



© 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



**Perancangan dan Penyetelan Relai Proteksi Sepam seri M41
untuk Sistem Proteksi Motor Tiga Fasa**

TUGAS AKHIR

Kintan Salsabila Irawan

1803311054

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK LEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



© 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



**Perancangan dan Penyetelan Relai Proteksi Sepam seri M41
untuk Sistem Proteksi Motor Tiga Fasa**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK
NEGERI
Kintan Salsabila Irawan
1803311054
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK LEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2021**



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 : Kintan Salsabila Irawan

NIM : 1803311054

Tanda Tangan :

Tanggal : 10 Agustus 2021

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



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 : Kintan Salsabila Irawan
NIM : 1803311054
Program Studi : Teknik Listrik – Diploma Tiga (D-III)
Judul Tugas Akhir : Perancangan dan Penyetelan Relai Proteksi Sepam seri M41 untuk Sistem Proteksi Motor Tiga Fasa

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Selasa, 10 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Anicetus Damar Aji S.T., M.Kom.
NIP. 195908121984031005

Pembimbing II : Muchlishah S.T., M.T.
NIP. 198410202019032015

Depok, 27 Agustus 2021

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Sri Danaryani, M.T.
NIP. 196305031991032001



KATA PENGANTAR

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

Adapun tujuan dari penulisan laporan ini adalah untuk memenuhi kegiatan Tugas Akhir yaitu Perancangan dan Penyetelan Relai Proteksi Sepam seri M41 untuk Sistem Proteksi Motor Tiga Fasa. Selain itu, laporan tugas akhir ini bertujuan untuk menambah wawasan mengenai relai proteksi Sepam seri M41 bagi para pembaca atau penulis lain.

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. Anicetus Damar Aji S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Muchlishah S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
4. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

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, 10 Agustus 2021

Penulis

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



Perancangan dan Penyetelan Relai Proteksi Sepam seri M41 untuk Sistem Proteksi Motor Tiga Fasa

ABSTRAK

Perancangan dan penyetelan relai proteksi Sepam seri M41 untuk sistem proteksi motor tiga fasa. Sepam seri M41 merupakan salah satu spesifikasi relai proteksi yang digunakan khusus sebagai relai proteksi untuk motor listrik. Relai Sepam seri M41 diaplikasikan pada perancangan sistem proteksi motor tiga fasa. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk perancangan sistem proteksi terhadap sistem motor tiga fasa. Dalam menjaga kehandalan kinerja sistem relai proteksi dipastikan memiliki kemampuan dalam mencegah dan mengisolir gangguan terhadap sistem tenaga listrik. Dengan melakukan penyetelan relai proteksi yang sesuai dengan sistem beban motor tiga fasa yang diamankan. Perancangan dan simulasi sistem proteksi motor tiga fasa dilakukan pada perangkat lunak ETAP. Kemudian, diperoleh data eksisting untuk melakukan penyetelan Sepam seri M41. Metode penyetelan Sepam seri M41 dilakukan secara manual dan melalui perangkat lunak SFT2841. Hasil perancangan dan penyetelan dapat selektif mengamankan gangguan yang terdeteksi saat kondisi abnormal pada sistem motor tiga fasa. Selain itu, konsep perancangan dan penyetelan sepam seri M41 dapat diterapkan dalam analisa kehandalan sistem relai proteksi motor tiga fasa.

Kata Kunci : *penyetelan relai proteksi, sepam seri M41, sistem proteksi motor listrik.*

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



Design and Setting of Protection Relay Sepam series M41 in Three Phase Motor Protection System

ABSTRACT

Design and setting protection relay Sepam series M41 for three-phase motor protection system. Sepam series M41 is one of relay protection specification that specifically used for motor relay protection system. Sepam series M41 applied for designing three-phase motor protection system. This final project is purposed to design and setting protection relay Sepam series M41 for three-phase motor protection system. In maintaining the realibility of electrical power system, it should be preventing and isolating the electrical disruption as well. Protection relay could adjust according to the requirement against the three-phase motor system in the zone-protection. The design and simulation for three-phase motor protection system based on ETAP. It can analyze for the existing-data to configurate the Sepam series M41. The setting methode can be solved with manual methode or SFT2841 software. The result of designing and setting protection relay Sepam series M41 are selectively protect three phase motor protection system in disruption condition. Therefore, the concept of designing and setting can be applied to analyze the realibility of three phase motor protection system.

Keywords : *setting of relay protection, sepam series m41, motor protection system.*

**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



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Perancangan Sistem Proteksi Tenaga Listrik.....	3
2.1.1 Fungsi Sistem Proteksi.....	4
2.2 Sistem Relai Proteksi	5
2.2.1 Fungsi Relai Proteksi	5
2.2.2 Tujuan Relai Proteksi.....	6
2.2.3 Sifat Relai Proteksi.....	6
2.2.4 Prinsip Kerja Relai Proteksi.....	8
2.2.5 Sistem Zona Relai Proteksi.....	8
2.2.6 Klasifikasi Relai Proteksi.....	9
2.3 Relay Proteksi Schneider Sepam	13
2.3.1 Relai Proteksi Sepam seri M41	14
2.3.2 Koordinasi Sistem Proteksi Sepam seri M41.....	15
2.3.4 Penyetelan Relai Proteksi Sepam seri M41	16
2.3.5 Penyetelan Relai Sepam seri M41 sebagai Pengaman Arus Lebih (<i>Phase Overcurrent Relay – Kode 50/ 51</i>).....	19
2.4 Pemutus Tenaga (PMT)	22
2.4.1 Prinsip Pemutus Tenaga terhadap Gangguan Hubung Singkat.....	22
2.4.2 Penyetelan Pemutus Tenaga sebagai Pengaman Arus Berlebih (<i>Overcurrent</i>).....	22
2.5 Konektor CT CCA630	23
2.6 Transformator Arus.....	23
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	25
3.1 Metodologi.....	25
3.2 Perancangan Sistem Relai Proteksi Sepam seri M41 untuk Sistem Proteksi Motor	

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 :

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

Tiga Fasa.....	25
3.2.1 Deskripsi Perancangan.....	27
3.2.2 Perancangan Sistem Relai Proteksi Sepam seri M41.....	33
3.2.3 Pemodelan Perancangan	33
3.2.4 Flowchart Sistematika Perancangan Sistem Relai Proteksi Sepam seri M41 ..	35
3.3 Penyetelan Relai Proteksi Sepam seri M41 untuk Sistem Proteksi Motor Tiga Fasa	36
3.3.1 Prosedur Operasional Alat	36
3.3.2 Penyetelan Sepam series M41 secara Manual	38
3.3.3 Penyetelan Menggunakan Perangkat Lunak SFT2841	42
3.3.4 <i>Flowchart</i> Sistematika Perancangan dan Penyetelan Relai Proteksi Sepam seri M41	49
3.4 Realisasi Perancangan dan Penyetelan Sistem Relai Proteksi Sepam seri M41	50
3.4.1 Deskripsi Perancangan dan Simulasi Sistem Relai Proteksi Sepam seri M41 ..	50
3.4.2 Perancangan dan Penyetelan Relai Proteksi Sepam seri M41	51
3.4.3 Diagram Blok Prinsip Relai Proteksi Arus Berlebih (50/51).....	51
BAB IV PEMBAHASAN.....	53
4.1 Deskripsi Pengujian Penyetelan.....	53
4.2 Prosedur Pengujian Penyetelan.....	53
4.2.1 Analisa Aliran Daya dengan Kondisi Berbeban (<i>Load Flow Analysis</i>).....	54
4.2.3 Analisa Karakteristik Pemutusan Relai Proteksi (<i>Tripping Characteristics</i>) ..	57
4.3 Data Hasil Pengujian.....	57
4.3.1 Data Hasil Analisa Aliran Daya dengan Kondisi Berbeban (<i>Load Flow Analysis</i>).....	57
4.3.2 Data Hasil Analisa Gangguan Hubung Singkat Antar Fasa.....	58
4.3.3 Data Analisa Karakteristik Pemutusan Relai Proteksi (<i>Tripping Characteristics</i>).....	60
BAB V KESIMPULAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	65
LAMPIRAN.....	66



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Diagram Garis Tunggal Sistem Pendistribusian Tenaga Listrik	3
Gambar 2. 2 Diagram Garis Tunggal Sistem Penyuplaian Tenaga Listrik.....	5
Gambar 2. 3 Skema Kerja Relai Proteksi	8
Gambar 2. 4 Diagram Garis Tunggal Sistem Tenaga Listrik berdasarkan Zona Proteksi ..	9
Gambar 2. 5 Prinsip Kerja Relai Elektromagnetik.....	11
Gambar 2. 6 Prinsip Kerja Relai Digital	12
Gambar 2. 7 (a) Sepam seri 10, 20.....	13
Gambar 2. 7 (b) Sepam seri 40, 80	14
Gambar 2. 8 Skema Pengaplikasian Relai Proteksi	14
Gambar 2. 9 Relai Proteksi Sepam seri M41	16
Gambar 2. 10 Tampak Depan Tampilan Layar Relai Proteksi Sepam seri M41	17
Gambar 2. 11 Tampilan Awal Perangkat Lunak SFT2841.....	18
Gambar 2. 12 Kurva Karakteristik Relai Arus Lebih Waktu Instan	19
Gambar 2. 13 Kurva Karakteristik Relai Arus Lebih Waktu Tunda.....	20
Gambar 2. 14 Kurva Karakteristik Relai Arus Lebih Waktu Tertentu	20
Gambar 2. 15 Kurva Karakteristik relai Arus Lebih Waktu Inverse	21
Gambar 2. 16 Konektor CT CCA630	23
Gambar 2. 17 Cara Penginstalasian Modul CCA630.....	23
Gambar 2. 18 Penginstalasian Transformator Arus dengan CCA630	24
Gambar 3. 1 Diagram garis Tunggal Perancangan Sistem Proteksi Sepam seri M41	26
Gambar 3. 2 Pilihan Penyetelan Spesifikasi Relai Proteksi Sepam seri M41 pada Perangkat Lunak ETAB	34
Gambar 3. 3 Penginstalasian untuk Menyalakan Sepam seri M41	36
Gambar 3. 4 Indikator Sepam seri M41 Terhubung dengan Konektor CCA630.....	37
Gambar 3. 5 Tampilan Penyetelan Password.....	37
Gambar 3. 6 Tampilan Penyetelan Bahasa, Nilai Frekuensi, dan Kelompok Proteksi	38
Gambar 3. 7 Tampilan Penyetelan Transformator Arus	39
Gambar 3. 8 Tampilan Penyetelan Transformator Tegangan	39
Gambar 3. 9 Penyetelan Parameter Proteksi Fasa Arus	39
Gambar 3. 10 Penyetelan Parameter Kode ANSI Proteksi 50/51 1A	40
Gambar 3. 11 Penyetelan Parameter Kode ANSI 50/51 1B	41
Gambar 3. 12 Tampilan Peringatan	42
Gambar 3. 13 Tampilan Awal Perangkat Lunak SFT2841.....	43
Gambar 3. 14 Tampilan Diagnosa Koneksi Penyetelan SFT2841	43
Gambar 3. 15 Tampilan Pilihan Aplikasi Sepam.....	44
Gambar 3. 16 Tampilan Pilihan Tipe Konfigurasi.....	44
Gambar 3. 17 Tampilan Penyetelan Konfigurasi Perangkat Keras.....	45
Gambar 3. 18 Tampilan Penyetelan Karakteristik Umum Sepam seri M41	45
Gambar 3. 19 Tampilan Penyetelan CT/ VT Supervision	47
Gambar 3. 20 Tampilan Penyetelan Program Logic.....	48
Gambar 3. 21 Tampilan Penyetelan Kata Kunci Sepam seri M41	48
Gambar 3. 22 Sistem Relai Sepam M41 pada Sistem Proteksi Motor Induksi Berbasis ETAP 16.0.0.....	50
Gambar 3. 23 Diagram Blok Prinsip Relai Proteksi Arus Berlebih (50/51)	51
Gambar 4. 1 Simulasi Analisa Aliran Daya dengan Kondisi Berbeban (Load Flow Analysis)	54
Gambar 4. 2 Simulasi Analisa Kondisi Gangguan Hubung Singkat	55
Gambar 4. 3 Simulasi Analisa Gangguan Arus Hubung Singkat terhadap Penyulang	

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Motor 1	56
Gambar 4. 4 Hasil Simulasi Koordinasi Proteksi Relai Arus Lebih (50/51)	57
Gambar 4. 5 Karakteristik Kurva Pemutusan Relai Proteksi	60
Gambar 4. 6 Penyetelan Tipe Kurva Karakteristik Sepam seri M41	62
Gambar 4. 7 Penyetelan Lampu Indikator Sepam seri M41	62

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





DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Informasi dalam Penyetelan Parameter Sepam seri M41	24
Tabel 3. 1 Data Spesifikasi Perancangan Beban Motor Tiga Fasa	27
Tabel 3. 2 (a) Spesifikasi Motor Induksi Tiga Fasa	27
Tabel 3. 2 (b) Spesifikasi Motor Induksi Tiga Fasa.....	28
Tabel 3. 3 Data Spesifikasi Sistem Penghantar.....	30
Tabel 3. 4 Data Spesifikasi Perancangan Transformator Arus pada Sistem Proteksi Motor Tiga Fasa.....	31
Tabel 3. 5 Data Perancangan Spesifikasi Relai Proteksi pada Masing-Masing Beban Motor Tiga Fasa.....	32
Tabel 3. 6 Data Spesifikasi Perancangan Transformator Step Down	32
Tabel 3. 7 Data Penyetelan Sepam seri M41 pada Parameter 50/51 (1A)	40
Tabel 3. 8 Data Penyetelan Sepam seri M41 pada Parameter 50/51 (1A)	41
Tabel 4. 1 Hasil Simulasi Load Flow Analysis ETAP 16.0.0.....	58
Tabel 4. 2 Hasil Simulasi Hubung Singkat Antar Fasa ETAP 16.0.0.....	58
Tabel 4. 3 Data Impedansi Sequence	59
Tabel 4. 4 Penyetelan Tipe Kurva Pemutusan Relai Proteksi Sistem Motor Tiga Fasa ...	61

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





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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem proteksi tenaga listrik merupakan sistem pengamanan jaringan tenaga listrik meliputi sistem pembangkit tenaga listrik, sistem transmisi, dan sistem distribusi tenaga listrik. Dalam penyaluran tenaga listrik, terdapat potensi gangguan yang dapat menghambat kontinuitas pelayanan sistem tenaga listrik. Sehingga, diperlukan sistem proteksi yang secara spesifik menangani suatu gangguan yang terjadi pada sistem peralatan tenaga listrik.

Fungsi sistem proteksi tenaga listrik memiliki peran penting dalam menjaga kehandalan yaitu memisahkan sistem jaringan dengan wilayah yang mengalami gangguan. Salah satu proteksi yang digunakan dalam mengamankan sistem jaringan tenaga listrik adalah pengaplikasian relai proteksi.

Pengaplikasian relai proteksi pada sistem penyaluran tenaga listrik dapat disesuaikan dengan standar dan spesifikasi terhadap sistem peralatan yang diamankan. Sehingga, perlu diketahui data eksisting yang diperlukan dan menganalisa sistem proteksi yang sesuai dengan peralatan listrik dalam sistem jaringan tenaga listrik. Yang diharapkan dapat bekerja secara optimum, aman, handal, dan ekonomis.

Tujuan penulisan ini adalah untuk melakukan perancangan dan penyetelan relai proteksi Sepam seri M41 untuk sistem proteksi motor tiga fasa. Sehingga, dapat memperhitungkan efektivitas sistem proteksi motor tiga fasa dan menganalisis kinerja sistem proteksi terhadap gangguan arus lebih (50/51) yang diberikan M41 pada sistem proteksi motor listrik. Penyetelan relai proteksi dilakukan untuk mengamankan arus lebih (50/51) pada simulasi sistem proteksi motor listrik berbasis ETAP 16.0.0



© 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Permasalahan

1. Bagaimana perancangan dan penyetelan Sepam seri M41 pada sistem proteksi motor listrik tiga fasa sebagai relai proteksi gangguan arus berlebih antar fasa.
2. Apa saja data eksisting yang diperlukan dalam perancangan dan penyetelan Sepam seri M41 pada sistem proteksi motor listrik tiga fasa sebagai relai proteksi gangguan arus berlebih antar fasa.
3. Apa saja metode penyetelan Sepam seri M41 pada sistem proteksi motor listrik tiga fasa sebagai relai proteksi gangguan arus berlebih antar fasa .

1.3 Tujuan

- a. Dapat dilakukan perancangan dan penyetelan Sepam seri M41 pada sistem proteksi motor listrik tiga fasa sebagai relai proteksi gangguan arus berlebih antar fasa.
- b. Dapat diketahui data existing sebagai parameter dalam perancangan dan penyetelan Sepam seri M41 pada sistem proteksi motor listrik tiga fasa sebagai relai proteksi gangguan arus berlebih antar fasa.
- c. Dapat menjelaskan metode penyetelan Sepam seri M41 pada sistem proteksi motor listrik tiga fasa sebagai relai proteksi gangguan arus berlebih antar fasa.

1.4 Luaran

Dibuatnya tugas akhir yang berkaitan dengan perancangan dan penyetelan Sepam seri M41 pada sistem proteksi motor listrik tiga fasa sebagai relai proteksi gangguan arus berlebih antar fasa diharapkan dapat menghasilkan:

1. Modul pembelajaran (*jobsheet*) tentang perancangan dan penyetelan Sepam seri M41 terhadap sistem proteksi motor 3 fasa untuk mahasiswa D3 Teknik Listrik dan D4 Teknik Otomasi Listrik Industri Teknik Elektro – Politeknik Negeri Jakarta.
2. Simulasi perancangan dan penyetelan Sepam seri M41 terhadap sistem proteksi motor 3 fasa, sehingga dapat menjadi jurnal informasi terkait relai proteksi Sepam series M41 bagi akademika lain-nya.

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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perencanaan dan penyetelan relai proteksi Sepam seri M41 untuk sistem proteksi motor tiga fasa :

1. Penyetelan relai proteksi Sepam seri M41 dilakukan dengan dua metode penyetelan, yaitu secara manual dan perangkat lunak SFT2841. Metode penyetelan dilakukan bertujuan untuk mengindikasikan dan mengamankan zona proteksi motor tiga fasa secara selektif dan tepat.
2. Perencanaan dan penyetelan relai proteksi Sepam seri M41 menggunakan kurva pemutusan *very inverse time* untuk mengamankan zona proteksi beban terpasang.
3. Perencanaan dan penyetelan koordinasi sistem proteksi arus lebih (50/51), dalam meningkatkan selektivitas terhadap pengamanan arus lebih pada penyetelan relai Sepam seri M41.

5.2 Saran

Perencanaan dan penyetelan relai proteksi Sepam seri M41 perlu diperhitungkan berdasarkan data sistem proteksi motor listrik. Sehingga, pada sistem proteksi motor listrik dapat mencapai akurasi yang tinggi dalam melakukan pengamanan sistem motor listrik. Penentuan waktu tunda dapat diperhitungkan untuk menghindari pemutusan secara bersamaan.

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

DAFTAR PUSTAKA

- Pandjaitan, Bonar (2013). Praktik-Praktik Proteksi Sistem Tenaga Listrik.
- Tasiam, F.J. (2017). Proteksi Sistem Tenaga Listrik. Teknosain : Yogyakarta.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2014). Penjelasan Persyaratan Umum Instalasi Listrik tahun 2011 (PUIL 2011) Edisi 2014, Standar Nasional Indonesia (SNI). Jakarta: Yayasan PUIL.
- Tobing, Bonggas. L (2003). Peralatan Tegangan Tinggi. Gramedia Pustaka : Jakarta.
- Alawiy .T., Diktat Proteksi Sistem Tenaga Listrik.
- Schneider Electric Catalogue* (2010). Sepam series 20,40, 80. *Schneider Electric*.
- ISEA Power Electronics and Electrical Drives* (2019). *Motor Handbook*.
- Unindo Technical Specifications*. Transformator Specification. PT. Niagatama Perkasa.
- Nugraha, Amarendra Suryaquarta. (2015). Studi Koordinasi Proteksi Rele Arus Lebih Dengan Metode Karakteristik Tripping Non-Standar Pada Jaringan 150kv Dan 20kv Pt.Pln (Persero) Apj Gilimanuk.
- Yoyok Triyono[1], Ontoseno Penangsang[2], Sjamsjul Anam[3]. Analisis Studi Rele Pengamanan (Over Current Relay Dan Ground Fault Relay) pada Pemakaian Distribusi Daya Sendiri dari PLTU Rembang. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Tri Hutomo[1], Mochammad Facta[2], Karnoto[3]. Pembuatan Modul Praktikum Rele Proteksi Arus Urutan Negatif dengan Sepam 1000. Semarang : Universitas Diponegoro.



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



DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

Penulis laporan tugas akhir ini bernama Kintan Salsabila Irawan, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara yang lahir di Jakarta pada tanggal 13 Juli 2000. Lulus dari SD Islam At-Taubah tahun 2012, SMPN 99 Jakarta tahun 2015, dan SMAN 1 Jakarta tahun 2018.



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

LAMPIRAN

No	Nama Komponen	Spesifikasi Komponen	Jumlah	Unit
1	Modul Rele Proteksi	Schneider Sepam series M41	1	Unit
2	Modul <i>Tripping Coil</i>	Omron MY4N 20Ω/220VA	1	Buah
		Telemecanique LC1 D09 10 AC-Contactor	1	Buah
		LED Pilot Lamp	Hijau:1 Merah:1	Buah
		Switch On-Off	1	Buah
3	Modul Current Transformer	Current Transformer Ratio : 30/5A ; Burden : 5VA: Type : MSQ_30 : TO BS 3938/73 & IEC 185 50/60Hz 0,66/3kV	3	Buah
4	Modul Simulasi Gangguan Hubung Singkat	Push Button Fort LAY5-BE101	2	Buah
5	Modul Connector Instrumentasi Sepam series M41	Modul CCA630	1	Unit
6	Modul Temperatur Sensor Input	Modul MET 148-2	1	Unit
7	Modul Analog Output	Modul MSA 141	1	Unit
8	Modul Interface Sepam series M41	Module UMI DSM3030	1	Unit
9	Modul <i>Transmission Line</i>	Modul Transmission Line 3 fasa	1	Unit
11	Motor Induksi 3 Fasa	SMIEC 3Phasa Motor Induksi 0,18 KW ; 50Hz ; 1.12/0,64 A ; IP44	1	Buah
12	Powersupply DC	Gwinstek DC Powersupply	1	Unit
13	Kabel Komunikasi Sepam seri M41	CCA783	1	Buah
		RS232	1	Buah
14	Kabel Komunikasi Konektor CCA630	DB9	1	Buah
15	Kabel Komunikasi Modul	DB25	1	Buah
16	Kabel Komunikasi antar Modul	CCA772	1	Buah
		CCA770	1	Buah
		CCA774	1	Buah

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