

PENINGKATAN TORSI MOTOR INDUKSI 3 FASA DENGAN DESAIN 6 FASA 6 MEDAN FLUKS

FIRMAN AGUNG, ZURIMAN ANTHONY, ERHANELI, ARFITA YUANA DEWI, ANGGUN ANUGRAH

Institut Teknologi Padang

2018310050.firman@itp.ac.id, antoslah@gmail.com, erhanelimarzuki@gmail.com,
arfitarachman.itp@gmail.com, anggunanugrah@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini untuk mengkaji pengaruh desain 6 fasa dengan 6 medan fluks terhadap torsi dan kecepatan motor induksi 3 fasa dengan sistem desain satu lapis simetris. Dimana motor ini tetap disupply dengan sumber 3 fasa. Penelitian dilakukan di laboratorium sistem tenaga Teknik Elektro Institut Teknologi Padang. Penelitian dilakukan untuk membandingkan kinerja motor induksi 3 fasa yang didesain 6 fasa dengan desain satu lapis simetris. Kajian ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh torsi dan kecepatan motor induksi 3 fasa konvensional terhadap desain 6 fasa satu lapis simetris. Kumparan pada desain 6 fasa dengan lapisan simetris yang digunakan adalah desain 1 lapisan kumparan pada motor induksi 3 fasa. Motor induksi yang menjadi objek penelitian adalah motor induksi 3 fasa, 0,75 KW, 1 HP, 380 V/Y, 1,3 A, 50 HZ dan 1440 rpm. Dari hasil penelitian ini didapatkan hasil data torsi dan kecepatan yang sedikit berbeda untuk kedua motor. Hal ini dikarenakan pada motor desain 6 fasa 6 medan fluks menghasilkan kecepatan sedikit meningkat jika dibandingkan dengan motor induksi 3 fasa konvensional. hal ini terjadi pada kerapatan fluks pada motor induksi 6 fasa adalah 60° sedangkan pada motor induksi 3 fasa konvensional kerapatan fluks nya adalah 120° .

Kata kunci: Motor 3 fasa, Motor 6 fasa, Torsi, Kecepatan, Simetris.

A.Pendahuluan

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor AC adalah sebuah motor listrik yang di gera kan oleh alternating current atau arus bolak balik (AC). Umumnya, motor AC terdiri dari dua komponen utama yaitu stator dan rotor. Stator merupakan komponen listrik statis. Rotor merupakan komponen listrik berputar untuk memutar as motor. Keistimewaan umum dari semua motor AC adalah medan-magnet putar yang diatur dengan lilitan stator. Konsep ini dapat diilustrasikan pada motor tiga-fase dengan mempertimbangkan tiga kumparan yang diletakan bergeser 120 listrik satu sama lain. Masing-masing kumparn dihubungkan dengan satu fase sumber daya tiga-fase. Apabila arus tiga-fase melalui lilitan tersebut, terjadi pengaruh medan-magnet berputar melalui bagian dalam inti stator. Kecepatn medan-magnet putar tergantung pada jumlah kutub stator dan frekuensi sumber daya (Sofiah dan Apriani, 2020) .

Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air dan penyedot debu. Pada motor listrik tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet. Sebagaimana kita ketahui bahwa kutub dari magnet yang senama akan tolak-menolak dan kutub tidak senama, tarik-menarik. Maka dapat memperoleh gerakan jika kita menempatkan sebuah magnet pada sebuah poros yang dapat berputar, dan magnet yang lain pada suatu kedudukan yang tetap.

Motor induksi ialah suatu mesin litrik yang merubah energi listrik menjadi energi mekanik berupa putaran pada rotor yang disebabkan karena adanya induksi magnet. Motor ini banyak digunakan pada saat ini, karena memiliki konstruksi yang sederhana, relatif murah, lebih ringan dan memiliki effisiensi yang tinggi serta mudah dalam pemeliharannya dibandingkan dengan motor DC, dan secara umum mempunyai tingkat keandalan yang tinggi pada industri. Motor induksi merupakan suatu jenis motor listrik yang mempunyai ukuran KVA yang berbeda- beda, Motor ini merupakan motor yang dicatu arus bolak balik pada statornya secara langsung dan pada rotor dengan imbas atau transformator dari statornya . Disebut motor induksi disebabkan dari kenyataan bahwa arus yang mengalir rotor bukan

diperoleh dari suatu sumber tertentu melainkan arus yang terinduksi akibat adanya perbedaan relatif antara putaran poros rotor dan medan putar yang terjadi pada stator. Medan putar ini yang menjadi prinsip dasar dari motor induksi 3- fasa, sedangkan motor induksi 1-fasa tidak menghasilkan medan putar.

Motor induksi 3-fasa mempunyai 3 buah kumparan yang identik sama yang secara konstruksi berjarak 120° listrik. Belitan stator yang dihubungkan dengan suatu sumber tegangan tiga fasa akan menghasilkan medan magnet yang berputar dengan kecepatan sinkron ($n_s = 120f/p$). Pada rotor terdapat lilitan, sehingga pada lilitan rotor tersebut terbentuk ggl induksi. Lilitan rotor motor induksi biasanya dihubung singkat untuk rotor sangkar, maka pada rotor tersebut akan mengalir arus yang cukup tinggi yaitu arus starting. Lalu pada lilitan rotor terbentuk suatu gaya yang dapat memutar rotor mengikuti medan putar stator. Putaran rotor selalu mempunyai arus yang sama dengan arah putaran medan magnet stator, sehingga motor ini mampu bekerja dengan kerapatan arus yang sama untuk kondisi beban yang bervariasi. Arus yang melewati kumparan motor umumnya sama besar jika sumber tegangan 3-fasa yang diberikan ke motor juga seimbang.

B. Metodologi Penelitian

Data penelitian di peroleh dari motor induksi dengan desain 6 fasa terhadap motor induksi 3 fasa dengan desain 1 lapis simetris. Dan data penelitian ini didapatkan pada saat melakukan penelitian di labor. Berikut alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian: 1) Alat dan bahan: a) Lampu pijar 5 buah, b) Generator 1-fasa, c) Motor induksi 3 fasa konvensional, d) Motor induksi modifikasi 6-fasa. Sedangkan Alat ukur: 1) PQA (*Power Quality Analyzer*); 2) Multimeter; 3) Tachometer, 4) Tang amper, 5) Wattmeter. Fluks yang terjadi pada kumparan 3-fasa di motor induksi 3 fasa seperti sinusoidal dengan arah fluks positif.

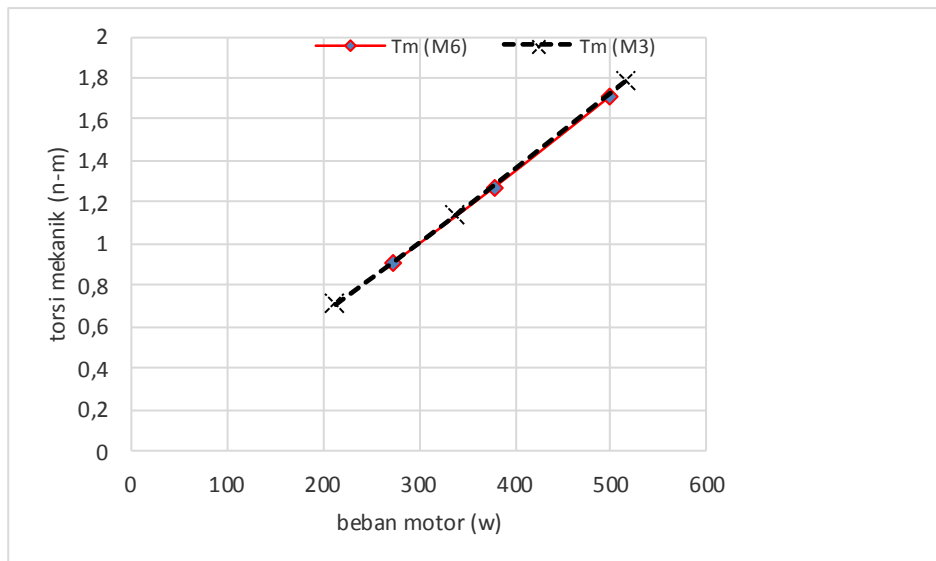
C. Hasil dan Pembahasan

Deskripsi data secara umum, motor induksi 3 fasa yang digunakan untuk penelitian mempunyai daya sebesar 0,75 KW dengan tegangan 220/380 V, Arus 1,3 A, Frekuensi 50 Hz, putaran 1440 Rpm. Berikut nilai kecepatan pada motor induksi 3 fasa konvensional yang diambil menggunakan alat ukur Tachometer, $N_1 = 2941$, $N_2 = 2855$, $N_3 = 2830$, $N_4 = 2757$. Serta nilai torsi pada motor induksi 3 fasa konvensional yang di cari dengan memakai rumus torsi, $T_1 = -$, $T_2 = 0,710$, $T_3 = 1,136$, $T_4 = 1,782$. Berikut nilai kecepatan pada motor induksi 6 fasa 6 medan fluks yang didesain 1 lapis simetris yang diambil menggunakan alat ukur Tachometer, $N_1 = 2950$, $N_2 = 2881$, $N_3 = 2836$, $N_4 = 2774$. Serta nilai torsi pada motor induksi 6 fasa 6 medan fluks yang didesain 1 lapis simetris yang di cari dengan memakai rumus torsi , $T_1 = -$, $T_2 = 0,903$, $T_3 = 1,274$, $T_4 = 1,713$

Tabel 1. Tabel Nilai Pengecekan Kecepatan Dan Torsi Motor Induksi 3 Fasa Dan Motor Induksi 6 Fasa 6 Medan Fluks

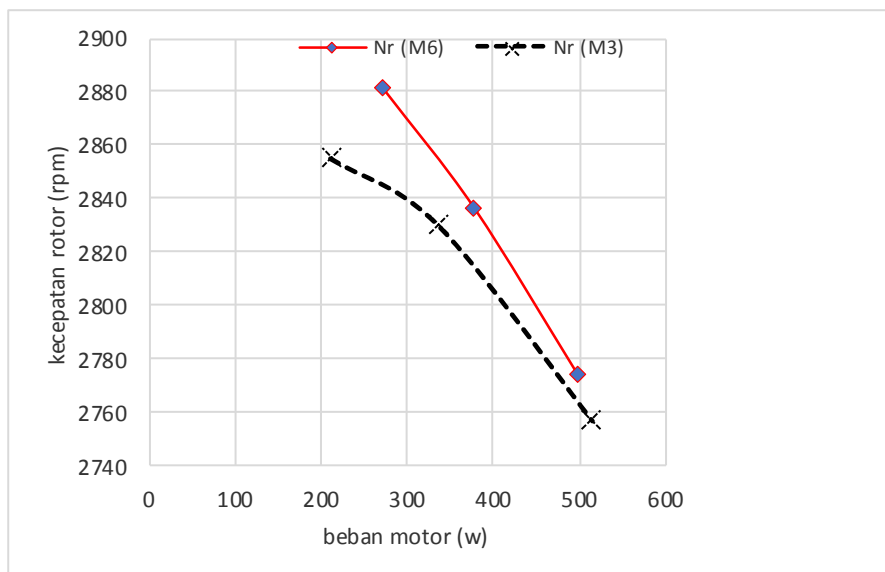
No	Motor Induksi 3 fasa		Motor induksi 6 fasa 6 medan fluks		Keterangan
	Kecepatan	Torsi	Kecepatan	Torsi	
1	2941	-	2950	-	Tanpa beban
2	2855	0,710	2881	0,903	Beban generator
3	2830	1,136	2836	1,274	Beban generator 2 lapu
4	2757	1,782	2774	1,713	Beban generator 4 lampu

Perbandingan Grafik Torsi Motor Induksi 3-Fasa dengan Torsi kinerja Motor Induksi 6-Fasa 6 Medan Fluks yang didesain 1 Lapis Simetris



Gambar 2. Perbandingan Grafik Torsi Motor Induksi 3-Fasa dengan Torsi kinerja Motor Induksi 6-Fasa 6 Medan Fluks yang didesain 1 Lapis Simetris

Perbandingan Grafik Kecepatan Motor Induksi 3-Fasa dengan Kecepatan Motor Induksi 6-Fasa 6 Medan Fluks yang didesain 1 Lapis Simetris



Gambar 3. Perbandingan Grafik Kecepatan Motor Induksi 3-Fasa dengan Kecepatan Motor Induksi 6-Fasa 6 Medan Fluks yang didesain 1 Lapis Simetris

Dari hasil gambaran grafik torsi dan grafik kecepatan, Dari hasil pengukuran yang di dapatkan menunjukkan perubahan. Kecepatan putar rotor berkurang seiring dengan adanya penambahan beban pada motor induksi, semakin besar dan banyak beban yang diberikan maka kecepatan rotor akan semakin berkurang. memperlihatkan perbandingan antara torsi terhadap beban motor (W).

Torsi yang dihasilkan pada motor dengan desain kumparan 6 fasa 6 medan fluks lebih rendah dari pada motor induksi 3 fasa konvensional. Hal ini dikarenakan beban motor pada motor 6 fasa 6 medan fluks sebesar 497,25 W, sedangkan beban motor pada motor induksi 3 fasa sebesar 514,26 dikarenakan semakin besar daya output pada motor, maka semakin besar torsi yang dihasilkan begitupun sebaliknya.

D. Penutup

Torsi yang dihasilkan pada motor dengan desain kumparan 6 fasa 6 medan fluks lebih rendah dari pada motor induksi 3 fasa konvensional. Hal ini dikarenakan beban motor pada motor 6 fasa 6 medan fluks sebesar 497,25 W, sedangkan beban motor pada motor induksi 3 fasa sebesar 514,26 dikarenakan semakin besar daya output pada motor, maka semakin besar torsi yang dihasilkan begitupun sebaliknya. Kecepatan motor induksi 3 fasa dengan desain 6 fasa lebih tinggi dibandingkan dengan motor induksi 3 fasa konvensional, ini dikarenakan kerapatan fluks yang dihasilkan motor induksi 3 fasa yang di desain 6 fasa lebih rapat sehingga kemampuan motor meningkat.

Daftar Pustaka

- Anthony, Z. (2016). Analyzing Characteristics of the Sheda's Method for Operating the 3-phase induction Motor on Single Phase Supply (Case studies: output power and efficiency of the motor). *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 33(4), 175–179.
- Anthony, Z. (2017). Pengembangan Rangkaian Kendali untuk Mengoperasikan Motor Induksi 3-Fasa. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, 6(1), 81–86. <https://doi.org/10.21063/jte.2017.3133610>
- Anthony, Z., Abral, H., & Nazir, R. (2018). A discussion of magnetoelectric composite design by bonding the ferromagnetic material graded layers in induction motor. *MATEC Web of Conferences*, 215, 0–3.
- Anthony, Z., Alamsyah, R. A., Hermanto, R., & Sullivan, E. (2014). *Pengoperasian Motor Induksi 3-Fasa Hubungan Delta Pada Sistem Tenaga 1-Fasa Yang Ditinjau Dari Efisiensi dan Kemampuan Motor*. June 2014, 29–32.
- Anthony, Z., & Erhaneli, E. (2017). *Disain Baru Bentuk Lilitan Kumparan Motor Induksi 1-fasa Berbasis Bentuk Lilitan Motor Induksi 3-fasa*. January, 245–249.
- Anthony, Z., & Erhaneli, E. (2020). Kinerja Motor Induksi 1-fasa Disain 4 Kumparan dengan Kapasitansi Kapasitor Jalan Terkendali. *Elkha*, 12(1), 7.
- Antonov Bachtiar, Zuriman Anthony, dkk. (2020). Studi Pengaruh Desain 9 Medan Fluks Terhadap Efisiensi Dan Faktor Daya Motor Induksi 3-Fasa. *Suparyanto Dan Rosad (2015)*, 5(3), 248–253.
- Ardiansyah, M. D., & Rohman, F. (2019). Implementasi Dan Analisis Kendali Kecepatan Motor BLDC 1 Kw Menggunakan Algoritma PID. *Jurnal Eltek*, 17(2), 81.
- Naim, M. (2016). *Dinamika Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Modifikasi Jumlah Kutub Pada Motor Induksi 3 FASA 36 ALUR*. 8(1), 23–29.
- Nanoty, A., & R. Chudasama, A. (2012). Control of Designed Developed Six Phase Induction Motor. *International Journal of Electromagnetics and Applications*, 2(5), 77–84.
- Pattiapon, D. R., Rikumahu, J. J., & Jamlaay, M. (2019). Penggunaan Motor Sinkron Tiga Phasa Tipe Salient Pole Sebagai Generator Sinkron. *Jurnal Simetrik*, 9(2), 197.
- Prasetia, A. M., & Santoso, H. (2018). Implementation of Scalar Control Method for 3 Phase Induction Motor Speed Control. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 3(1), 63–69.
- Rachmat, A., & Ruhama, A. (2014). Perancangan Dan Pembuatan Alat Uji Motor Listrik Induksi Ac 3 Fasa Menggunakan Dinamometer Tali (Rope Brake Dynamometer). *J-Ensitemc*, 1(01), 7–16.
- Sofiah, S., & Apriani, Y. (2020). Pengaturan Kecepatan Motor Ac Sebagai Aerator Untuk Budidaya Tambak Udang Dengan Menggunakan Solar Cell. *Jurnal Ampere*, 4(1), 209.
- Venter, P., Jimoh, A. A., & Munda, J. L. (2012). Realization of a "3 & 6 phase" induction machine. *Proceedings - 2012 20th International Conference on Electrical Machines, ICEM 2012, January 2012*, 447–453.
- Zuriman Anthony. (2019). *Mesin Listrik Arus Bolak Balik* (Dian Arum (ed.); Edisi Revi). ANDI.