

ANALISIS KARAKTERISTIK ARUS DAN EVALUASI SISTEM PROTEKSI MOTOR INDUKSI PADA LIFT BARANG TIGA TINGKAT

TUGAS AKHIR

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu
(S-1) di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh :

Aulia Rohim Safnil

NIM : 2210952030

Pembimbing :

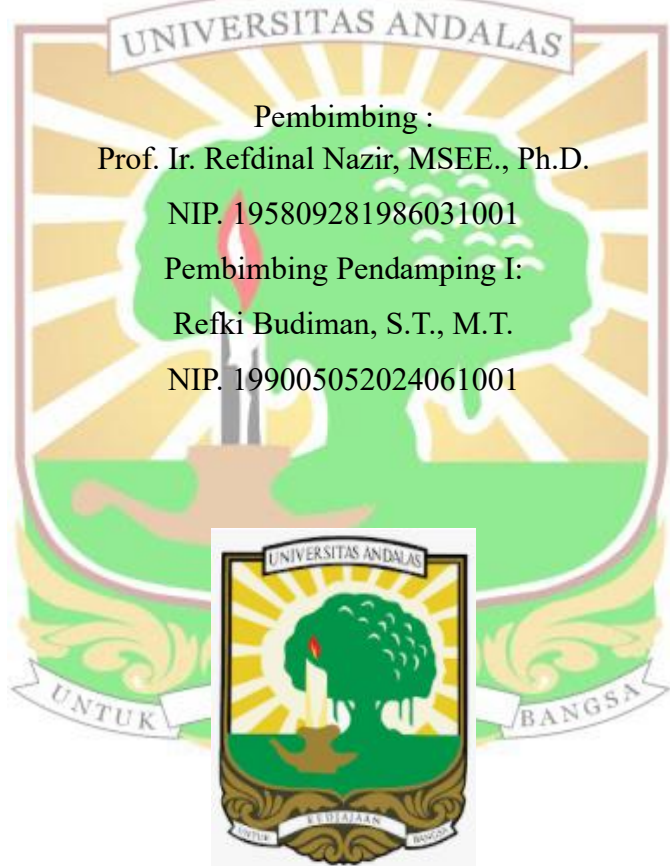
Prof. Ir. Refdinal Nazir, MSEE., Ph.D.

NIP. 195809281986031001

Pembimbing Pendamping I:

Refki Budiman, S.T., M.T.

NIP. 199005052024061001



DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

2026

Judul	Analisis Karakteristik Arus Dan Evaluasi Sistem Proteksi Motor Induksi Pada Lift Barang	Aulia Rohim Safnil
Program Studi	Teknik Elektro	2210952030
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
ABSTRAK Motor induksi tiga fasa merupakan penggerak yang banyak digunakan pada sistem lift barang karena memiliki efisiensi dan keandalan yang tinggi. Namun, karakteristik arus <i>starting</i> yang besar berpotensi menyebabkan gangguan pada sistem apabila tidak dilengkapi dengan sistem monitoring dan proteksi yang memadai. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik arus <i>starting</i> dan arus RMS motor induksi tiga fasa serta mengevaluasi respon sistem proteksi digital berbasis ESP32 pada <i>prototype</i> lift barang. Sistem pengukuran menggunakan tiga sensor arus ACS712 yang dipasang pada masing-masing fasa motor dan diproses menggunakan metode <i>True RMS</i> pada ESP32, sedangkan PLC Siemens S7-200 SMART berfungsi sebagai pengendali utama sistem. Pengujian meliputi akurasi sensor terhadap <i>clamp meter</i>, karakteristik arus <i>starting</i> dan arus RMS pada berbagai variasi beban dan arah perpindahan lift, serta perbandingan respon proteksi digital dengan <i>Thermal Overload Relay</i> (TOR) konvensional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki rata-rata kesalahan pengukuran sebesar 2,3%. Arus RMS meningkat dari 0,665 A menjadi 0,719 A seiring bertambahnya beban, sedangkan arus <i>starting</i> mencapai sekitar 3,5–3,8 A atau sekitar 5,3 kali arus kondisi tunak dengan durasi <i>starting</i> 80–100 ms. Proteksi digital berbasis ESP32 mampu mendeteksi seluruh kondisi arus lebih dengan waktu respon rata-rata 2,053 detik, sedangkan <i>Thermal Overload Relay</i> konvensional memiliki waktu respon rata-rata 14,8 detik sesuai karakteristik <i>inverse time</i>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu melakukan monitoring arus secara <i>real time</i> serta memberikan respon proteksi yang cepat dan konsisten sebagai alternatif proteksi digital pada <i>prototype</i> lift barang. Kata kunci: motor induksi tiga fasa, ESP32, ACS712, <i>True RMS</i>, arus <i>starting</i>, proteksi digital.		

<i>Title</i>	<i>Analysis of Current Characteristics and Evaluation of the Induction Motor Protection System for a Goods Lift</i>	<i>Aulia Rohim Safnil</i>
<i>Mayor</i>	<i>Electrical Engineering</i>	<i>2210952030</i>
<i>Faculty of Engineering, Andalas University</i>		
ABSTRACT <i>Three phase induction motors are widely used as the driving system in freight elevators due to their high efficiency and reliability. However, the high starting current characteristic may cause disturbances to the system if it is not supported by an adequate monitoring and protection system. This study aims to analyze the starting current and RMS current characteristics of a three-phase induction motor and to evaluate the performance of an ESP32-based digital protection system on a freight elevator prototype. The current measurement system employs three ACS712 current sensors installed on each motor phase, while the current values are processed using the True RMS method implemented on the ESP32. Meanwhile, a Siemens S7-200 SMART PLC serves as the main controller of the elevator system. The experiments include sensor accuracy testing against a clamp meter, analysis of starting current and RMS current characteristics under various load conditions and elevator movement directions, and comparison of the digital protection system response with a conventional Thermal Overload Relay (TOR). The experimental results show that the proposed system achieves an average measurement error of 2.3%. The RMS current increases from 0.665 A to 0.719 A as the load increases, while the starting current reaches approximately 3.5–3.8 A, or about 5.3 times the steady-state current, with a starting duration of 80–100 ms. Furthermore, the ESP32-based digital protection system successfully detects all overcurrent conditions with an average response time of 2.053 s, whereas the conventional Thermal Overload Relay exhibits an average response time of 14.8 s in accordance with its inverse-time characteristic. These results indicate that the developed system is capable of performing real-time current monitoring and providing a fast and consistent protection response, making it a promising digital protection alternative for freight elevator prototypes.</i> Keywords: <i>three phase induction motor, ESP32, ACS712, True RMS, starting current, digital protection.</i>		