

Diagnosis Kerusakan Batang Rotor pada Motor Induksi Sangkar Tupai Tiga Fasa Menggunakan Analisis Arus Mula Berbasis Fast Fourier Transform

AGUS HASANUDIN

(Pembimbing : Dr. Dian Retno Sawitri, Ir. MT)

Teknik Elektro - S1, FT, Universitas Dian Nuswantoro

www.dinus.ac.id

Email : 511201200532@mhs.dinus.ac.id

ABSTRAK

Motor induksi tiga fasa merupakan jenis motor listrik yang memiliki konstruksi sederhana dan kehandalan tinggi. Terjadinya kerusakan akibat faktor internal maupun eksternal menjadi penyebab kegagalan operasi pada motor induksi, khususnya pada batang rotor. Sehingga perlunya menganalisis kerusakan batang rotor untuk mengantisipasi terjadinya tingkat kerusakan yang lebih besar. MCSA (Motor Current Signature Analysis) merupakan metode yang sering digunakan untuk mendeteksi kerusakan motor induksi, salah satunya adalah kerusakan batang rotor.

Tugas Akhir ini mengidentifikasi kerusakan batang rotor pada motor induksi sangkar tupai menggunakan analisis arus mula. Metode analisis yang digunakan merupakan pendekatan karakteristik arus fasa berbasis Fast Fourier Transform (FFT). Melalui analisis FFT, diharapkan kerusakan batang rotor dapat dideteksi dengan melihat frekuensi harmonisa yang muncul di sekitar frekuensi fundamental. Nilai puncak amplitudo arus terhadap frekuensi yang telah dianalisis menggunakan FFT merupakan dasar pengklasifikasian kerusakan motor induksi. Untuk mendapatkan hasil identifikasi yang akurat dilakukan analisis sinyal pada interval frekuensi (0-50) Hz, (0-20) Hz, (0-10) Hz dan pada sideband frekuensi (240-260) Hz. Sinyal yang telah dianalisis kemudian dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai variabel deteksi kerusakan (vd).

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis bahwa besarnya efisiensi yang didapatkan tergantung pada tingkat kedalaman kerusakan yang diberikan. Dari hasil pengujian didapatkan efisiensi untuk kerusakan sedalam 7 mm pada kondisi tanpa beban lebih baik karena dapat terdeteksi pada interval frekuensi (0-50)Hz sebesar 77.78% dan pada interval frekuensi (240-260) Hz sebesar 77.78%, sedangkan pada kerusakan sedalam 3 mm hanya terdeteksi pada interval frekuensi (240-260)Hz. Hal ini, dikarenakan dengan kerusakan sedalam 3 mm tidak menyebabkan batang rotor sepenuhnya patah, sedangkan pada kerusakan sedalam 7 mm lebih mudah dideteksi karena kerusakan lebih besar yang memungkinkan patahnya batang rotor. Dari hasil efisiensi yang didapatkan secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa metode yang digunakan dalam mendeteksi kerusakan pada pengujian ini memiliki efisiensi yang rendah. Rendahnya efisiensi menunjukkan bahwa metode FFT tidak cukup akurat untuk mendeteksi tingkat kerusakan (Broken Rotor Bar) pada motor induksi.

Kata Kunci : motor induksi, batang rotor, MCSA, FFT, ripple, variabel deteksi

Broken Rotor Bar Diagnosis in Three Phase Squirrel Cage Induction Motor Using Starting Current Analysis Based on Fast Fourier Transform

AGUS HASANUDIN

(Lecturer : Dr. Dian Retno Sawitri, Ir. MT)

Bachelor of Electrical Engineering - S1, Faculty of Engineering, DINUS University

www.dinus.ac.id

Email : 511201200532@mhs.dinus.ac.id

ABSTRACT

Three phase induction motor is a type of electric motor that has a simple construction and high reliability. The occurrence of damage due to internal and external factors being the cause of operation failure in induction motors, especially on broken rotor bar. The necessity to analyzing the condition of broken rotor bar to anticipate the greater level of damage. MCSA (Motor Current Signature Analysis) is an often used method to detect induction motors damage, one of which is broken rotor bar.

In this final project has been done the identification of broken rotor bar in squirrel cage induction motor using starting current analysis. The analysis method used was an approach current phase characteristics based on Fast Fourier Transform (FFT). Through the FFT analysis, it was expected that the broken rotor bar can be detected by looking at the frequency harmonics that appear around the fundamental frequency. The peak value of the current amplitude against frequency that has been analyzed using FFT is the basis for the damage classification of an induction motor. To get the accurate identification result, the signal analyzed in the frequency of interval (0-50) Hz, (0-20) Hz, (0-10) Hz and the sideband frequency at (240-260) Hz. The signal that has been analyzed then performed calculations to determine the value of the variable detection (vd).

Based on the test results and analysis, the magnitude of the efficiency which was obtained depended on the level of depth of damage given. From the test results it was obtained the efficiencies for the damage with 7 mm depth on a no-load condition was better because it can be detected at frequency of interval (0-50) Hz amounted to 77.78% and the frequency of interval (240-260) Hz amounted to 77.78%. Otherwise in the damage with 3 mm depth, it was only detected at an interval of frequency (240-260) Hz. This due to the damage with 3 mm depth did not cause the rotor shaft completely broken, whereas in the damage with 7 mm depth was easier to detect because of the damage was greater that enables rotor shaft's breakage. From the results obtained overall efficiency can be concluded that the methods used to detect damage in this test had a low efficiency. The low efficiency indicates that the FFT method was not accurate enough to detect levels of damage (Broken Rotor Bar) in induction motors.

Keyword : induction motor, rotor bar, MCSA, FFT, ripple, variable detection