

PENGASUTAN MOTOR INDUKSI TIGA PHASA PADA PENGEMBANGAN INSTALASI TENAGA DAN INSTALASI PENERANGAN DI BENGKEL LISTRIK

Anwar Said¹ dan Yuda Bastiar

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta Kampus UI Depok 16425

Email : anwarsaid2014@gmail.com

Abstract

The use of an induction motor in an electrical power generation system is needed where the usefulness of an induction motor is as driving. Constraints on the use of an induction motor is at the time of starting. That is because the starting current that occurs in a very large induction motors. To fix the starter is needed so that later no damage equipment and interfere with the electrical system. Motors that will be analyzed is the motor in an electric workshop. Because of the breadth of the induction motors use a lot done various studies to improve the performance of an induction motor. Among the many studies that include about motor starting method. Some traditional induction motor starting methods include the DOL (Direct On Line), Y- Δ , autotrafo, and the primary resistor. The method used in the motor starting in the workshop is the starting DOL and star-delta starting.

Keywords : DOL, star-delta, induction motor

Abstrak

Penggunaan motor induksi didalam suatu sistem kelistrikan pembangkit listrik sangat dibutuhkan dimana kegunaan dari motor induksi adalah sebagai penggerak. Kendala dari penggunaan motor induksi adalah pada saat starting. Hal tersebut dikarenakan arus starting yang terjadi pada motor induksi sangat besar. Untuk mengatasinya diperlukan starter agar nantinya tidak merusak peralatan dan mengganggu sistem kelistrikannya. Motor yang akan dianalisa adalah motor pada bengkel listrik. Karena begitu luasnya penggunaan motor induksi maka banyak dilakukan berbagai penelitian untuk meningkatkan unjuk kerja dari motor induksi. Diantara banyaknya penelitian itu diantaranya adalah tentang metode starting motor. Beberapa metode starting tradisional motor induksi diantaranya adalah DOL (Direct On Line), Y- Δ , autotrafo, dan primary resistor. Metode starting yang digunakan pada motor di bengkel adalah dengan pengasutan DOL dan pengasutan star-delta.

Kata kunci : DOL, star-delta, motor induksi

PENDAHULUAN

Dalam dunia industri selain digunakan sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan mesin-mesin produksi, energi listrik juga dimanfaatkan untuk penerangan ruangan kerja. Untuk itu diperlukan suatu penanganan dan perencanaan instalasi listrik semaksimal mungkin. Hal ini bertujuan agar diperoleh suatu instalasi yang handal, aman, efisien, mudah dalam pengoperasian, dan mudah dalam perawatan.

Pada Bengkel merupakan pandangan dalam skala kecil dari instalasi tenaga dan penerangan yang bisa digunakan di dunia industri. Pada bengkel ini

mahasiswa diperkenalkan pada beberapa jenis motor yang sering digunakan di industri termasuk metode pengasutannya, pembuatan kontrol dan cara kerjanya.

Karena begitu luasnya penggunaan motor induksi maka banyak dilakukan berbagai penelitian untuk meningkatkan unjuk kerja dari motor induksi. Diantara banyaknya penelitian itu adalah tentang metode starting motor. Beberapa metode starting tradisional motor induksi diantaranya adalah DOL (*Direct On Line*), Bintang segitiga (Y- Δ), autotrafo, dan *primary resistor*.

Tujuan yang hendak dicapai, diantaranya :
1. Memberikan penjelasan umum

mengenai sistem pengasutan pada motor-motor listrik tiga fasa yang digunakan pada tugas akhir.

- Mengetahui perbandingan karakteristik arus starting motor induksi 3 fasa dari DOL dan Bintang Segitiga.

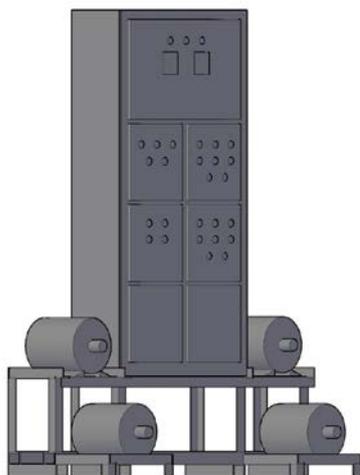
METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi pada penelitian ini adalah Pengukuran Arus Starting Hubungan Bintang pada pengasutan DOL

- Membuat rangkaian dengan pengasutan DOL
- Memposisikan tangampere pada salah satu fasanya
- Melihat penunjukan arah jarum pada tangampere tersebut
- Melihat hasil arus yang terlihat dan mencatat nilainya

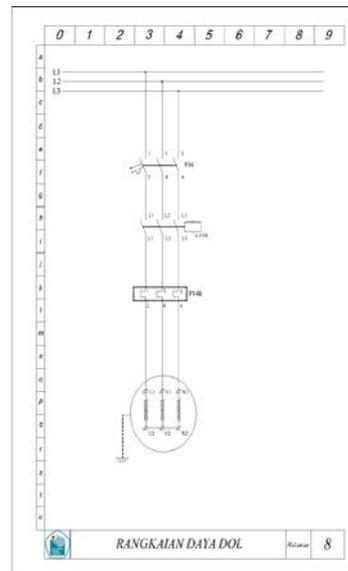
Pengukuran Arus Starting pada pengasutan Bintang Segitiga

- Membuat rangkaian dengan pengasutan Bintang Segitiga
- Memposisikan tangampere pada salah satu fasanya
- Melihat penunjukan arah jarum pada tangampere tersebut
- Melihat hasil arus yang terlihat dan mencatat nilainya Merangkai



Gambar 1. Gambar panel 3 Dimensi

HASIL DAN PEMBAHASAN Daya Dol



Gambar 2. Rangkaian Daya Dol Pengukuran Arus Starting Hubung Bintang pada pengasutan DOL dapat dilihat pada Tabel Data Hasil Pengujian di bawah ini

Tabel 1. Data percobaan rangkaian DOL

Tegangan (Volt)	I starting (A)	Iruning (A)
380	2.0	0.46

Tabel 2. Data perhitungan rangkaian DOL

Tegangan (Volt)	minal	I starting (A)
380	0.56	3.92

Analisa Motor dengan Pengasutan DOL

Analisa dari Spesifikasi Motor yang Digunakan



Gambar 3. Plat nama motor DOL Berdasarkan dari Gambar 3. pelat nama motor, motor yang digunakan dihubungkan dalam hubungan bintang

atau hubungan segitiga tergantung pada tegangan jaringan. Untuk sebuah motor yang diberi tanda tegangan 220/380 V seperti pada pelat nama motor yang digunakan, maka hubungan yang harus digunakan adalah :

1. Jika tegangan jaringan adalah 127/220 V, motor ini harus digunakan dalam hubungan segitiga.
2. Jika tegangan jaringan adalah 220/380 V, motor ini harus digunakan dalam hubungan bintang. Karena pada bengkel semester III tegangan jaringan yang digunakan adalah sebesar 220/380 V, maka motor DOL yang digunakan ini menggunakan hubungan bintang karena kumparan-kumparannya harus mendapatkan tegangan sebesar 220 V. Arus 1.12/0.6 A artinya arus nominal saat arus nominal saat kumparan motor dihubungkan $\Delta = 1.12$ A dan arus saat kumparan motor dihubungkan $Y = 0.6$ A.

0.18 kW ini merupakan daya pada motor. $f = 50$ Hz Artinya motor dapat dihubungkan dengan 50 Hz. Frekwensi berhubungan langsung dengan jumlah putaran yang dihasilkan oleh motor tersebut. 1400 rpm artinya ini merupakan kecepatan pvtar motor jika motor dihubungkan dengan 50 Hz menghasilkan putaran 1400 Rpm. Putaran motor ditentukan oleh jumlah kutub dan frekuensi jaringan listrik yang ada. Mencari jumlah kutub :

$$N_s = (120 \times f) / p \quad p = (120 \times f) / N_s$$

$$p = (120 \times 50) / 1400$$

$$p = 4 \text{ pole}$$

Daya Star-Delta

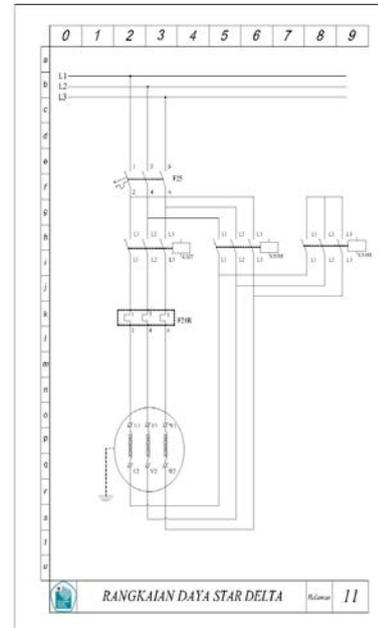
Pengukuran Arus Starting Hubung Bintang pada pengasutan Star Delta dapat dilihat pada Tabel Data Hasil Pengujian di bawah ini

Tabel 3. Data percobaan rangkaian bintang segitiga

Tegangan (Volt)	I (Bintang) (A)	I (Segitiga) (A)
380	12	3

Tabel 4. Data perhitungan rangkaian bintang segitiga

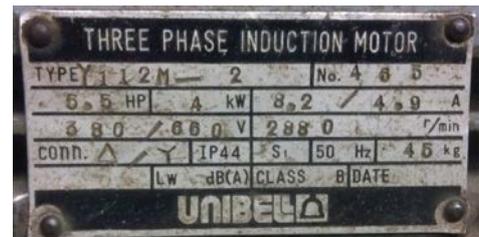
Tegangan (Volt)	I nominal (A)	I (Bintang) (A)	I (Segitiga) (A)
380	7.14	4.13	7.14



Gambar 4. Rangkaian Daya Star Delta

Analisa Motor dengan Pengasutan Bintang Segitiga

Analisa dari Spesifikasi Motor yang Digunakan



Gambar 5. Plat nama motor *star delta*

Berdasarkan dari gambar 5. pelat nama motor, nilai tegangan motor dari spesifikasi motor di atas adalah nilai tegangan yang lebih kecil, yaitu 380 V. Berarti kumparan-kumparan pada motor harus mendapatkan tegangan sebesar 380 V. Karena jaringan dari PLN adalah sebesar 220/380 V, maka hubungan yang digunakan adalah hubungan segitiga. Jika dipergunakan hubungan bintang, maka kumparan motor hanya akan mendapatkan tegangan sebesar

$380 \times \sqrt{3} = 220 \text{ V}$. Motor ini cocok untuk diasut dengan pengasutan bintang segitiga dimana saat start dalam hubungan bintang, belitan bertegangan 220 V, dan beberapa detik kemudian menjadi hubungan segitiga, belitan bertegangan 380 V.

Arus 8.2/4.9 A artinya arus nominal saat arus nominal saat kumparan motor dihubungkan $\Delta = 8.2 \text{ A}$ dan arus saat kumparan motor dihubungkan $Y = 4.9$

A. 4 kW / 5.5 HP ini merupakan daya pada motor. Hz = 50 Hz Artinya motor dapat dihubungkan dengan 50 Hz. Frekwensi berhubungan langsung dengan jumlah putaran yang dihasilkan oleh motor tersebut. 2880 rpm artinya ini merupakan kecepatan putar motor jika motor dihubungkan dengan 50 Hz menghasilkan putaran 2880 Rpm. Putaran motor ditentukan oleh jumlah kutub dan frekuensi jaringan listrik yang ada. Mencari jumlah kutub :

$$N_s = (120 \times f) / p \quad p = (120 \times f) / N_s$$

$$p = (120 \times 50) / 2880$$

$$p = 2 \text{ pole}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan :

1. Pengasutan pada motor listrik tiga phasa yang digunakan di bengkel diantaranya yaitu :
 - a. Pengasutan DOL
 - b. Pengasutan star – delta
2. Tujuan utama pengasutan yaitu mengurangi arus start.
3. Pengasutan DOL digunakan pada motor tiga phasa dengan daya kurang dari 5 kW.
Pengasutan bintang segitiga diperuntukkan menghasut motor-motor medium yang memiliki daya 5,5 kVA – 15 kVA

DAFTAR PUSTKA

- [1] Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Persyaratan Umum*

Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000). Jakarta : BSN.

- [2] Kostenko, M. Piotrovsky, L. 1977. *Electrical Machines*. Moscow : Mir Publishers.
- [3] Kadir, Abdul. 1986. *Mesin Tak Serempak*. Jakarta : Penerbit Djambatan.
- [4] Soelaiman, Ts. Mhd. 1984. *Mesin Tak Serempak dalam Praktek*. Jakarta : P.T. Pradnya Paramita.