Evaluasi Setting Relay SEL-749M Sebagai Proteksi Motor Induksi 33P1BM di Substation 30SS1 Area Oil
Movement PT Kilang Pertamina Internasional RU IV Cilacap
G.Arya Kusna Sakti, Ir. Muhammad Arrofiq, S.T., M.T., Ph.D., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Motor induksi 33P1BM berkapasitas 1500 HP merupakan salah satu aset penggerak kritikal di area kilang yang membutuhkan sistem proteksi dengan tingkat keandalan dan selektivitas tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja dan kelayakan konfigurasi *setting* proteksi eksisting pada *Relay* SEL-749M.

Metode penelitian dilakukan secara komparatif melalui pengujian injeksi fisik menggunakan alat uji *Secondary Current Injector* (FREJA 300) dan validasi teoretis melalui pemodelan kurva *Time-Current Characteristic* (TCC) menggunakan perangkat lunak ETAP 19.0.1. Evaluasi difokuskan pada pengujian lima elemen proteksi utama, yaitu *Over Load*, *Phase Unbalance*, *Lock Rotor Trip*, *Mechanical Jam*, dan *Ground Fault*. Kondisi *setting* pada masing-masing elemen ditinjau berdasarkan kesesuaiannya dengan spesifikasi nominal motor dan batas toleransi standar termal. Sementara itu, perolehan hasil evaluasi didapatkan dengan menyandingkan serta menghitung deviasi waktu pemutusan (*trip time*) antara eksekusi instrumen keras aktual di lapangan terhadap waktu kalkulasi teoretis pada kurva simulasi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa *relay* beroperasi dengan tingkat akurasi tinggi pada perlindungan berbasis kurva termal dengan persentase *error* di bawah 2%. Pada elemen transien mekanis, deviasi waktu aktual berada pada rentang aman 30-40 milidetik. Selain itu, ditemukan adanya limitasi masukan waktu tunda minimum sebesar 0,100 detik pada *software* ETAP saat memodelkan gangguan ke tanah (*Ground Fault*), sedangkan instrumen keras aktual terbukti jauh lebih superior dengan mengeksekusi *trip* seketika dalam waktu 45 milidetik. Secara keseluruhan, kinerja proteksi *relay* SEL-749M terbukti masih dalam kondisi sangat prima, selektif, dan sepenuhnya laik operasi untuk melindungi motor dari ancaman kerusakan fatal.

Kata kunci: ETAP, FREJA 300, Motor Induksi, *Relay* Proteksi, SEL-749M, Waktu Pemutusan.

Evaluasi Setting Relay SEL-749M Sebagai Proteksi Motor Induksi 33P1BM di Substation 30SS1 Area Oil
Movement PT Kilang Pertamina Internasional RU IV Cilacap
G.Arya Kusna Sakti, Ir. Muhammad Arrofiq, S.T., M.T., Ph.D., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

The 1500 HP 33P1BM induction motor is a critical prime mover asset in the refinery area that requires a highly reliable and selective protection system. This research aims to evaluate the performance and feasibility of the existing protection settings configured on the SEL-749M Relay.

The research methodology was conducted comparatively through physical injection testing using a Secondary Current Injector instrument (FREJA 300) and theoretical validation through Time-Current Characteristic (TCC) curve modeling using ETAP 19.0.1 software. The evaluation focused on five main protection elements: Over Load, Phase Unbalance, Lock Rotor Trip, Mechanical Jam, and Ground Fault. The setting conditions for each element were reviewed based on their compliance with the motor's nominal specifications and thermal standard tolerance limits. Meanwhile, the evaluation results were obtained by comparing and calculating the tripping time deviation between the execution of the actual hardware instrument in the field and the theoretical calculation time on the simulation curve.

The testing results showed that the relay operates with high accuracy on thermal curve-based protection, with an error percentage of under 2%. In mechanical transient elements, the actual time deviation is within the safe range of 30-40 milliseconds. Furthermore, a minimum time delay limitation of 0.100 seconds was found in the ETAP software when modeling Ground Faults, whereas the actual hardware instrument proved to be far superior by executing instantaneous trips in 45 milliseconds. Overall, the protection performance of the SEL-749M relay is proven to be in prime condition, selective, and entirely fit for operation to protect the motor from catastrophic failure threats.

Key words: ETAP, FREJA 300, Induction Motor, Protection Relay, SEL-749M, Tripping Time.