama,

Zuriman Anthony, S.T, M.T

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
RINGKASAN.....	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	2
1.2 Road map penelitian.....	3
1.3 Tujuan Khusus Penelitian	5
1.4 Urgensi Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Studi Literatur	7
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Konstruksi Motor Induksi.....	10
2.2.2 Rangkaian ekivalen motor induksi 3-fasa per fasa.....	13
2.2.3 Torsi mekanik pada motor	15
2.2.4 Perbaikan faktor daya pada motor induksi 3-fasa	17
2.2.5 Menganalisa motor induksi dengan menggunakan parameter motor....	19
2.2.6 Men-start pada Motor induksi 3-fasa rotor sangkar	22
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	25
3.1 Tujuan Penelitian	25
3.2 Manfaat Penelitian	25
IV. METODE PENELITIAN	26
4.1 Tempat dan Waktu	26
4.2 Bahan dan Alat.....	26
4.3 Rangkaian dan Prosedure Pengujian.....	26
4.4 Metode Analisa	27
4.5 Indikator Kinerja.....	27
4.6 Variabel Masukan dan Keluaran.....	27
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
5.1 Menentukan Parameter Motor	29
5.2 Validasi Hasil Perhitungan dengan Hasil Percobaan.....	29
5.3 Analisa Pengaruh Penggunaan Kapasitor terhadap Arus Start Motor	32
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39

5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN	42
DRAF ARTIKEL ILMIAH	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1 Perbandingan hasil pengukuran arus masukan (I_L) pada fasa R da-..... dalam percobaan terhadap hasil perhitungan	30
Tabel 5.2 Perbandingan hasil pengukuran faktor daya (fd) dalam percobaan..... terhadap hasil perhitungan	30
Tabel 5.3 Perbandingan hasil pengukuran daya masukan (P_{in}) dalam perco- baan terhadap hasil perhitungan	30

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 2.1	Motor induksi 3-fasa.....	9
Gambar 2.2	Penerapan motor induksi di dunia industri	10
Gambar 2.3	Contoh data yang ada di plat nama motor induksi	10
Gambar 2.4	Bentuk konstruksi dari motor induksi	11
Gambar 2.5	Konstruksi rotor sangkar motor induksi	12
Gambar 2.6	Gambaran sederhana motor induksi dengan satu kumparan stator ... dan satu kumparan rotor	12
Gambar 2.7	Rangkaian ekivalen motor induksi 3-fasa per fasa.....	14
Gambar 2.8	Karakteristik torsi terhadap kecepatan motor	17
Gambar 2.9	Bentuk hubungan segitiga daya pada motor induksi 3-fasa	18
Gambar 2.10	Bentuk rangkaian pengujian dengan sumber DC	19
Gambar 2.11	Bentuk rangkaian pengujian tanpa beban.....	20
Gambar 2.12	Bentuk rangkaian pengujian dengan menahan rotor	21
Gambar 2.13	Bentuk rangkaian instalasi start langsung motor induksi 3-fasa	22
Gambar 2.14	Bentuk gambaran instalasi start bintang-segitiga	23
Gambar 2.15	Bentuk instalasi start dengan oto-transformator	23
Gambar 4.1	Penempatan alat ukur dalam pengoperasian motor induksi 3-fasa ...	26
Gambar 4.2	Bagan alir metode penelitian	28
Gambar 5.1	Grafik perbandingan hasil pengukuran arus masukan dalam perco- baan terhadap hasil perhitungan (dari data tabel 5.1)	31
Gambar 5.2	Grafik perbandingan hasil pengukuran faktor daya dalam percoba- an terhadap hasil perhitungan (dari data tabel 5.2)	31
Gambar 5.3	Grafik perbandingan hasil pengukuran daya masukan masukan..... dalam percobaan terhadap hasil perhitungan (dari data tabel 5.3)	31
Gambar 5.4	Hubungan perubahan nilai kapasitansi kapasitor hubungan delta..... untuk mendapatkan faktor daya = 1 saat motor beroperasi pada beban penuh	32
Gambar 5.5	Hubungan perubahan nilai kapasitansi kapasitor terhadap arus	33
	masuk ke terminal motor saat berbeban penuh	
Gambar 5.6	Hubungan perubahan nilai kapasitansi kapasitor terhadap arus.....	33
	masuk ke terminal motor saat slip = 1	
Gambar 5.7	Hubungan nilai kapasitansi kapasitor start terhadap faktor daya	34
	saat slip = 1 pada motor dengan menggunakan program Matlab	
Gambar 5.8	Perkiraan arus start motor (saat slip = 1) saat menggunakan ka-	34
	pasitor 56 uF yang dihubung delta pada motor	
Gambar 5.9	Bentuk rangkaian ekivalen motor saat start yang diberi kapasitor	36
	secara paralel dengan motor	
Gambar 5.10	Bentuk transien arus pada kumparan motor hingga waktu $t = 0,1$...	37
	detik	
Gambar 5.11	Bentuk rangkaian ekivalen motor saat start yang diberi kapasitor	38
	secara paralel dengan motor	

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil pengukuran saat dilakukan pengujian pada motor induk-... duksi 3-fasa	43
Lampiran 2 Foto-foto dalam melakukan kegiatan penelitian di Labor.....	50
Lampiran 3 Tabel-tabel hasil penelitian.....	53
Lampiran 4 Biodata peneliti.....	55