

Analisis Pengaruh Penambahan Beban Pada Tahan Stator Terhadap Putaran Motor Induksi Tiga Fasa

Mikarius Bukit

Universitas Panca Budi, Indonesia

Fernanda_ad@gmail.com

Abstrak :

Motor induksi merupakan motor yang paling banyak digunakan di perindustrian karena perawatannya lebih sederhana, pemasangannya tidak sulit dan juga biaya lebih murah dibanding dengan motor sinkron. Namun kurangnya perawatan pada motor induksi ataupun kondisi motor yang sudah tua, dapat menyebabkan tahanan stator menjadi tidak seimbang dan juga bila salah satu fasanya rusak. Hal ini akan mempengaruhi kinerja motor induksi pada torsi ataupun putarannya. Pada motor induksi rotor belitan dapat dirancang dengan menambahkan tahanan luar untuk mendapatkan tahanan stator yang tidak seimbang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan beban yang sama terlihat semakin tidak seimbang tahanan stator semakin besar torsi yang terjadi dan putaran pada motor induksi akan semakin turun. Nilai torsi yang terendah terjadi pada beban 25% dengan tahanan stator seimbang 1,1 ohm yaitu 0,70 Nm dan yang terbesar terjadi pada beban 100% dengan tahanan 4,1 ohm yaitu 2,03 Nm sedangkan pada putaran yang terendah terjadi pada beban 100% dengan tahanan 4,1 yaitu 1285 rpm ohm dan putaran terbesar terjadi pada beban 25% dengan tahanan stator seimbang 1,1 ohm yaitu 1470 rpm.

Kata kunci : motor induksi, tahanan stator

PENDAHULUAN

Motor Induksi tiga fasa merupakan jenis motor yang paling banyak digunakan pada perindustrian, motor inilah yang akan digunakan untuk memutar beban yang ada di perindustrian. Motor induksi tiga fasa keluarannya adalah berupa torsi untuk menggerakkan beban. Jika torsi beban yang dipikul motor induksi tiga fasa lebih besar, maka motor induksi tiga fasa tidak akan berputar. Sebaliknya jika torsi beban yang dipikul motor induksi tiga fasa terlalu kecil, maka ini dianggap sesuatu yang berlebihan [1].

Motor induksi tiga fasa memiliki sebuah belitan stator tiga fasa yang dapat dihubungkan ke sumber listrik tiga fasa. Hal ini berlainan dengan motor DC yang kedua belitan stator dan rotor dapat dihubungkan ke sumber listrik. Belitan rotor memperoleh tegangan dan daya melalui induksi elektromagnetik dari daya eksternal belitan stator [2]. Kurangnya perawatan dan kondisi mesin yang sudah tua pada motor induksi tiga fasa dapat menyebabkan tahanan stator menjadi tidak seimbang. Hal ini akan menyebabkan dampak terhadap torsi dan kecepatan pada motor induksi tiga fasa. Oleh karena itu pada tugas akhir ini saya ingin menganalisa pengaruh tahanan stator yang tidak seimbang pada torsi dan kecepatan motor induksi tiga fasa rotor belitan.

*penulis korespondensi

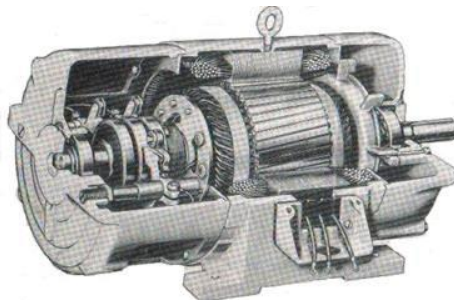


This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

TINJAUAN PUSTAKA

Motor induksi merupakan motor arus bolak – balik (AC) yang paling luas digunakan dan dapat dijumpai dalam setiap aplikasi industri maupun rumah tangga. Penamaannya berasal dari kenyataan bahwa arus rotor motor ini bukan diperoleh dari sumber tertentu, tetapi merupakan arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran rotor dengan medan putar (rotating magnetic field) yang dihasilkan arus stator.

Motor induksi adalah motor ac yang paling banyak dipergunakan, karena konstruksinya yang kuat dan karakteristik kerjanya yang baik. Secara umum motor induksi terdiri dari rotor dan stator. Rotor merupakan bagian yang bergerak, sedangkan stator bagian yang diam. Diantara stator dengan rotor ada celah udara yang jaraknya sangat kecil. Konstruksi motor induksi dapat diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Konstruksi Motor Induksi Tiga Fasa

METODE PENELITIAN

Adapun prosedur pengujian tahanan stator seimbang adalah sebagai berikut:

1. Rangkailah rangkaian percobaan seperti gambar 3.5 di atas
2. Buat hubungan tahanan luar dalam hubungan Y
3. Hubungkan tahanan luar ke terminal stator, masing masing tahanan luar dibuat pada harga 1,1 ohm
4. Tutup saklar S1 yang menghubungkan PTAC 1 dengan terminal stator lalu naikkan PTAC 1 sampai tegangan yang ditentukan yaitu 360 volt
5. Tutup saklar S3 lalu naikkan PTDC 1 sampai A3 menunjukkan arus penguat nominal
6. Tutup saklar S2 lalu atur tahanan R dibuat minimum sesuai data yang ditentukan lalu catat penunjukkan A4, A5, A6, T, n.
7. Naikkan tahanan R secara bertahap sesuai dengan data yang ditentukan dan pertahankan agar tegangan V1 tetap konstan lalu catat penunjukkan A4, A5, A6, T, n
8. Percobaan selesai.

Adapun Prosedur Pengujian tahanan stator tidak seimbang adalah sebagai berikut:

1. Rangkailah rangkaian percobaan seperti gambar 3.6 di atas
2. Buat hubungan tahanan luar dalam hubungan Y
3. Hubungkan tahanan luar ke terminal stator, masing masing tahanan luar dibuat pada harga 1,1 ohm
4. Tutup saklar S1 yang menghubungkan PTAC 1 dengan terminal stator lalu naikkan PTAC 1 sampai tegangan yang ditentukan yaitu 360 volt
5. Tutup saklar S3 lalu naikkan PTDC 1 sampai A3 menunjukkan arus penguat nominal
6. Tutup saklar S2 lalu atur tahanan R dibuat minimum sesuai data yang ditentukan lalu catat penunjukkan A4, A5, A6, T, n

*penulis korespondensi



7. Naikkan tahanan R secara bertahap sesuai dengan data yang ditentukan dan pertahankan agar tegangan V1 tetap konstan lalu catat penunjukkan A4, A5, A6, T, n
8. Ulangi prosedur no 4 sampai 7 dengan memperbesar salah satu tahanan luar dengan nilai yang di tentukan, yaitu 2,1 ohm, 3,1 ohm, dan 4,1 ohm untuk mendapatkan tahanan stator yang tidak seimbang.
9. Percobaan selesai

HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Adapun hasil percobaan tahanan DC pada belitan stator dan rotor dapat dilihat pada Tabel 1, dan Tabel 2 berikut.

Tabel 1. Percobaan Tahanan DC pada Belitan Stator

Phasa	Tegangan (V)	Arus (I)
U-V	3,5	1,7

Tabel 2. Percobaan Tahanan DC pada Belitan Rotor

Phasa	Tegangan (V)	Arus (I)
K-M	1,1	1,3

Data hasil percobaan pembebanan dengan tahanan stator seimbang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil Percobaan Pembebanan dengan Tahanan Stator Seimbang

R(%)	Nr	Slip	Ia(A)	Ib(A)	Ic(A)
25	1450	0,01	0,85	0,85	0,85
50	1430	0,02	1,05	1,05	1,05
75	1435	0,04	1,25	1,25	1,25
100	140	0,06	1,45	1,45	1,45

Data hasil percobaan pembebanan dengan tahanan stator tidak seimbang dapat dilihat pada Tabel 4.

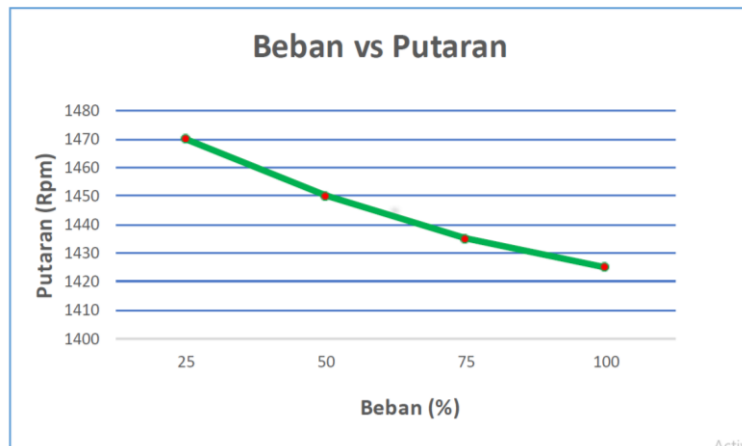
Tabel 4. Data Hasil Percobaan Pembebanan dengan Tahanan Stator Tidak Seimbang

R(%)	Nr	Slip	Ia(A)	Ib(A)	Ic(A)
25	1350	0,1	3,25	4,85	4,85
50	1330	0,12	3,35	4,05	4,05
75	1335	0,14	3,25	5,25	5,25
100	1240	0,16	3,55	5,45	5,45

Dari data percobaan dan perhitungan yang diperoleh dapat dibuat kurva yang menyatakan hubungan antara pembebanan dengan putaran pada Gambar 2.

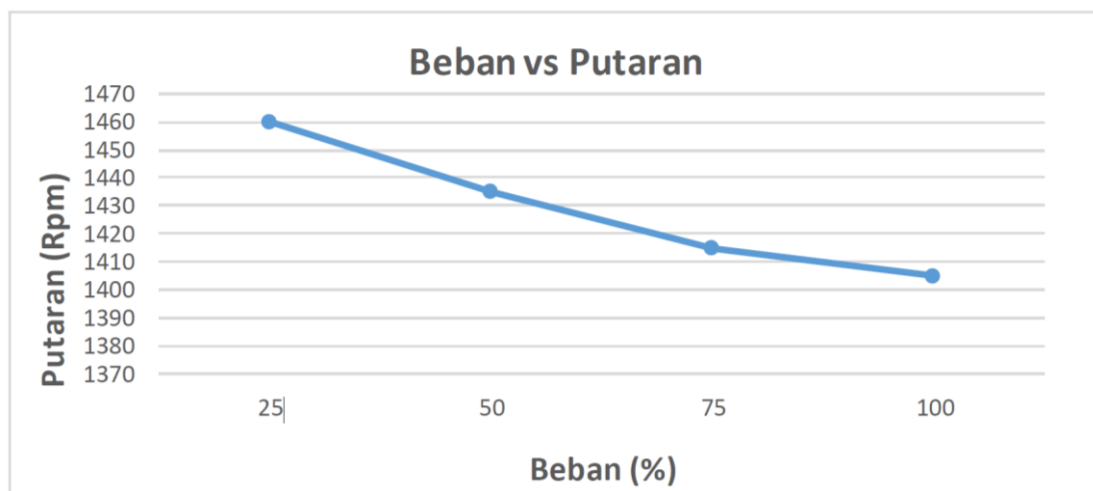
*penulis korespondensi





Gambar 2. Kurva putaran terhadap beban tahanan stator seimbang

Dari Gambar 2 dapat dilihat dengan semakin bertambahnya beban semakin kecil lah putaran yang dihasilkan oleh motor induksi, dimana putaran terbesar yang dihasilkan 1470 rpm dan yang terkecil 1425 rpm. Dari data percobaan dan perhitungan yang diperoleh dapat dibuat kurva yang menyatakan hubungan antara pembebanan dengan putaran pada Gambar 3.



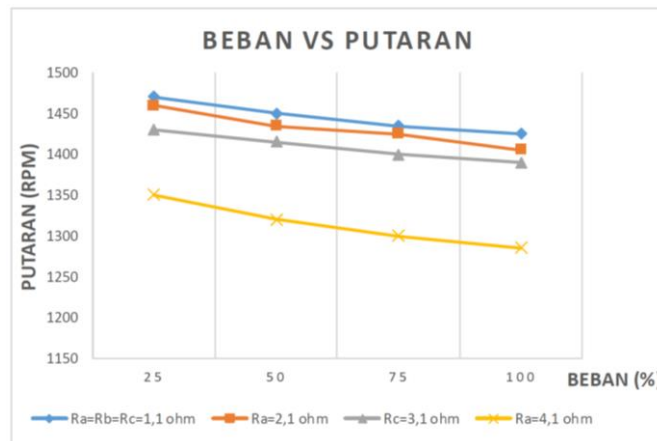
Gambar 3. Kurva putaran terhadap beban tahanan stator tidak seimbang

Dari Gambar 3 dapat dilihat dengan semakin bertambahnya beban semakin kecil lah putaran yang dihasilkan oleh motor induksi, dimana putaran terbesar yang dihasilkan 1430 rpm dan yang terkecil 1390 rpm.

Dari keseluruhan hasil perhitungan pembebanan motor induksi tiga fasa dengan keadaan tahanan stator yang seimbang dan keadaan tahanan stator yang tidak seimbang maka dapat dilihat pada Gambar 4 kurva berikut.

*penulis korespondensi





Gambar 4. Kurva pembebanan beban terhadap putaran pada motor induksi tiga fasa

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tahanan stator tidak seimbang, maka dieproleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan penambahan beban yang sama, semakin bertambahnya beban dan semakin tidak seimbang tahanan statornya maka semakin besar torsi yang terjadi dan semakin kecil putaran yang terjadi. Hal ini disebabkan karena semakin tidak seimbang tahanan stator semakin besar arus forward (I_{11} , I_{21}) dan backward (I_{12} , I_{22}).
2. Dengan penambahan beban yang sama, torsi yang terbesar terjadi pada tahanan 4,1 ohm beban 100% sebesar 2,03 Nm dan yang terkecil terjadi pada tahanan seimbang 1,1 ohm beban 25% sebesar 0,70 Nm. Putaran yang terbesar terjadi pada tahanan seimbang 1,1 ohm beban 25% sebesar 1470 rpm dan putaran yang terkecil terjadi pada tahanan 4,1 ohm beban 100% sebesar 1285 rpm.

REFERENSI

- [1] A.W.Aditya, Ihsan, R.M.Utomo, Hilmansyah, “Pemodelan State Space Motor Induksi Tiga Fasa Sebagai Penggerak Mobil Listrik”, Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta, 12(1), hlm. 2020.
- [2] N.Evalina, A.Aziz, Zulfikar, “Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Progammmable Logic Controller”, Journal of Electrical Technology, 3(2), hlm. 73-80, 2018.
- [3] J.Sibarani, Jumari, A.Simangunsong, “ Studi Sistem Star Motor Indksi 3 Fasa dengan Metode Star Delta Pada PT.Toba Pulp Lestari TBK”, Jurnal Teknologi Energi Uda, 9(2), hlm 81-87, 2020.
- [4] Aprianto, Hery., Rancang Pengasutan Motor Induksi Tiga Fasa Hubung Star-Delta (Y-A) Otomatis Berbasis Arduino, Jurnal Tugas Akhir Universitas Brawijaya, Diakses Pada Tanggal 20 Juli 2018
- [5] Warsito, Agung., Perancangan Pengasutan Bintang – Segitiga Dan Pengereman Dinamik Pada Motor Induksi 3 Fasa Dengan Menggunakan Programmable Logic controller [PLC]. Jurnal Tugas Akhir Universitas diponegoro, 2016
- [6] Hmidet, A., & Hasnaoui, O. (2018). Waijung Blockset-STM32F4 Environment for Real Time Induction Motor Speed Control. International Congress on Information Science and Technology (CiSt). Marrakech.
- [7] M.S.A.Amin, “Pembangkitan Tegangan Generator Induksi Satu Fasa”, Jurnal Ampere, 3(2), hlm.176-186, 2018.

*penulis korespondensi

