

**PERENCANAAN PEMASANGAN PMCB (*POLE MOUNTED  
CIRCUIT BREAKER*) PADA PENYULANG BIMA  
GI TALANG KELAPA PT. PLN (PERSERO)**



**Laporan akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH :**

**M. BUSROL HAWATIF**

**0611 3031 1446**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2014**

**PERENCANAAN PEMASANGAN PMCB (*POLE MOUNTED  
CIRCUIT BREAKER*) PADA PENYULANG BIMA  
GI TALANG KELAPA PT. PLN (PERSERO)**



**OLEH :**

**M. BUSROL HAWATIF**

**0611 3031 1446**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Bersiap Ginting, S.T., M.T.**  
**NIP. 19630323 198903 1 002**

**Drs. Indrawasih, M.T.**  
**NIP. 19631109 199102 1 001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Listrik**

**Ir. Ali Nurdin, M.T.**  
**NIP. 19621207 199103 1 001**

**Herman Yani, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 19651001 199003 1 006**

## MOTTO

**“Sesungguhnya Allah beserta orang-orang bertaqwa dan orang-orang yang berbuat kebaikan”**

**(QS. An Nahl : 128)**

**“Bukan kesulitan yang membuat kita takut, tapi ketakutan yang membuat kita sulit, karena itu jangan pernah mencoba untuk menyerah, dan juga jangan menyerah untuk mencoba, namun katakan pada masalah, aku punya Allah yang punya segalanya”**

**(Ali bin Abi Thalib r.a.)**

**"Belajarlh mengalah sampai tak seorangpun yang bisa mengalahkanmu. Belajarlh merendah sampai tak seorangpun yang bisa merendahkanmu”**

**(Gobind Vashdev)**

Kupersembahkan kepada:

1. Ibu dan Ayahku tercinta
2. Bapak dan Ibu Dosen Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Rizky Jannita AR yang telah memotifasiku untuk maju
4. Teman seperjuangan 6 ELC yang telah memberi semangat
5. Seluruh sahabat yang telah membantuku menggapai cita-cita

## **ABSTRAK**

### **PERENCANAAN PEMASANGAN PMCB (*POLE MOUNTED CIRCUIT BREAKER*) PADA PENYULANG BIMA GI TALANG KELAPA PT. PLN (PERSERO)**

**(2014 : xii + 43 + Daftar Pustaka + Lampiran)**

---

---

**M. BUSOL HAWATIF**

**0611 3031 1446**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK**

Perencanaan pemasangan PMCB (*Pole Mounted Circuit Breaker*) pada Penyulang Bima bertujuan untuk mengetahui hal yang menjadi pertimbangan dalam pemasangan PMCB, mengetahui penyetelan rele arus lebih yang akan dipasang pada PMCB dan mengetahui Kajian Kelayakan Finansial (KKF) dari pemasangan PMCB tersebut. Hasil laporan yang didapat adalah alasan dipilihnya Penyulang Bima, penyetelan rele arus lebih, selektifitas kerja rele berupa grafik besar arus gangguan terhadap waktu kerja rele dan Kajian Kelayakan Finansial (KKF) dari pemasangan PMCB pada Penyulang Bima.

Kata kunci: PMCB, rele arus lebih, KKF

## **ABSTRACT**

### **PLANNING PMCB (*POLE MOUNTED CIRCUIT BREAKER*) INSTALLATION ON BIMA FEEDER GI TALANG KELAPA PT. PLN (PERSERO)**

**(2014 : xii + 43 + Index + Attachment)**

---

---

**M. BUSOL HAWATIF**

**0611 3031 1446**

**ELECTRICAL ENGINEERING**

Planning PMCB (*Pole Mounted Circuit Breaker*) installation on Bima Feeder aims to know the thing to be considered in the installation PMCB, knowing relay settings that will be installed on PMCB and know Financial Feasibility Study (FFS) of the installation PMCB. The results obtained of this report are the reason in select Bima feeder, adjustment overcurrent relay, relay selectivity such as graphic of disruption flow to the working time relay and Financial Feasibility Study (FFS) of the installation PMCB on Bima feeder.

Keywords: PMCB, overcurrent relay, FFS

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “PERENCANAAN PEMASANGAN PMCB (*POLE MOUNTED CIRCUIT BREAKER*) PADA PENYULANG BIMA GI TALANG KELAPA PT. PLN (PERSERO)”.

Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik bagi penulis. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberikan dukungan mental dan materi dalam penulisan Laporan Akhir ini.
2. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Drs. Indrawasih, M.T., selaku Dosen Pembimbing II.

Yang telah memberikan bimbingan pengarahan dan nasihatnya kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

3. Bapak Ir. Siswandi, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staff dan karyawan PT. PLN di APD SUMANJALU yang telah membantu dalam pengumpulan data.
6. Rizky Jannita A.R. yang telah mencurahkan pikiran, saran dan motivasinya dalam proses penyusunan Laporan Akhir ini.
7. Seluruh teman-teman Teknik Listrik angkatan 2011 Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan dukungan semangat dan motivasi khususnya teman-teman kelas 6 ELC.
8. Dan semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu yang telah terlibat banyak membantu sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan, baik dalam penulisan maupun materinya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis guna perbaikan di masa yang akan datang. Demikianlah, semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua.

Palembang,      Juli 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.3.1 Tujuan .....	2
1.3.2 Manfaat .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Metode Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Pengertian PMCB ( <i>Pole Mounted Circuit Breaker</i> ) .....	5
2.2 Fungsi PMCB ( <i>Pole Mounted Circuit Breaker</i> ) .....	6
2.3 Spesifikasi PMCB ( <i>Pole Mounted Circuit Breaker</i> ) .....	7
2.3.1 Box besar .....	7
2.3.2 Box kecil .....	12
2.4 Cara Kerja PMCB ( <i>Pole Mounted Circuit Breaker</i> ) .....	12
2.4.1 Hubungan rele dan pemutus daya .....	12
2.4.2 Proses pemutusan rangkaian suatu sistem .....	14
2.5 Rele Arus Lebih .....	15
2.6 Perhitungan impedansi jaringan distribusi .....	18
2.7 Perhitungan arus gangguan hubung singkat .....	18
2.8 Perhitungan setelan rele arus lebih .....	20
2.9 Perhitungan setelan <i>Time Multiple Setting</i> (TMS) .....	20
2.10 Perhitungan Kajian Kelayakan Finansial (KKF) .....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>23</b>
3.1 Metode Penelitian .....	23
3.1.1 Metode observasi .....	24
3.1.1.1 data beban gardu distribusi pada Penyulang Bima .....	24
3.1.1.2 data gangguan pada Penyulang Bima .....	27
3.1.1.3 lokasi gardu pada Penyulang Bima .....	28



3.1.1.4	data penurunan jumlah gangguan .....	30
3.1.1.5	data tarif tenaga listrik .....	30
3.1.1.6	data harga PMCB ( <i>Pole Mounted Circuit Breaker</i> ) .....	31
3.1.2	Metode literatur .....	31
3.1.3	Metode wawancara (konsultasi) .....	32
3.2	Metode Perhitungan .....	32
3.2.1	Peralatan perhitungan .....	32
3.2.2	Parameter perhitungan .....	33
3.2.3	Prosedur perhitungan .....	33
<b>BAB IV</b>	<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
4.1	Penyulang Bima .....	35
4.2	Perhitungan Impedansi Jaringan .....	36
4.3	Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat .....	36
4.4	Perhitungan setelan rele arus lebih .....	37
4.5	Perhitungan <i>Time Multiple Setting</i> (TMS) .....	37
4.6	Grafik Pemeriksaan Selektifitas Kerja Rele .....	38
4.7	Kajian Kelayakan Finansial (KKF) .....	39
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>43</b>
5.1	Kesimpulan .....	43
5.2	Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Konstruksi PMCB .....	5
Gambar 2.2 Penempatan PMCB pada jaringan listrik 20kV .....	6
Gambar 2.3 Contoh pemasangan PMCB pada tiang penyulang .....	6
Gambar 2.4 Box Besar .....	7
Gambar 2.5 VCB ( <i>Vacuum Circuit Breaker</i> ) .....	8
Gambar 2.6 CT ( <i>Current Transformers</i> ) .....	9
Gambar 2.7 CT Indoor .....	9
Gambar 2.8 PT ( <i>Potential Transformers</i> ) .....	10
Gambar 2.9 PT Indoor .....	10
Gambar 2.10 <i>Bushing</i> TM 20kV .....	11
Gambar 2.11 Box Kecil .....	12
Gambar 2.12 Konstruksi Pemutus Daya .....	13
Gambar 2.13 Hubungan Rele Proteksi dan Pemutus Daya .....	13
Gambar 2.14 Proses Pemutusan Hubungan Rangkaian .....	14
Gambar 2.15 Karakteristik Rele Arus Waktu Tertentu ( <i>Definite Time</i> ) .....	16
Gambar 2.16 Karakteristik Rele Arus Waktu Terbalik ( <i>Inverse Time</i> ) .....	16
Gambar 2.17 Perbandingan Grafik Rele Arus Waktu Terbalik .....	16
Gambar 2.18 Karakteristik Rele IDMT .....	17
Gambar 2.19 Arus <i>Pick up</i> (kerja) dan arus kembali ( <i>drop off</i> ) .....	17
Gambar 3.1 Lokasi seluruh gardu di Penyulang Bima .....	28
Gambar 3.2 Lokasi gardu yang akan dipasang PMCB .....	29
Gambar 3.3 Diagram alir tahap perhitungan penyetelan arus dan TMS rele arus lebih .....	34
Gambar 4.1 Grafik perbandingan beberapa penyulang .....	35
Gambar 4.2 Grafik selektifitas kerja rele .....	39

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Faktor $\alpha$ dan $\beta$ tergantung pada kurva arus $V_s$ waktu .....	21
Tabel 3.1 Data beban gardu distribusi pada Penyulang Bima .....	24
Tabel 3.2 Data jumlah gangguan dan lama pemadaman pada Penyulang Bima .	27
Tabel 3.3 Data penurunan jumlah gangguan .....	30
Tabel 4.1 Waktu kerja rele untuk gangguan 3 fasa.....	38
Tabel 4.2 Analisa Kajian Kelayakan Finansial (KKF) .....	42

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Surat Kesepakatan Bimbingan Dosen Pembimbing I
- Lampiran 2. Surat Kesepakatan Bimbingan Dosen Pembimbing II
- Lampiran 3. Lembar Konsultasi Bimbingan Dosen Pembimbing I
- Lampiran 4. Lembar Konsultasi Bimbingan Dosen Pembimbing II
- Lampiran 5. Surat Rekomendasi Sidang Laporan Akhir
- Lampiran 6. Surat Pernyataan Pengambilan data
- Lampiran 7. Data Beban Gardu Distribusi pada Penyulang Bima
- Lampiran 8. Data Lama Pemadaman pada Penyulang Bima
- Lampiran 9. Data Lokasi Gardu pada Penyulang Bima
- Lampiran 10. Data Penurunan Jumlah Gangguan
- Lampiran 11. Contoh Daftar Harga Recloser
- Lampiran 12. Data Gangguan pada GI Talang Kelapa
- Lampiran 13. Tabel impedansi penghantar sesuai dengan SPLN 64 tahun 1985
- Lampiran 14. Formula software Matlab untuk perhitungan penyetelan arus dan TMS rele arus lebih
- Lampiran 15. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir