



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## ANALISIS SISTEM PROTEKSI MENGGUNAKAN *ELECTRONIC OVER CURRENT RELAY (EOCR)*

TUGAS AKHIR

Aditiya Dwi Ramadhan  
2103311012

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# ANALISIS SISTEM PROTEKSI MENGGUNAKAN *ELECTRONIC OVER CURRENT RELAY (EOCR)*

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Diploma Tiga

Aditiya Dwi Ramadhan

2103311012

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Aditiya Dwi Ramadhan

NIM : 2103311012

Tanda Tangan :



Tanggal : 1 Agustus 2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :


1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta


## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Aditiya Dwi Ramadhan  
NIM : 2103311012  
Program Studi : D-III Teknik Listrik  
Judul Tugas Akhir : Analisis Sistem Proteksi Menggunakan *Electronic Over Current Relay* (EOCR)

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Kamis, 8 Agustus 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Ajeng Bening Kusumaningtyas, S.S.T., M.Tr.T (  )  
NIP. 199405202020122017


Pembimbing II : Dr. Isdawimah, S.T., M.T. (  )  
NIP. 196305051988112001

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Depok, 26 Agustus 2024

Disahkan oleh  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



  
Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.  
NIP. 197803312003122002



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Alat dan laporan ini berjudul “Analisis Sistem Proteksi Menggunakan *Electronic Over current Relay* (EOCR)”. Laporan ini disusun untuk memudahkan mahasiswa dalam memahami sistem proteksi OCR (*Over current Relay*) yang digunakan dalam jaringan tegangan menengah.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ajeng Bening Kusumaningtyas, S.S.T., M.Tr.T dan Ibu Dr. Isdawimah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
2. Dosen dan civitas akademika program studi Teknik Listrik yang telah banyak mengajarkan ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini;
3. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material, moral, dan doa;

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 1 Agustus 2024

Penulis



## ABSTRAK

*Sistem proteksi tenaga listrik memainkan peran penting dalam menjaga keandalan dan keamanan sistem kelistrikan, dan penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab gangguan over current pada sistem kelistrikan serta mengevaluasi kinerja proteksi over current relay (OCR) yang digunakan sebagai media pembelajaran. Metode penelitian meliputi pengujian laboratorium dengan mengukur arus dan kondisi operasi pada berbagai konfigurasi rangkaian, menggunakan EOCR (Electronic Over current Relay) dengan parameter yang diatur sesuai kebutuhan. Pengujian dilakukan dengan dua jenis beban: beban resistif (lampu) dan beban induktif (motor induksi), di mana pengujian beban resistif menggunakan Instantaneous Relay dan Definite Time Relay untuk melihat respon OCR terhadap arus lebih, sedangkan pengujian beban induktif melibatkan motor induksi tiga fasa yang dihubungkan dalam konfigurasi bintang (Y). Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengaturan EOCR yang tepat dapat meningkatkan keandalan sistem proteksi, dengan pengujian Instantaneous Relay menunjukkan bahwa relai segera melakukan trip ketika arus melebihi setting tanpa waktu tunda, dan pengujian Definite Time Relay menunjukkan bahwa relai memberikan waktu tunda tertentu sebelum melakukan trip; pada beban resistif dengan 6 lampu, arus output EOCR sebesar 0.82 A menyebabkan trip setelah 2 detik pada Definite Time Relay, sedangkan pada beban induktif dengan 2 motor, arus output EOCR sebesar 1 A menyebabkan trip.*

**Kata kunci:** Arus Lebih; EOCR; Pengaturan EOCR; Sistem Proteksi

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## ABSTRACT

*Electric power protection systems play an important role in maintaining the reliability and safety of electrical systems, and this research was conducted to identify the factors that cause over current disturbances in electrical systems and evaluate the performance of over current relay (OCR) protection used as learning media. The research method includes laboratory testing by measuring currents and operating conditions in various circuit configurations, using EOCR (Electronic Over current Relay) with parameters set as needed. Tests were conducted with two types of loads: resistive loads (lamps) and inductive loads (induction motors), where resistive load testing used Instantaneous Relay and Definite Time Relay to see the OCR response to overcurrent, while inductive load testing involved a three-phase induction motor connected in a star (Y) configuration. The test results show that proper EOCR settings can improve the reliability of the protection system, with Instantaneous Relay testing showing that the relay immediately trips when the current exceeds the setting without a time tunda, and Definite Time Relay testing showing that the relay provides a certain tunda time before tripping; on a resistive load with 6 lamps, the EOCR output current of 0.82 A causes a trip after 2 seconds on the Definite Time Relay, while on an inductive load with 2 motors, the EOCR output current of 1 A causes a trip.*

**Keywords:** *EOCR; EOCR Settings; Over current; Protection System*

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Sistem Tenaga Listrik .....	4
2.1.1 Sistem Distribusi .....	5
2.1.2 Gangguan Sistem Tenaga Listrik .....	5
2.2 Sistem Proteksi Tenaga Listrik.....	6
2.2.1 Fungsi Sistem Proteksi.....	6
2.2.2 Persyaratan Sistem Proteksi.....	7
2.3 Komponen – Komponen Sistem Proteksi .....	8
2.3.1 Relai Proteksi .....	8
2.3.1.1 Jenis – Jenis Relai Proteksi .....	9
2.3.2 Catu Daya (Sumber Tegangan) .....	9
2.3.3 Pemutus Tenaga (PMT).....	10
2.3.4 Transformator Arus ( <i>Current Transformer / CT</i> ).....	10
2.3.5 Transformator Tegangan ( <i>Potential Transformer / PT</i> ).....	10
2.4 Relai Arus Lebih.....	10
2.4.1 Karakteristik Waktu Kerja Relai Arus Lebih .....	11
2.4.2 Perhitungan <i>Setting</i> Relai Arus Lebih .....	13
2.5 <i>Electronic Over Current Relay (EOCR)</i> .....	13
2.5.1 Prinsip Kerja .....	14

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5.2 Komponen Utama .....	14
2.5.3 Keunggulan .....	15
<b>BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....</b>	<b>16</b>
3.1 Perancangan Alat .....	16
3.1.1 Deskripsi Perancangan Alat .....	16
3.1.2 Spesifikasi Alat .....	18
3.1.3 Cara Kerja Alat .....	19
3.1.4 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat.....	20
3.1.5 Diagram Blok.....	21
3.2 Realisasi Perancangan Alat .....	21
3.2.1 Perhitungan Arus untuk Beban Induktif .....	23
3.2.2 Perhitungan Arus untuk Beban Resistif.....	24
3.2.3 Perhitungan Arus pada saat <i>Phase loss</i> .....	25
3.2.4 <i>Setting</i> Relai EOCR ( <i>Electronic Over current Relay</i> ).....	26
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1 Pengujian dengan Beban Induktif .....	27
4.1.1 Deskripsi Pengujian .....	27
4.1.2 Prosedur Pengujian .....	28
4.1.3 Data Hasil Pengujian .....	29
4.1.4 Analisis Data / Evaluasi .....	30
4.2 Pengujian dengan Beban Resistif.....	32
4.2.1 Deskripsi Pengujian .....	32
4.2.2 Prosedur Pengujian .....	33
4.2.3 Data Hasil Pengujian .....	34
4.2.4 Analisis Data / Evaluasi .....	35
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>39</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Penyaluran Energi Listrik.....	4
Gambar 2.2 Rangkaian Dasar Sistem Proteksi .....	8
Gambar 2.3 Bagian Elemen Utama Relai Proteksi .....	8
Gambar 2.4 Kurva Karakteristik Relai Arus Lebih Sesaat .....	11
Gambar 2.5 Kurva Karakteristik Relai Arus Lebih Waktu Tertentu .....	11
Gambar 2.6 Kurva Karakteristik Relai Arus Lebih Waktu Terbalik .....	12
Gambar 2.7 Kurva Karakteristik Relai Arus Lebih IDMT .....	12
Gambar 3.1 Desain Tampak Atas .....	16
Gambar 3.2 <i>Wiring</i> Diagram Sistem Proteksi Jaringan Tegangan Menengah .....	17
Gambar 3.3 <i>Wiring</i> Diagram EOGR pada Modul Ajar Sistem Proteksi .....	17
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat .....	20
Gambar 3.5 Diagram Blok .....	21
Gambar 3.6 Realisasi Desain Tampak Atas .....	22
Gambar 3.7 Realisasi Desain Tampak Belakang .....	22
Gambar 3.8 <i>Wiring</i> pada Modul Ajar .....	23
Gambar 4.1 Beban 1 Motor Induksi.....	28
Gambar 4.2 Beban 2 Motor Induksi.....	28
Gambar 4.3 Kurva Karakteristik Beban Induktif.....	31
Gambar 4.4 Beban 3 Lampu .....	33
Gambar 4.5 Beban 6 Lampu .....	33
Gambar 4.6 Beban 9 Lampu .....	33
Gambar 4.7 Kurva Karakteristik Beban Resistif.....	36

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Spesifikasi Alat .....	18
Tabel 3.2 Data Spesifikasi Beban Motor Induksi Tiga Fasa .....	23
Tabel 4.1 Pengujian Beban Induktif Karakteristik <i>Instanstanonues Relay</i> .....	29
Tabel 4.2 Pengujian Beban Induktif Karakteristik <i>Definite Time Relay</i> .....	29
Tabel 4.3 Pengujian <i>Phase loss</i> pada Beban Induktif .....	30
Tabel 4.4 Pengujian Beban Resistif Karakteristik <i>Instanstanoneus Relay</i> .....	34
Tabel 4.5 Pengujian Beban Resistif Karakteristik <i>Definite Time Relay</i> .....	35





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

L- 1 Desain Tampak Depan Modul Ajar .....	41
L- 2 Desain Tampak Keseluruhan & Dimensi Modul Ajar.....	42
L- 3 <i>Wiring</i> Diagram Modul Ajar.....	43
L- 4 <i>Datasheet</i> – EOCR-SSD .....	44
L- 5 Dokumentasi Kegiatan .....	45





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem kelistrikan berperan penting dalam mendukung aktivitas di berbagai sektor, baik industri, komersial, maupun domestik. Keandalan dan kontinuitas pasokan listrik merupakan kunci untuk memastikan operasi yang efisien dan aman dari berbagai peralatan dan infrastruktur. Salah satu tantangan utama dalam menjaga keandalan sistem kelistrikan adalah gangguan *over current*. Gangguan ini terjadi ketika arus listrik melebihi kapasitas maksimum yang diizinkan, yang dapat mengakibatkan kerusakan peralatan, risiko kebakaran, dan pemadaman listrik yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, diperlukan sistem proteksi yang efektif untuk mendeteksi dan mengatasi gangguan *over current*.

*Electronic Over current Relay (EOCR)* merupakan salah satu perangkat proteksi modern yang banyak digunakan dalam sistem kelistrikan. EOCR memiliki keunggulan dalam hal kecepatan respons dan fleksibilitas pengaturan dibandingkan dengan relai elektromekanik konvensional (Prasetyo, Haryono, & Suharto, 2019). EOCR bekerja dengan memantau arus yang mengalir melalui sirkuit dan memutuskan aliran listrik jika arus yang terdeteksi melebihi batas yang telah ditentukan. Pengaturan yang tepat dari EOCR sangat penting untuk memastikan perangkat ini berfungsi secara efektif dalam melindungi sistem kelistrikan. Pengaturan ini meliputi parameter seperti arus *pickup*, waktu tunda, dan karakteristik *trip* yang harus diatur dengan tepat agar EOCR dapat mendeteksi gangguan dengan cepat dan akurat tanpa mengganggu operasi normal sistem.

Dalam konteks distribusi tenaga listrik, transformasi tegangan dari 20 kV menjadi 380V merupakan proses yang umum dilakukan untuk menyesuaikan dengan kebutuhan beban. Proses ini memerlukan sistem proteksi yang mampu beradaptasi dengan karakteristik arus pada kedua level tegangan tersebut. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Widyastuti & Sukmawidjaja, 2018), *setting* EOCR yang tepat dapat meningkatkan keandalan sistem proteksi hingga 95% dalam mengatasi gangguan arus lebih pada jaringan tegangan rendah.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Meskipun demikian, penentuan *setting* EOCR yang optimal masih menjadi tantangan terutama dalam sistem yang kompleks dengan beragam jenis beban, karena memerlukan pemahaman mendalam tentang karakteristik sistem kelistrikan serta perilaku berbagai jenis gangguan *over current*. Analisis yang dilakukan oleh (Firdaus, Purnomo, & Handoko, 2020) menunjukkan bahwa *setting* EOCR yang tidak tepat dapat menyebabkan 30% kasus *trip* yang tidak diperlukan, yang berdampak signifikan pada kontinuitas layanan listrik.

Oleh karena itu, diperlukan suatu studi komprehensif untuk menganalisis sistem proteksi *setting* EOCR untuk gangguan *over current*, khususnya dalam konteks simulasi transformasi tegangan tinggi (20 kV) menjadi tegangan rendah (380V). Analisis ini akan mencakup identifikasi faktor-faktor penyebab gangguan, analisis cara kerja EOCR, dan penentuan pengaturan yang optimal, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan keandalan dan keamanan sistem kelistrikan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Tugas akhir ini dibuat sebagai penyelesaian dari masalah – masalah berikut:

1. Bagaimana prinsip kerja dari proteksi *electronic over current relay* yang digunakan untuk media pembelajaran pada sistem proteksi tenaga listrik?
2. Bagaimana cara menganalisa arus pengaturan dan waktu tunda yang diuji pada modul ajar proteksi *electronic over current relay* tersebut?
3. Bagaimana cara menganalisa arus beban yang mengalir pada sistem proteksi *electronic over current relay* sehingga terjadinya *trip* tegangan?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah:

1. Menjelaskan prinsip kerja dari proteksi *electronic over current relay* yang digunakan sebagai media pembelajaran dalam sistem proteksi tenaga listrik, dan memahami cara kerja alat proteksi tersebut juga bagaimana alat ini bisa diaplikasikan dalam sistem kelistrikan yang sebenarnya.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Melakukan analisa terhadap arus pengaturan parameter relai dan waktu tunda yang diuji pada modul ajar proteksi *electronic over current relay* agar dapat bekerja secara efektif dan efisien.
3. Menganalisa arus beban yang mengalir pada sistem proteksi *electronic over current relay* sehingga terjadi *trip* tegangan.

### 1.4 Luaran

Adapun luaran dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Laporan tugas akhir yang dapat digunakan sebagai referensi bagi topik tugas akhir angkatan selanjutnya untuk dikembangkan.
2. Jobsheet praktikum sistem proteksi dengan judul “Karakteristik OCR (*Over Current Relay*)” yang dapat digunakan sebagai acuan untuk mensimulasikan modul ajar yang sudah dibuat.
3. Alat modul ajar sistem proteksi *Electronic Over Current Relay*.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan laporan tugas akhir ini, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Mekanisme kerja *over current relay* (OCR) melibatkan deteksi arus yang melebihi batas tertentu (*setting Ipickup*) dan memutuskan aliran listrik untuk mencegah kerusakan. Terdapat dua jenis OCR yang dibahas: *instantaneous relay* yang segera melakukan *trip* tanpa waktu tunda, dan *definite time relay* yang memberikan waktu tunda tertentu sebelum melakukan *trip*.
2. Pengaturan arus dan waktu tunda pada OCR diuji dengan berbagai beban. *Instantaneous relay* tidak memiliki waktu tunda dan segera melakukan *trip*, sedangkan *definite time relay* memiliki waktu tunda yang dapat diatur, misalnya 2 atau 4 detik setelah arus melebihi *setting*.
3. Arus beban yang mengalir pada sistem proteksi OCR dianalisa untuk menentukan titik *trip*. Sebagai contoh, pada beban 1 motor, arus nominal 0.44A dan *setting Ipickup* 0.52A, tidak terjadi *trip* karena arus masih di bawah batas *Ipickup*. Dan ketika menggunakan 2 motor (motor kedua sebagai indikator gangguan), dan arus nominal 1.07 A, relai langsung *trip* saat arus output EOCR mencapai 1A. Arus yang melebihi *setting pickup* dapat menyebabkan OCR melakukan *trip* untuk melindungi sistem.

### 5.2 Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaturan EOCR yang optimal, dengan memperhatikan berbagai jenis beban dan karakteristik sistem kelistrikan yang berbeda. Simulator yang dikembangkan dalam laporan ini juga perlu diuji coba di lingkungan pendidikan untuk memastikan bahwa simulator ini efektif sebagai alat pembelajaran dalam sistem proteksi tenaga listrik.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR PUSTAKA

- Firdaus, R., Purnomo, H., & Handoko, S. (2020). Evaluasi Kinerja EOCR dalam Mengatasi Gangguan Arus Lebih pada Sistem Distribusi 380V. *Elektrika: Jurnal Teknik Elektro*, 12(3), 114-123.
- Firdaus., D. E. (2024). Klasifikasi dan Analisis Komprehensif Jenis-Jenis Relai Proteksi dalam Sistem Tenaga Listrik Modern. *Jurnal Inovasi Teknologi Kelistrikan*, Volume 12, Nomor 4.
- Hudan, I., & Rijanto, T. (2022). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Pada Kamar Kos Berbasis Internet of Things (IoT)*. Surabaya: S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.
- Jain , A., & Agarwal, V. (2016). A New Algorithm for Fast and Reliable Fault Detection in Microgids. *IEEE Transactions on Power Electronics*, 31(4), 3265-3276.
- Lee, H. (2019). Advanced Protection Techniques in Electrical Systems. *International Journal of Power Electronics and Drive Systems*.
- Nugraha, & Suryaguarda, A. (2015). *Studi Koordinasi Proteksi Rele Arus Lebih dengan Metode Karakteristik Tripping Non-Standar Pada Jaringan 150kV dan 20kV PT.PLN (Persero) APJ Gilimanuk*. 2015: Institut Teknologi Surabaya.
- Penyulang, P., Pt, A., Rayon, P., Palembang, R., & Marniati, Y. (022). ANALISIS PENAMBAHAN JURUSAN GARDU DISTRIBUSI I. 598.12.
- Prasetyo, A., Haryono , T., & Suharto, D. (2019). Analisis Penerapan Electronic Over Current Relay (EOCR) pada Sistem Distribusi 20 kV. *Jurnal Teknik Elektro*, 11(2), 45-52.
- Purnomo, & Permadi, A. (2017). *Analisis dan Perencanaan Sistem Koordinasi Proteksi Sistem Distribusi Kelistrikan pada Pelabuhan Teluk Lamong Surabaya*. Surabaya: Institut Teknologi Surabaya.
- Rahman, A. (2020). Principles and Applications of Electronic Over Current Relays. *Journal of Electrical Engineering*.
- Rahmayana, P. D. (2024). Fungsi Kritis Relai Proteksi dalam Keandalan Sistem Tenaga Listrik. *Jurnal Sistem Tenaga Listrik Indonesia*, Volume 8, Nomer 3.
- Santoso., D. I. (2024). Analisis Komprehensif Relai Proteksi dan Elemen-Elemen Utamanya dalam Sistem Tenaga Listrik. *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, Volume 15, Nomor 2.
- Widyastuti, C., & Sukmawidjaja, M. (2018). Optimasi Setting EOCR untuk Proteksi Arus Lebih pada Jaringan Tegangan Rendah. *Jurnal Energi & Kelistrikan*, 10(1), 26-35.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Aditiya Dwi Ramadhan

Lahir di Kota Bekasi, 7 November 2003. Lulus dari SDN Duren Jaya VII tahun 2015, SMPN 18 Kota Bekasi tahun 2018, dan SMK Karya Guna 1 Kota Bekasi tahun 2021. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh tahun 2024 dari Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LAMPIRAN**

L- 1 Desain Tampak Depan Modul Ajar

**Modul Ajar Simulator Sistem Proteksi Terhadap Gangguan Over Current Menggunakan EOCR**

Aditya Dwi Ramadhan (2103311012)  
 Diwan Pradipta (2103311076)  
 Pharama Adhi Syuhada (2103311078)

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
 PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK  
 POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**PROYEK**

**MODUL AJAR SIMULATOR SISTEM PROTEKSI TERHADAP GANGGUAN OVER CURRENT MENGGUNAKAN EOCR**

**JUDUL GAMBAR**

**TAMPAK DEPAN MODUL AJAR SIMULATOR**

**DIGAMBAR**

**PHARAMA ADHI SYUHADA  
 ADITYA DWI RAMADHAN  
 DIWAN PRADIPITA**

TANGGAL DIGAMBAR	KELAS
28-02-2024	TL-5C
SKALA	NOMOR GAMBAR
SATUAN	03
NTS	MM
KETERANGAN	UKURAN KERJAS

A4





**Hak Cipta :**

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## EOCR-SSD



### Main Features

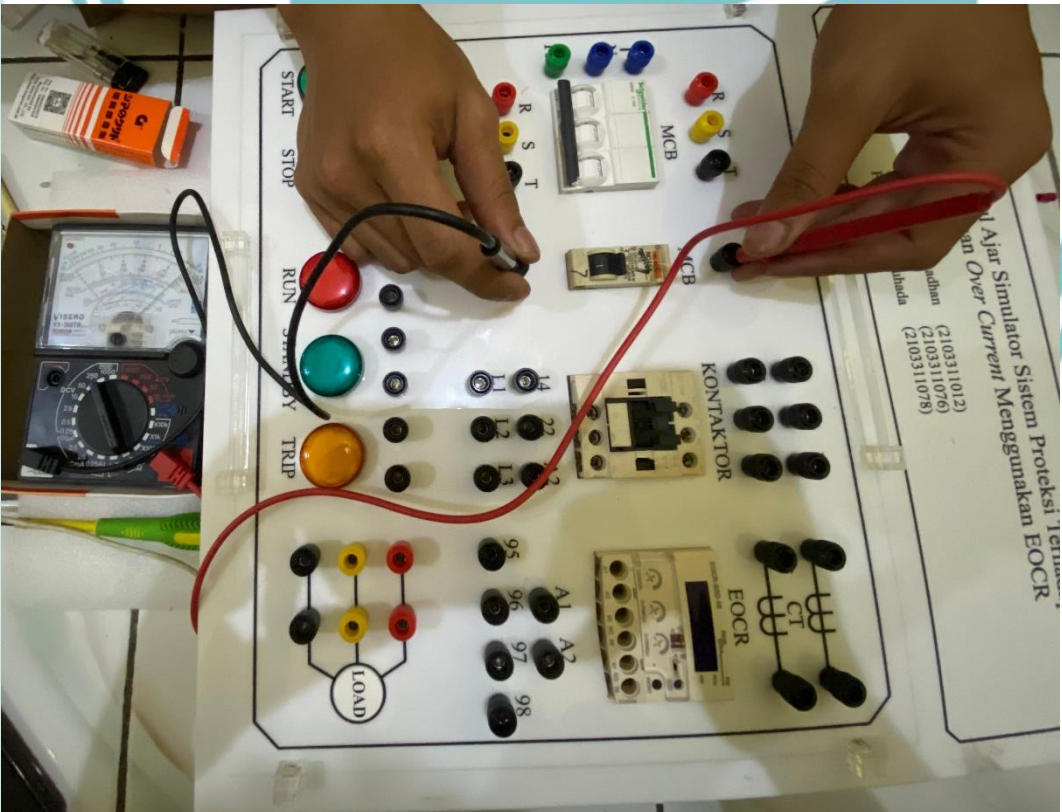
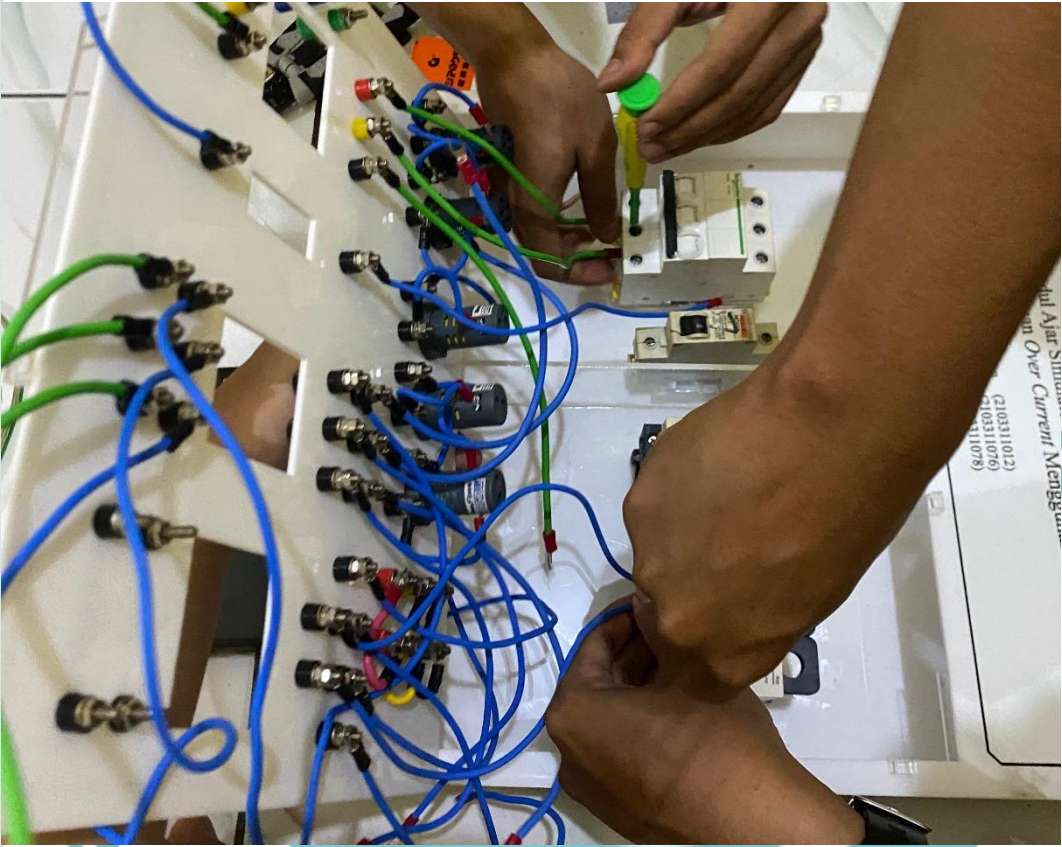
- The compact design enables installation in a narrow space (can be replaced with an SS type on 1:1 basis)
- Accurate display of operating current via the frontal LED display (the higher current value will be displayed, whichever is higher between L1 and L3)
- LED window displays the trip cause when a trip occurs
- Accurate phase loss protection (3 sec)
- Easy application: Can select between single-phase (1P) or 3-phase (3P) using DIP SW.
- Works well with an inverter system: 20-200Hz
- Can select contact output[Fail safe(N)/Non-fail safe(R)]: Maximum convenience for sequence configuration
- Easy installation, with DIN Rail and Panel Mounting compatibility

### Protection Function

Protection Function	Operation Time
Over Current	Operates after O-Time
Phase Loss	Operates within 3 sec
Locked Rotor	Immediately operates if 200% or more of the set current continues after D-Time

### Trip Cause Display and Check Method

Trip Cause	Operation Display (Trip Indication)	
	Trip Cause Display	Description
Over Current	100.0	Trips after detecting the over current of 10A during operation.
Phase Loss	PL-1	Trips by L1 (R) phase loss.
	PL-2	Trips by L2 (S) phase loss.
	PL-3	Trips by L3 (T) phase loss.
Locked Rotor	-Lc-	Trips when a stall is detected.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

