

**Perancangan Sistem Kontrol Relay dengan Proteksi *Overvoltage* dan
Undervoltage serta Fitur *Autorecloser* pada Tegangan 220V**

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Farras Yufadillah

NIM. 2010952018

Pembimbing 1:

Mumuh Muharam, M.T.

NIP. 196711131998031002

Pembimbing 2:

Novizon, Ph.D.

NIP. 196611081997021001



Program Studi Sarjana

Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Andalas

2025

Judul	Perancangan Sistem Kontrol Relay Dengan Proteksi <i>Overvoltage</i> dan <i>Undervoltage</i> Serta Fitur <i>Autorecloser</i> pada Tegangan 220V	Farras Yufadillah
Program Studi	Teknik Elektro	2010952018
Fakultas Teknik Universitas Andalas		

Abstrak

Stabilitas tegangan merupakan faktor krusial dalam sistem kelistrikan untuk menjaga keandalan peralatan listrik. Fluktuasi tegangan seperti *overvoltage* dan *undervoltage* dapat menyebabkan kerusakan perangkat elektronik, gangguan operasional, hingga risiko kecelakaan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem kontrol relay berbasis Solid State Relay (SSR) yang dilengkapi proteksi *overvoltage* dan *undervoltage* serta fitur *autorecloser*. Sistem ini menggunakan sensor PZEM-004T untuk mendeteksi tegangan, Arduino Mega 2560 sebagai unit kendali, dan SSR sebagai aktuator pemutus sirkuit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi dan menangani gangguan tegangan dengan rata-rata waktu respon 79,66 ms untuk *overvoltage* dan 80 ms untuk *undervoltage*. Meskipun lebih lambat dibandingkan *instantaneous relay* IEEE (≤ 20 ms), sistem ini lebih cepat dibandingkan *time-delayed relay* (≥ 200 ms - 5 detik), sehingga tetap efektif dalam memberikan perlindungan. Fitur *autorecloser* memungkinkan sistem untuk secara otomatis menyambungkan kembali sirkuit setelah gangguan teratasi, dengan rata-rata waktu *reclose* 97,6 ms untuk *overvoltage* dan 88 ms untuk *undervoltage*. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat meningkatkan keandalan dan keamanan dalam distribusi listrik, serta dapat diterapkan dalam berbagai skenario penggunaan, termasuk sektor industri dan rumah tangga.

Kata Kunci: *overvoltage*, *undervoltage*, sistem proteksi, Solid State Relay, *autorecloser*, Arduino Mega 2560.

<i>Title</i>	<i>Relay Control System Design Incorporating Overvoltage and Undervoltage Protection with an Autorecloser Feature at 220V</i>	Farras Yufadillah
<i>Mayor</i>	<i>Electrical Engineering Department</i>	2010952018

Engineering Faculty Andalas University

Abstract

Voltage stability is a crucial factor in electrical systems to ensure the reliability of electrical equipment. Voltage fluctuations, such as overvoltage and undervoltage, can cause damage to electronic devices, operational failures, and even safety hazards. This study aims to design and develop a relay control system based on a Solid State Relay (SSR) equipped with overvoltage and undervoltage protection, as well as an autorecloser feature. The system utilizes a PZEM-004T sensor for voltage measurement, an Arduino Mega 2560 as the control unit, and an SSR as the circuit-breaking actuator. The test results indicate that the system effectively detects and responds to voltage faults, with an average response time of 79.66 ms for overvoltage and 80 ms for undervoltage. Although slightly slower than the IEEE instantaneous relay standard (≤ 20 ms), the system operates significantly faster than time-delayed relays (≥ 200 ms - 5 seconds), ensuring effective protection. The autorecloser feature allows the system to automatically reconnect the circuit once the fault is cleared, with an average reclose time of 97.6 ms for overvoltage and 88 ms for undervoltage. Thus, the developed system enhances the reliability and security of power distribution and can be applied across various usage scenarios, including industrial and residential sectors..

Keywords: : overvoltage, undervoltage, protection system, Solid State Relay, autorecloser, Arduino Mega 2560.