

**ANALISA PENGARUH PEMASANGAN KAPASITOR TERHADAP
FAKTOR DAYA PADA MOTOR INDUKSI TIGA FASA 1,1 KW
(MOTOR ROTOR SANGKAR TUPAI)**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Sriwijaya**

**OLEH :
WAHYU HADI SAPUTRO
0603 3031 0885**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2016

**ANALISA PENGARUH PEMASANGAN KAPASITOR TERHADAP
FAKTOR DAYA PADA MOTOR INDUKSI TIGA FASA 1,1 KW
(MOTOR ROTOR SANGKAR TUPAI)**



LAPORAN AKHIR

OLEH:

**Wahyu Hadi Saputro
061330310885**

Pembimbing I,

**Nofiansah, S.T.,M.T.
NIP. 19701116 199502 1 001**

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Yudi Wijanarko, S.T.,M.
NIP. 19670511 199203 1 003**

**Palembang, 2016
Pembimbing II,**

**Ir. Bambang Guntoro, M.T.
NIP. 19570704 198903 1 001**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Mohammad Noer, S.S.T., M.T.,
NIP. 19650512 199502 1 001**

Mengetahui,

MOTO

- ❖ *Hidup akan semakin berawan jika kita selalu bersyukur atas semua apa yang kita dapat, dan jangan kau jadikan penyesalan di kemudian hari jika kau tidak mensyukuri nikmat yang Allah SWT berikan kepadamu sekarang.*
- ❖ *Patuhi semua apa yang diperintahkan oleh kedua orang tuamu dari mereka, karena kamu berasal dan dari do'a mereka, karena kamu bisa sukses, tanpa mereka kamu tidak ada di dunia ini.*
- ❖ *Orang yang meraih kesuksesan tidak selalu orang yang pintar, tapi orang yang meraih kesuksesan adalah orang yang gigih dan pantang menyerah.*
- ❖ *Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya
(Qs. Al-Baqarah 286)*
- ❖ *Ridho Allah adalah ridho orang tua*

Puji dan Syukur hamba panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya hamba dapat menyelesaikan Program Diploma 3 Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, serta Sholawat serta beriring Salam untuk junjungan Nabi Besar Muhammad SAW karena atas perjuangan beliau dan para sahabat – sahabatnya kita masih dapat merasakan nikmatnya iman dan nikmatnya Islam.

Seiring dengan ucapan syukur atas karunia-Mu karya ini kupersembahkan untuk orang-orang yang sangat ku cintai dan kusayangi, ibunda (Surlini) dan ayahanda (Selamet) berkat do'a dan cucuran air mata ayah dan ibu akhirnya saya dapat menyelesaikan pendidikan tinggi di Politeknik Negeri Sriwijaya, Adik-adikku Wibowo Aryo Putro dan Wend Agus Prastiyo yang selalu memberikan suport dan semangat, seluruh keluarga besar saya, Bapak Nofiansah, S.T dan Bapak Ir. Bambang Guntoro, M.T. yang telah membimbing saya dan teman-teman seperjuangan kelas 6 LC, Teman-teman Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan 2013, serta semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu-persatu

ABSTRAK
ANLAISA PENGARUH PEMASANGAN KAPASITOR
TERHADAP FAKTOR DAYA PADA MOTOR INDUKSI TIGA FASA
1,1 KW (MOTOR ROTOR SANGKAR TUPAI)
(2016 : 55 Halaman + Daftar Gambar +Daftar Tabel + Lampiran)

Wahyu Hadi Saputro

0613 3031 0885

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Faktor daya motor induksi yang rendah akan sangat merugikan konsumen terutama kalangan industri sebagai pengguna terbesar. Bagi industri kondisi faktor daya rendah tak dapat dihindari karena beban motor yang bervariasi. Motor induksi dengan beban penuh dapat memberikan faktor daya tinggi, namun pada saat motor berbeban rendah faktor dayanya akan turun hingga dapat mencapai 0,3. Kondisi semacam ini dapat diatasi dengan penambahan kapasitor. Kapasitor yang dipasang secara paralel dengan motor dapat digunakan untuk memperbaiki faktor daya. Nilai kapasitor tidak boleh melebihi 90% dari daya reaktif motor tanpa beban, sebab kapasitor yang nilainya terlalu tinggi dapat mengakibatkan tingginya tegangan kerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan pemasangan kapasitor $2\mu F, 4\mu F, 6\mu F, 8\mu F$ dengan hubungan Y dapat memperbaiki faktor daya hingga mencapai 0,89 , 0,97 , 0,91 , 0,97 pada saat beban 0 Nm dan 0,93 , 0,96 , 0,98 , 0,99 pada saat beban 2,5 Nm. Begitupun dengan pemasangan kapasitor $2\mu F, 4\mu F, 6\mu F, 8\mu F$ hubungan Δ dapat memperbaiki faktor daya hingga mencapai 0,44 , 0,88 , 0,62 , 0,31 pada saat beban 0 Nm dan 0,91 , 0,99 , 0,98 , 0,88 pada saat beban 2,5 Nm.

Kata Kunci : Faktor Daya, Motor Induksi, Kapasitor

ABSTRACT

Analisis Of The Influence Of Capacitor Installasion Against The Power Fector In Three Phase Induction Motor 1.1 KW

(Squirrel Cage Rotor Motor)

(2016 : 55 Pages + List Of Figures + List Of Tables + Attacment)

Wahyu Hadi Saputro

0613 3031 0885

Electrical Engineering Department Of Electrical Engineering

Program State Polytechnic Of Sriwijaya Palembang

Induction motor power factor which low will greatly harm consumers, especially as the industry's largest user. For industrial, low power factor conditions can not be avoided because the motor load varies. Induction motor with a full load can provide high power factor, but when the motor with low load power factor will fall to be able to reach 0,3. Such conditions can be overcame by the addition of capacitors. Capacitors are installed in parallel with the motor can be used to improve the power factor. Capacitor value should not exceed 90% of the motor no-load reactive power, because the capacitor value is too high can cause high working voltage. The results showed that with the installation of $2\mu F, 4\mu F, 6\mu F, 8\mu F$ capacitor with Y relationship can improve the power factor up to 0.89 , 0.97 , 0.91 , 0.97 when the load 0 and 0.93 , 0.96 , 0.98 , 0.99 Nm when the load 2,5 Nm. Likewise with the installation of $2\mu F, 4\mu F, 6\mu F, 8\mu F$ capacitor Δ relationship can improve the power factor up to 0.44 , 0.88 , 0.62 , 0.31 when the load 0.91 , 0.99 , 0.98 , 0.88 Nm and 2.5 Nm when the load.

Keywords : Power factor, Induction motor, Capacitor

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas semua berkat dan rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula Sholawat teriring Salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Alhamdulillah Syukur atas Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul: **“Analisa Pengaruh Pemasangan Kapasitor Terhadap Faktor Daya Pada Mottor Induksi 3 Fasa 1,1 Kw (Motor Rotor Sangkar Tupai) ”**. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademik guna menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Nofiansah, S.T.,M.T., sebagai Pembimbing I
2. Bapak Ir. Bambang Guntoro,M.T., sebagai Pembimbing II

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan Laporan Akhir ini dengan baik.

Laporan Akhir ini disusun tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak yang sangat membantu penulis. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku sekertaris jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T., selaku Ketua jurusan Program Studi Tehnik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Administrasi Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2013 (6 LA, 6 LB, 6 LC, dan 6 LD) yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
7. Serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir ini.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada mereka semua dan membalas semua kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis. Dan semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi Politeknik, Perusahaan, dan kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa datang sangat penulis harapkan.

Palembang, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DARTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistem Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Motor Induksi 3 Fasa	5
2.2 Prinsip Kerja Motor Induksi	6
2.3 Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa	7
2.3.1 Stator (Bagian Motor Yang Diam)	8
2.3.2 Rotor (Bagian Motor Yang Bergerak)	10
2.4 Faktor Daya	13
2.5 Macam-macam Beban Listrik	16
2.6 Kapasitor	20

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.2 Peralatan Yang Digunakan Dalam Penelitian	26
3.2.1 Power Supply	27
3.2.2 Motor Induksi 3 Fasa	27
3.2.3 <i>Three-Phase Smart Meter</i>	27
3.2.4 <i>Servo Machine System</i>	28
3.2.5 Kabel (Penghantar)	30
3.2.6 Kapasitor	31
3.3 Rangkaian Percobaan	32
3.4 Prosedur Percobaan	34
3.5 Pengumpulan Data-Data Motor	35

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Percobaan Di Laboratorium Teknik Listrik	36
4.2 Perhitungan Nilai Kapasitor Untuk Hubungan Y	41
4.3 Perhitungan Nilai Kapasitor Untuk Hubungan Δ	45
4.4 Analisa	51

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Bentuk fisik motor induksi	7
Gambar 2.2. Konstruksi motor induksi rotor sangkar	10
Gambar 2.3. Konstruksi rotor sangkar tupai	11
Gambar 2.4. Motor induksi rotor belitan	12
Gambar 2.5. Rangkaian rotor lilit dengan penambahan tahanan luar	12
Gambar 2.6. Segitiga daya	13
Gambar 2.7. Diagram vektor impedansi beban	16
Gambar 2.8. Arus dan tegangan pada beban resistif	17
Gambar 2.9. Arus dan tegangan pada beban induktif	18
Gambar 2.10. Arus dan tegangan pada beban kapasitif	19
Gambar 2.11. Prinsip dasar kapasitor	20
Gambar 2.12. Rangkaian RC hubungan seri dicatu oleh tegangan DC ..	23
Gambar 3.1. <i>Power supply</i>	26
Gambar 3.2. Motor induksi 3 fasa	26
Gambar 3.3. Analog digital multimeter	26
Gambar 3.4. <i>Servo machine test system</i>	27
Gambar 3.5. Kontrol <i>servo machine system</i>	28
Gambar 3.6. Kabel (penghantar)	29
Gambar 3.7. Kapasitor	30

Gambar 3.8. Rangkaian single line hubungan delta dengan kapasitor ...	31
Gambar 3.9. Rangkaian single line hubungan bintang dengan kapasitor..	32
Gambar 4.1. Karakteristik besaran tanpa kapasitor dan menggunakan kapasitor hubungan bintang	50
Gambar 4.2. Karakteristik besaran tanpa kapasitor dan menggunakan kapasitor hubungan delta	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. daftar peralatan dan bahan	25
Tabel 4.1. Pengukuran besaran tanpa kapasitor dengan hubungan bintang	35
Tabel 4.2. Pengukuran besaran tanpa kapasitor dengan hubungan delta	35
Tabel 4.3. pengukuran besaran dengan menggunakan kapasitor dihubungkan bintang pada beban 0 Nm	36
Tabel 4.4. pengukuran besaran dengan menggunakan kapasitor dihubungkan delta pada beban 0 Nm	37
Tabel 4.5. pengukuran besaran dengan menggunakan kapasitor dihubungkan bintang pada beban 0,5 Nm	37
Tabel 4.6. pengukuran besaran dengan menggunakan kapasitor dihubungkan delta pada beban 0,5 Nm	37
Tabel 4.7. pengukuran besaran dengan menggunakan kapasitor dihubungkan bintang pada beban 1 Nm	38
Tabel 4.8. pengukuran besaran dengan menggunakan kapasitor dihubungkan delta pada beban 1 Nm	38
Tabel 4.9. pengukuran besaran dengan menggunakan kapasitor dihubungkan bintang beban 1,5 Nm	38
Tabel 4.10. pengukuran besaran dengan menggunakan kapasitor dihubungkan delta pada beban 1,5 Nm	39
Tabel 4.11. pengukuran besaran dengan menggunakan kapasitor dihubungkan bintang pada beban 2 Nm	39

Tabel 4.12. pengukuran besaran dengan menggunakan kapasitor dihubungkan delta pada beban 2 Nm	39
Tabel 4.13. pengukuran besaran dengan menggunakan kapasitor dihubungkan bintang pad beban 2,5 Nm	40
Tabel 4.14. pengukuran besaran dengan menggunakan kapasitor dihubungkan delta pada beban 2,5 Nm	40

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3 Surat Izin Pengambilan Data
- Lampiran 4 Surat Peminjaman Alat
- Lampiran 5 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6 Gambar
- Lampiran 7 Surat pelaksanaan Revisi