



**RANCANG BANGUN KUMPARAN STATOR MOTOR INDUKSI  
1 FASA 4 KUTUB DENGAN METODE KUMPARAN JERAT**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Yanti Kumala Dewi  
NIM 101910201075**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2014**



**RANCANG BANGUN KUMPARAN STATOR MOTOR INDUKSI  
1 FASA 4 KUTUB DENGAN METODE KUMPARAN JERAT**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 (S1) Teknik Elektro  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh:

**Yanti Kumala Dewi  
NIM 101910201075**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2014**

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini merupakan langkah awal kesuksesan menuju kesuksesan selanjutnya yang telah menanti di depan. Untuk itu saya ingin mempersembahkan karya ini kepada :

1. Ibunda Sumyati, Ayahanda Suryadi, serta Kakakku Siti Fatma Wati dan Kakak iparku Suparto S.T terima kasih atas dukungan, ketulusan, kasih sayang, kesabaran, ketabahan dan doa yang selalu ditujukan kepada saya terus-menerus selama ini;
2. Dosen-dosen Teknik Elektro Universitas Jember, yang telah memberikan saya ilmu selama ini;
3. Dosen-dosen pembimbing skripsi Bapak Ir.Widyono Hadi M.T dan Bapak H. Samsul Bachri M,ST., M.MT yang telah membimbing saya dengan penuh kesabaran;
4. Guru-guruku sejak Taman Kanak-kanak hingga semua dosen selama di Perguruan Tinggi yang terhormat, terima kasih telah mendidik saya dan memberikan banyak ilmu dengan penuh kesabaran;
5. Keponakanku Aptana Galih Elfinnur dan Arjuna Bryan Dhimastama yang sudah memberi semangat;
6. Dulur-dulurku Teknik Elektro 2010, yang telah banyak membantu selama ini;
7. Sahabat - sahabat seperjuanganku 4 Sekawan Bundo Dinda Ayu Kusumadewi, Terry Intan Nugroho dan Siti Muntowifah yang telah menemani hari-hariku selama mengerjakan skripsi ini;
8. Dulur-dulurku kosan MABES'92 khususnya teman sekamarku Maria Ulfa Putri S.T (markonah), tetangga kamarku Nara Maika Putri S.T (narkonah), Alifa Nur

Muharam (Ipung) dan Linda Mardyawati (Gembrot), terimakasih atas dukungan dan semangat yang selama ini sudah diberikan;

9. Teman- teman KKN 72 desa Baletbaru kecamatan Sukowono;
10. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember yang saya banggakan, terima kasih telah membuka jalan untuk saya menuju masa depan.

## ***MOTTO***

*Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibu kamu dengan keadaan tidak mengetahui sesuatu apapun dan Ia mengkaruniakan kepada kamu pendengaran dan penglihatan serta hati (akal pikiran) supaya kamu bersyukur.*

***(Q.S An-Nahl [16] : 11)***

*Action is the foundational key to all success*

***(Pablo Picasso)***

*Sukses ditentukan oleh seberapa kuat keinginanmu, seberapa besar mimpimu, dan ditentukan oleh kecakapan dan kesiapanmu dalam mengatasi kekecewaan.*

***(Robert T Kiyosaki)***

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

nama : Yanti Kumala Dewi

NIM : 101910201075

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Kumaran Stator Motor Induksi 1 Fasa 4 Kutub dengan Metode Kumaran Jerat” adalah benar - benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Oktober 2014

Yang menyatakan,

(Yanti Kumala Dewi)

NIM. 101910201075

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN KUMPARAN STATOR MOTOR INDUKSI  
1 FASA 4 KUTUB DENGAN METODE KUMPARAN JERAT**

Oleh :

Yanti Kumala Dewi  
NIM 101910201075

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Widyono Hadi , M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : H. Samsul Bachri M,ST., M.MT

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Rancang Bangun Kumbaran Stator Motor Induksi 1 Fasa 4 Kutub dengan Metode Kumbaran Jerat” telah diuji dan disahkan pada :

hari, Tanggal : Jumat, 10 Oktober 2014

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Ir. Widyono Hadi, M.T.  
NIP. 19610414 198902 1 001

H. Samsul Bachri M,ST., M.MT.  
NIP. 19640317 199802 1 001

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Bambang Sri Kaloko, S.T., M.T  
NIP. 19710402 200312 1 001

Widjonarko, AMd., S.T., M.T.  
NIP. 19710908 199903 1 001

Mengesahkan,  
Dekan

Ir. Widyono Hadi M.T.  
NIP 19610414 198902 1 001



*Rancang Bangun Kumparan Stator Motor Induksi 1 Fasa 4 Kutub dengan Metode  
Kumparan Jerat*

**Yanti Kumala Dewi**

*Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember*

**ABSTRAK**

Pada era industri modern saat ini, kebutuhan terhadap alat produksi yang tepat guna sangat diperlukan dapat meningkatkan efisiensi waktu dan biaya. Sebagian besar alat industri dan rumah tangga menggunakan tenaga listrik sebagai energi penggerak utamanya. Motor induksi AC ini banyak digunakan dikarenakan memiliki beberapa kelebihan dibanding motor DC, diantaranya yaitu lebih murah dari pada motor DC . Umumnya motor induksi yang digunakan sebagai pompa air memiliki putaran yang sangat tinggi dan menggunakan dua kutub pada statornya. Dalam penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun kumparan stator motor induksi satu fasa dua kutub menjadi motor induksi satu fasa empat kutub dengan menggunakan jenis kumparan jerat. Dalam modifikasi ini jumlah lilitan pada kumparan utama sebanyak 100 lilitan sedangkan jumlah untuk kumparan bantuanya sebanyak 120 lilitan. Dari hasil pengujian tanpa beban saat kondisi tegangan nominal kecepatan dari motor induksi modifikasi sebesar 1998 rpm , sedangkan untuk nilai arus sebesar 3.01 Amper dengan besar nilai daya yang dihasilkan sebesar 198 Watt.

**Kata Kunci** : Mesin-mesin listrik, motor induksi, metode jerat dan torsi.

## Stator Core Design Of Induction Motor 1 Phase 4 Pole With Spiral Core Methode

**Yanti Kumala Dewi**

*Department of Electrical Engineering, Engineering Faculty, University of Jember*

### ***ABSTRACT***

*The use of electrical machines is now very widespread not only in factories and industrial enterprises, but also in the society. For example of the use of water pumps that are part of the electrical machine is an induction motor. Generally, induction motors are used as water pumps have an extremely high spins and use two poles on the stator. In this research have plan to stator core design of induction one phase two poles into induction motor one phase four poles with spiral core method.. In this modification the coiled amount of the primary coil as much as 100 coiled while amount for the secondary coil as much as 120 coiled. The test results of no load condition when nominal voltage velocity from induction motors as much as 1988 rpm, and for electrical current as much as 3.01 ampere with amount of an electrical current value produced as much as 198 watt.*

**KeyWords** : *Electrical machines, induction motors, Spiral method and torque.*

## RINGKASAN

**Rancang Bangun Kumbaran Stator Motor Induksi 1 Fasa 4 Kutub Dengan Metode Kumbaran Jerat ;** Yanti Kumala Dewi; 101910201075; 2014; 59 halaman; Program Studi Strata Satu Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Pada era industri modern saat ini, kebutuhan terhadap alat produksi yang tepat guna sangat diperlukan dapat meningkatkan efisiensi waktu dan biaya. Sebagian besar alat industri dan rumah tangga menggunakan tenaga listrik sebagai energi penggerak utamanya. Sebagai contoh pompa air yang merupakan motor induksi. AC motor induksi adalah motor yang paling umum yang digunakan dalam sistem kontrol gerak industri, serta *home appliances powered* utama. Sederhana dan kasar desain, murah, pemeliharaan rendah dan sambungan langsung ke sumber listrik AC adalah keuntungan utama motor induksi.

Umumnya motor induksi yang digunakan sebagai pompa air memiliki putaran yang sangat tinggi dan menggunakan dua kutub pada statornya. Diperlukan pelilitan ulang pada stator untuk dapat memperbesar daya mekanik pada motor. Dengan membandingkan data pada motor yang telah dimodifikasi dengan motor pada umumnya, dapat diketahui perbedaan daya mekanik dan torsi dari motor induksi tersebut.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan merancang bangun sebuah motor induksi satu fasa empat kutub dengan membuat keluaran daya yang maksimal, dan jenis motor yang akan dirancang adalah motor kapasitor start dengan menganalisa kumbaran stator pada motor induksi satu fasa tersebut. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan mampu membuat motor induksi yang dapat dijadikan sebagai pembanding dengan motor induksi yang sudah ada.

Pada penelitian ini pengujian akan dilakukan dua pengujian yang pertama pengujian rotor ditahan dan pengujian tanpa beban. Pada pengujian rotor ditahan hasil yang didapat yaitu terjadinya kenaikan nilai nilai arus dan daya ketika terjari kenaikan nilai tegangan yang diberikan. Pada saat tegangan yang diberikan sebesar 62 Volt arus yang mengalir sebesar 3.55 Amper dengan nilai daya sebesar 0.91 Watt. . Untuk pengujian tanpa beban nilai arus untuk motor modifikasi lebih kecil dibandingkan dengan motor pembanding yaitu sebesar 3.01 Amper. Sedangkan untuk nilai daya lebih besar dibandingkan dengan motor pembanding yaitu sebesar 198 Watt dengan nilai *Power factor* sebesar 0.3. Arus yang kecil ini terjadi karena banyaknya jumlah lilitan pada kumparan bantu.

## PRAKATA

### *Bismillahirrohmanirrohim*

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Kumparan Stator Motor Induksi 1 Fasa 4 Kutub dengan Metode Kumparan Jerat”. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, baik dari teknik penulisan maupun materi.

Penyelesaian tugas akhir ini tiak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Widyono Hadi , M.T. selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Ir. Widyono Hadi , M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Widyono Hadi , M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan dengan kesabarannya serta perhatiannya guna memberikin bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini.
3. Ibunda Sumyati dan Ayahanda Suryadi tercinta, yang telah memberikan kasih sayangnya, doa, perhatian, serta membantu baik moril maupun materiil selama ini.
4. Saudariku Unie Siti Fatma Wati dan Cacakku Suparto S.T, terima kasih atas bantuan doa dan lain-lain.
5. Dulur-dulurku Teknik Elektro Universitas Jember (PATEK UJ 2010) ‘Sing Penting Wani Disek’ atas semangat, dukungan dan motivasi yang telah diberikan.
6. Sahabatku 4Sekawan Bundo Dinda Ayu Kusumadewi, Terry Intan Nugroho, Siti Muntowifah . Terima kasih telah ikut serta dalam membantu saya menyelesaikan skripsi ini.
7. Mas sugik dan teman-teman geng motor 2 ( Resan Bagus C.S, M. Alfian Firmansyah, Redia Irawan, dan M. subhan) yang mau meluangkan waktunya dan

bekerja bersama di Laboratorium Konversi Energi Listrik untuk penyelesaian skripsi ini.

8. Asong Dinamo, terima kasih karena dengan sabar mengajari dan memberikan ilmu cara melilit motor induksi.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu Teknik Elektro, kritik dan saran diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan tugas akhir ini dan diharapkan dapat dikembangkan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Jember, Oktober 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>x</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xx</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Batasan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Tujuan.....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Manfaat .....</b>	<b>3</b>

<b>1.6 Sistematika Pembahasan .....</b>	<b>4</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Motor Induksi.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Motor Induksi Satu Fasa.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3 Kontruksi Motor Induksi.....</b>	<b>7</b>
<b>2.4 Teori Dasar Motor Induksi.....</b>	<b>10</b>
<b>2.5 Prinsip Kerja Motor Induksi Satu Fasa .....</b>	<b>13</b>
2.5.1 Teori Medan Putar Silang .....	14
2.5.2 Teori Medan Putar Ganda.....	17
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Prosedur Penelitian.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3 Alat dan Bahan .....</b>	<b>16</b>
<b>3.4 Tahap Penelitian .....</b>	<b>17</b>
<b>3.5 Desain Penelitian .....</b>	<b>18</b>
3.5.1 Diagram Pengujian Motor Induksi 1 fasa 4 kutub .....	18
3.5.2 Diagram Alir ( <i>Flow Chart</i> ) Penelitian .....	19
<b>3.6 Konstruksi Penelitian .....</b>	<b>20</b>
3.6.1 Rangka Stator.....	20
3.6.2 Inti Stator .....	21
3.6.3 Alur .....	21
3.6.4 Kumparan Stator .....	21
3.6.5 Menggulung Kumparan stator .....	22
3.6.6 Penggabungan dengan Rotor .....	23



3.6.7 Pengujian Alat.....	24
3.6.7.1 Pengujian Rotor Ditahan ( <i>Blocked Rotor</i> ) .....	24
3.6.7.2 Pengujian Tanpa Beban .....	24
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>4.1 Penggulungan Motor Induksi .....</b>	<b>26</b>
<b>4.2 Pengujian Rotor Ditahan (Blocked Rotor) .....</b>	<b>28</b>
<b>4.3 Pengujian Motor .....</b>	<b>31</b>
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>38</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>39</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Alur pada Kumparan Utama dan Kumparan Bantu Motor Modifikasi .....	25
4.2 Pengujian Rotor Tahan Motor Induksi Modifikasi.....	28
4.3 Pengujian Rotor Tahan Motor Induksi Pembanding .....	29
4.4 Nilai X1 dan X2 Menurut Kelas Motor Induksi .....	30
4.5 Hasil Pengujian Motor Induksi Modifikasi .....	31
4.6 Hasil Pengujian Motor Induksi Pembanding .....	33

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Rangkaian Motor Split Kapasitor .....	6
2.2 Karakteristik Torsi pada Motor Split Capasitor.....	7
2.3 Konstruksi Umum Motor Induksi Satu Fasa .....	8
2.4 Kumparan Jerat.....	8
2.5 Bentuk Fisik Dari Stator .....	9
2.6 Rotor Sangkar Tupai.....	10
2.7 Rangkaian Pengganti Motor Induksi .....	11
2.8 Medan Garis Stator Berpulsa Sepanjang Garis AC.....	14
2.9 Motor Dalam Keadaan Berputar.....	15
3.1 Diagram Pengujian Alat .....	18
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	19
3.3 Motor Induksi 1 Fasa.....	20
3.4 Rangka Stator.....	20
3.5 Inti Stator .....	21
3.6 Alur Kumparan Jerat.....	21
3.7 Kumparan Yang Akan Dipasang Pada Alur Stator.....	22
3.8 Alur Penggulungan Tembaga .....	23
3.9 Penggabungan Inti Rotor dengan Stator .....	23
3.10 Pengujian Rotor Ditahan .....	24
3.11 Rangkaian Motor Untuk Pengujian Motor.....	25
4.1 Grafik Perbandingan Daya Mekanik Pada Motor induksi Modifikasi dan Pembanding .....	34
4.2 Grafik Torsi Terhadap Kecepatan pada Motor Induksi Modifikasi	

dan Pemanding .....	35
4.3 Grafik Tegangan Terhadap Slip % pada Motor Induksi Modifikasi dan Pemanding .....	36
4.4 Diagram Block Simulasi .....	36
4.5 Besar Arus Pada Hasil Simulasi.....	37
4.6 Besar Torsi Pada Hasil Simulasi .....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A.1 Pengujian Rotor Ditahan (Blocked Rotor) untuk Motor Induksi Modifikasi.....	43
Lampiran A.2 Perhitungan Nilai slip .....	45
Lampiran A.3 Perhitungan Nilai Daya Rotor, Daya mekanik, dan Torsi Motor Tanpa beban.....	47
Lampiran B.1 Pengujian Rotor Ditahan ( <i>Blocked Rotor</i> ) Motor Induksi pembanding .....	53
Lampiran B.2 Perhitungan Slip.....	55
Lampiran B.3 Perhitungan Nilai Daya Rotor, Daya mekanik, dan Torsi Motor Tanpa beban.....	57