

**KOORDINASI RELAY ARUS LEBIH TERHADAP KEDIP TEGANGAN
PADA JARINGAN DISTRIBUSI 12 KV DI PERTAMINA (PERSERO) RU**

III PLAJU



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik
Listrik**

OLEH :

ALTASYAH TRI NOVELA

NIM. 061930311061

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

**KOORDINASI RELAY ARUS LEBIH TERHADAP KEDIP
TEGANGAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI 12 KV DI PERTAMINA
(PERSERO) RU III PLAJU**



**LAPORAN AKHIR
OLEH :**

ALTASYAH TRI NOVELA

NIM. 061930311061

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Carlos R.S., S.T., M.T.
NIP. 196403011989031003

Pembimbing II

Herman Vadi, S.T., M.Eng.
NIP. 196510011990031006

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Iskandar Luthfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

**Kordinator Program Studi
Teknik Listrik**

Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001

MOTTO

Bahwa tiada yang orang dapatkan, kecuali yang ia usahakan, Dan bahwa usahanya akan kelihatan nantinya. (Q.S. An Najm ayat 39-40)

Jangan terlalu memikirkan masa lalu karena telah pergi dan selesai, dan jangan terlalu memikirkan masa depan hingga dia datang sendiri. Karena jika melakukan yang terbaik di hari ini maka hari esok akan lebih baik.

Persembahkan setiap goresan tinta ini adalah wujud dari keagungan dan kasih sayang yang diberikan Allah SWT kepada umatnya. Setiap detik waktu menyelesaikan karya tulis ini merupakan hasil getaran doa kedua orang tua, saudara, dan orang-orang terkasih yang mengalir tiada henti. Setiap pancaran semangat dalam penulisan ini merupakan dorongan dan dukungan dari sahabat-sahabatku tercinta.

Setiap makna pokok bahasan pada bab-bab dalam laporan akhir ini merupakan hampasan kritik dan saran dari teman-teman almamaterku.

Kupersembahkan laporan akhir ini untuk :

- ✚ Ayahku tercinta ASMUDIN (Alm) dan Ibuku tersayang ASNILI WARNI atas do'a dan kasih sayangnya
- ✚ My sister Asramona Eka Pratiwi A.Md.Kep , Anggria Dwi Putri A.Md.Li My Brother Adi Prabowo dan keponaan saya Asheeqa Leandra Probowo yang terkeren atas semangatnya
- ✚ Keluarga besarku yang terbaik
- ✚ Pembimbing laporan akhirku Bapak Carlos RS.S.T.M.T. dan Bapak Herman Yani.S.T..M.Eng.
- ✚ Rekan kelas 6 LD khususnya dan rekan angkatan Teknik Listrik umumnya
- ✚ Bapak Mulyono dan bapak yusfik selaku pembimbing lapangan di PT PERTAMINA (persero) RU - III PALEMBANG

ABSTRAK

KOORDINASI RELAY ARUS LEBIH TERHADAP KEDIP TEGANGAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI 12Kv / 6,6 Kv DI PT PERTAMINA (Persero) RU – III PLAJU PALEMBANG

(2022 : 56 Halaman + Tabel + Gambar + Daftar Pustaka + Lampiran)

Altasyah Tri Novela

Jurusan Teknik Elektro

Program Study Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Kedip tegangan merupakan penurunan nilai tegangan menjadi diantara 0.1 - 0.9 pu untuk durasi selama 0.5 siklus – 1 menit. Kedip tegangan ini terjadi karena adanya pengasutan motor yang juga menaikkan nilai arus sebesar 5 – 7 kali dari nilai arus nominal. Motor yang di asut dalam kasus ini adalah motor PM- 2 yang merupakan motor dengan tegangan tinggi mencapai 6.6 kv yang berada pada jaringan distribusi listrik tegangan tinggi dan perlu adanya perhitungan tentang kedip tegangan yang terjadi. baik itu perhitungan arus maupun perhitungan besar nilai kedip tegangan dalam satuan volt dan dalam satuan pu (per unit) yang disesuaikan dengan kondisi start motor yang menyebabkan kedip tegangan. Pada hasil perhitungan besarnya nilai arus start, besar kedip tegangan pada jaringan 6.6 kv masing – masing adalah sebagai berikut : 85.99 A untuk nilai arus start, 0.85 pu atau 5347.2 Volt untuk nilai besar kedip tegangan. Durasi kedip tegangan yang dianalisa itu selama 6 detik itu berarti tergolong dalam kedip tegangan TEMPORARY (3 detik – 1 menit).

Kata Kunci : SubStation, Motor Tegangan Tinggi, Kedip Tegangan

ABSTRACT

COORDINATION OF OVERCURRENT RELAYS ON FLASH VOLTAGE ON A 12Kv / 6,6 Kv DISTRIBUTION NETWORK AT PT PERTAMINA (Persero) RU – III PLAJU PALEMBANG

(2022; 56 Pages + Table+ Picture + References + Attachment)

Altasyah Tri Novela

Jurusan Teknik Elektro

Program Study Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Voltage Dips is a drop in the voltage value between 0.1 - 0.9 pu for a duration of 0.5 cycles - 1 minute. This voltage flicker occurs because of the starting of the motor which also increase the value of a current of 5-7 times the nominal current value. The motors are in asut in this case is the motor PM- 2 is a motor with high voltage reaches 6.6 kv that are on high voltage power distribution network and the need for calculation of voltage flicker occurs. both large current calculation and calculation of the value of the pulsating voltage in volts and in the unit “pu” (per unit) which is adapted to the conditions that cause the motor start voltage flicker. On the results of the calculation of the value of the starting current, the voltage on the big blink 6.6 kv networks each - each are as follows: 85.99 A for the value of the starting current, 0.85 pu or 5345.2 Volt for great value voltage flicker. The duration of the voltage flicker was analyzed for 6 seconds it means tergolong in voltage flicker TEMPORARY (3 seconds - 1 minute).

Keywords: substation, High Voltage Motor, Wink Voltage

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran ALLAH SWT yang senantiasa mencurahkan rahmat serta karuniaNYA sehingga penulisan dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul **“Koordinasi Relay Arus Lebih Terhadap Kedip Tegangan Pada Jaringan Distribusi 12 Kv/6.6 Kv di PT PERTAMINA (persero) RU III Plaju Palembang”** dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan Akhir ini di buat untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektri program studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya. Selama proses pembuatan ataupun penyelesaian laporan akhir ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Orang tua saya, Ibu dan Ayah atas do'anya, dan semua pihak yang telah berperan andil dari semua aspek atas terwujudnya laporan akhir ini,pada umumnya, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku ketua jurusan Teknik Elektro
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku sekretaris jurusan Teknik Elektro
4. Bapak Anton Firmansyah, S.,T, M.T., selaku ketua Program Study Teknik Listrik
5. Bapak Carlos RS, S.T., M.T., selaku pemimbing I
6. Bapak Herman Yani, S.T.,M.Eng., selaku pembimbing II
7. Segenap Dosen dan Karyawan Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya di Jurusan Teknik Elektro Program Study Teknik Listrik
8. Bapak Mulyono dan Bapak Yusfik selaku karyawan di MA 1 PT PERTAMINA (persero) RU III PLAJU PALEMBANG, terimakasih atas kerjasama dan bantuanya
9. Teman – teman kelas 6 LD khususnya serta teman – teman satu angkatan Teknik Listrik atas ide-ide nya.

Semoga ALLAH SWT dapat melimpahkan Rahmat serta KaruniaNYA kepada semua pihak yang ikut serta dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.

Selaku manusia biasa, penulis menyadari masih ada kekurangan di dalam Laporan Akhir ini, oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun terhadap semua pihak.

Akhir kata, penulis berharap Laporan Akhir ini memberikan manfaat bagi kita semua khususnya bagi ilmu kelistrikan.

Palembang, Agustus 2022

Penulis,

DAFTAR ISI

Hal

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metodologi Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan	

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kedip Tegangan.....	6
2.1.1 Batasan Nilai Kedip Tegangan	7
2.1.2 Penyebab Kedip Tegangan	9
2.1.3 Perhitungan Kedip Tegangan	11
2.2 Peralatan-peralatan Yang Sensitif Terhadap Kedip Tegangan	13
2.3 Lokasi Terjadinya Kedip Tegangan.....	15
2.4 Efek Kedip Tegangan Terhadap Peralatan Industri	16
2.4.1 Efek Kedip Tegangan Terhadap Peralatan Elektronik	16
2.4.2 Efek Kedip Tegangan Terhadap Peralatan Listrik.....	17
2.4.3 Efek Kedip Tegangan Terhadap Sistem Penerangan	18
2.4.4 Peralatan Sensitif di Pembangkit	18
2.5 Metode Pengasutan Motor.....	18
2.5.1 Metode Direct On Line.....	18
2.5.2 Metode Autotransformer.....	18
2.6 Starting Motor	19
2.7 Relay Proteksi.....	21
2.7.1 Tujuan Pemasangan Relay Proteksi.....	22
2.7.2 Syarat – syarat Relay Proteksi.....	22

2.8 Transformator Pengukuran.....	24
2.8.1 Transformator Tegangan.....	24
2.8.2 Transformator Arus.....	25
2.9 Relay Arus Lebih.....	26
2.9.1 Prinsip Kerja Relay Arus Lebih.....	30
2.9.2 Relay Waktu Seketika	30
2.9.3 Relay Arus Lebih Waktu Tertentu.....	30
2.9.4 Relay Arus Lebih Waktu Terbalik.....	31
2.9.5 Pengaman Pada Relay Arus Lebih.....	31
2.10 Penghitungan Arus Hubung Singkat.....	32
2.10.1 Arus Hubung Singkat 3 Fasa.....	32
2.10.2 Arus Hubung Singkat 2 Fasa.....	33
2.10.3 Arus Hubung Singkat 1 Fasa Ke Tanah.....	34
2.10.4 Impedansi.....	35
2.10.5 Prinsip Dasar Perhitungan Setting Arus Lebih.....	37
2.11 Keterkaitan Antara Terjadinya Kedip Tegangan dengan Arus Yang Tinggi Pada Saat Start Motor	38

BAB III METODE PENELITIAN.....	39
3.1 Peralatan Yang Digunakan	39
3.2 Bahan-bahan Yang Dibutuhkan.....	40
3.3 Prosedur Penelitian	41
3.4 Diagram Aliran (Flow Chart).....	43
BAB IV PEMBAHASAN.....	44
4.1 Data	44
4.1.1 Data Spesifikasi Motor PM- 2.....	44
4.1.2 Data Spesifikasi Transformator Daya.....	45
4.1.3 Subtation 16 A.....	46
4.1.4 Data Spesifikasi Daya.....	47
4.2 Hasil.....	47
4.2.1 Hasil Perhitungan Besarnya Nilai Arus Start Motor PM- 2.....	47
4.2.2 Hasil Perhitungan Besarnya Nilai Kedip Tegangan.....	49
4.2.3 Hasil Perhitungan Besarnya Nilai Setting Relay Arus Lebih.....	52
4.3 Pembahasan.....	54
4.3.1 Pembahasan Hasil Perhitungan Arus Start Motor PM- 2	54
4.3.2 Pembahasan Hasil Perhitungan Besar Nilai Kedip Tegangan.....	54

4.3.3 Pembahasan Hasil Perhitungan Besar Nilai Setiing Relay Arus

Lebih.....54

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... 56

5.1 Kesimpulan.....56

5.2 Saran56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Hal

Tabel 2.1 Tipikal rentang kualitas daya input dan parameter beban.....	8
Tabel 2.2 Nilai Toleransi Tegangan pada Beberapa Peralatan	14
Tabel 2.3 Sensitivitas Peralatan Terhadap <i>Temporary Low Voltage</i>	15
Tabel 2.4 Standart Nema Untuk Faktor Kode Huruf Motor Listrik	20
Tabel 4.1. Data Spesifikasi Beban	28

DAFTAR GAMBAR	Hal
Gambar 2.1 kedip tegangan.....	7
Gambar 2.2 Model Pembagi Tegangan.....	11
Gambar 2.3 Diagram Blok Urutan Kerja Relay Proteksi.....	21
Gambar 2.5 Transformator Tegangan.....	25
Gambar 2.6 Sistem Kerja Relay.....	27
Gambar 2.7 Grafik Karakteristik Waktu Tunda Relay Arus Lebih	28
Gambar 2.8 Koordinasi Waktu Kerja Relay	29
Gambar 2.9 Hubung Singkat 3 fasa.....	32
Gambar 2.10 Hubung Singkat 2 fasa.....	33
Gambar 2.11 Hubung Singkat 1 fasa ke Tanah.....	34
Gambar 3.4 Diagram Flowchart	43
Gambar 4.1 <i>Nameplate</i> Motor PM-2.....	45
Gambar 4.2 <i>Nameplate</i> Transformator Daya	45
Gambar 4.3 Subtation 16 A.....	46
Gambar 4.4 Rangkaian Teorema Thevenin Pada Motor.....	49
Gambar 4.5 Grafik Start Motor PM - 2.....	52
Gambar 4.6 Grafik Dips Voltage.....	5

DAFTAR LAMPIRAN

1. Revisi I dan II Penyelesaian Laporan Akhir (pembimbing)
2. Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
3. Rekomendasi Kesepakatan Pembimbing I dan II
4. Revisi Penyelesaian Laporan Akhir (penguji)
5. Memorandum dari PT PERTAMINA (persero) RU III Plaju Palembang
6. Data Beban Motor-motor Listrik
7. Subtation 16 A
8. Nameplate Motor PM-002
9. Nameplate Transformator Daya
10. Data Teknis OCR

