

**ALTERNATIF UNTUK MEMINIMALISIR JUMLAH PELANGGAN
PADAM PADA PENYULANG ARWANA PT PLN (PERSERO)
RAYON AMPERA**



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

**Oleh:
Ayu Delta Lestari
0611 3031 1433**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014**

**ALTERNATIF UNTUK MEMINIMALISIR JUMLAH PELANGGAN
PADAM PADA PENYULANG ARWANA PT PLN (PERSERO)
RAYON AMPERA**



Oleh:

Ayu Delta Lestari

0611 3031 1433

Palembang, Agustus 2014

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Markori, M.T.
NIP. 19581212 199203 1 003

Carlos R.S., S.T., M.T.
NIP. 19640301 198903 1 003

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi

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

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

MOTTO

- ❖ “...Tetapi boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu. Allah mengetahui, sedangkan kamu tidak mengetahui.” (Al-Baqarah: 216)

- ❖ Lakukanlah apa pun yang kamu sukai, sukailah apa pun yang kamu lakukan. Ingat satu hal, jangan merugikan orang lain!

- ❖ “Man jadda wajada...”

- ❖ Bersyukur adalah satu-satunya cara untuk bahagia... Bukan karena bahagia lalu bersyukur, tetapi bersyukurlah maka kebahagiaan pasti dirasakan.

- ❖ Kesempatan hanya datang satu kali, yang kedua kalinya itu hanya sebuah keberuntungan.

- ❖ “ Dumb people are blissfully unaware of how dumb they really are.”
-Patrick Star-

- ❖ “ No one can change a person, but someone can be a reason for that person to change.” –Spongebob Squarepants-

Ku persembahkan kepada:

- *Kedua orangtuaku*
- *Keluargaku*
- *Sahabat – sahabatku*
- *Almamaterku*

**ALTERNATIF UNTUK MEMINIMALISIR JUMLAH PELANGGAN
PADAM PADA PENYULANG ARWANA PT PLN (PERSERO)
RAYON AMPERA**

Ayu Delta Lestari, Ir. Markori, M.T., Carlos R.S., S.T., M.T.
Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik,
Politeknik Negeri Sriwijaya
Hp : 085368796959, E-mail : ayudelta_30@yahoo.com

ABSTRAK

Banyaknya gangguan yang terjadi pada jaringan distribusi saat ini telah membuat PT PLN (Persero) sebagai perusahaan penyedia listrik di Indonesia semakin berbenah diri untuk meningkatkan keandalan pelayanan kebutuhan energi listrik kepada pelanggannya. Keandalan dalam penyaluran energi listrik ke pelanggan tersebut dapat diketahui dengan perhitungan serta membandingkannya dengan standar yang telah ditetapkan sebelumnya. Oleh karena itu, parameter yang dapat dijadikan acuan dalam mengetahui keandalan penyaluran energi listrik yaitu dengan menghitung indeks frekuensi pemadaman rata-rata sistem (SAIFI) dan indeks durasi pemadaman rata-rata sistem (SAIDI). Dalam hal ini, dilakukan pengambilan data pemadaman Penyulang Arwana pada PT PLN (Persero) APD WS2JB yang kemudian dilakukan pengolahan data serta menghitung nilai SAIDI dan SAIFI, baik sebelum maupun setelah dilakukan alternatif. Alternatif yang digunakan dalam meminimalisir pemadaman ini yaitu dengan penambahan sebuah sistem proteksi di tengah jaringan distribusi tegangan menengah 20 kV pada Penyulang Arwana berupa *Pole Mounted Circuit Breaker* (PMCB). Berdasarkan penyelidikan yang dilakukan melalui studi kasus pada data yang tercatat di PT PLN (Persero), bahwa hasil penyelidikan dari alternatif penambahan PMCB telah dapat mengurangi tingkat SAIDI dari 26,98594 jam/pelanggan/tahun menjadi 23,11537 jam/pelanggan/tahun dan mengurangi tingkat SAIFI dari 185 kali/pelanggan/tahun menjadi 39 kali/pelanggan/tahun.

Kata kunci: SAIDI, SAIFI, PMCB.

**ONE OF ALTERNATIVES TO MINIMIZE THE NUMBER OF
CUSTOMER INTERRUPTIONS ON ARWANA FEEDER
AT AMPERA BRANCH OF PT PLN (PERSERO)**

Ayu Delta Lestari, Ir. Markori, M.T., Carlos R.S., S.T., M.T.

Majoring in Electrical Engineering

States Polytechnic of Sriwijaya

Hp : 085368796959, E-mail : ayudelta_30@yahoo.com

ABSTRACT

Number of faults occurred in distribution networks nowadays has been making PT.PLN Persero as electricity provider tries to repair several systems to enhance its service quality in term of electrical power distribution to the consumers. Parameter of standard quality from this service can be measured by computation compared to the standard upheld. Several parameters to compare the quality are System Average Interruption Frequency Index (SAIFI) and System Average Interruption Duration Index (SAIDI). In this report, the data is taken from Feeder Arwana in PT. PLN Persero APD WS2JB then goes to the data computation on SAIDI and SAIFI to compare the condition before and after the treatment. The treatment, use to call as alternative treatment to minimize the frequency of black out is setting an additional protector in the middle of intermediate distribution network 20 kV on feeder Arwana like Pole Mounted Circuit Breaker (PMCB). According to the observation done by studying on data case of PT. PLN (Persero) that alternative treatment to set an additional PMCB has reduced the number and level of SAIDI from 26, 98594 hours/consumer/year to 23, 11537 hours/consumer/year and SAIFI from 185 times/consumer/year to 39 times/consumer/year.

Keywords: SAIDI, SAIFI, PMCB.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “Alternatif untuk Meminimalisir Jumlah Pelanggan Padam pada Penyulang Arwana PT PLN (Persero) Rayon Ampera” tepat pada waktunya. Pembuatan Laporan Akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik berupa do’a, bimbingan, petunjuk, saran dan keterangan baik tulisan ataupun secara lisan. Untuk itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Kedua Orang Tua, yang selalu memberikan semangat dan dorongan serta kasih sayang kepada penulis dalam penyusunan laporan akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak R.D. Kusumanto, S.T., M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya, Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, Bapak Ir. Siswandi, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi penyusunan laporan akhir ini.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ir. Markori, M.T. dan Bapak Carlos R.S., S.T., M.T., yang telah banyak membantu dalam penyempurnaan laporan akhir ini. Beliau banyak memberikan saran-saran dan ilmu pengetahuan kepada penulis dalam menyusun Laporan Akhir ini.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Anton Sugiarto selaku Manajer di PT. PLN (Persero) APD WS2JB, Bapak Chandra Nelson S. selaku Asman SCADATEL di PT. PLN (Persero) APD WS2JB, Bapak Yeyen Muryono selaku Asman OPDIST., Bapak Harry Novrianz, dan Bapak

Raden Fibrian yang telah membimbing serta memberikan kemudahan data-data yang mendukung penyusunan Laporan Akhir ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Mbak Rindah dan Mbak Meiriska yang telah membantu dalam pengurusan administrasi, Mbak Dinda yang selalu memberikan semangat kepada penulis, dan seluruh staf pegawai di PT. PLN (Persero) APD WS2JB yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada Kakakku Depri Dwi Saputra, teman-teman kelas 6 ELC angkatan 2011, sahabat-sahabat tersayang Novi, Evi, Afeb, Sandra, Icha, Yoyo yang selalu memberikan dukungan dan dorongan serta semangat kepada penulis dalam penyusunan Laporan Akhir ini, juga kepada Muhammad Imam Rais yang selalu memberikan dukungan, do'a serta semangat dari jauh kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan penulisan dalam menyusun Laporan Akhir ini. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna perbaikan di masa yang akan datang.

Demikian semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
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	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Deskripsi Sistem Tenaga Listrik	6
2.2 Proteksi Tenaga Listrik	9
2.2.1 Persyaratan Sistem Proteksi	9
2.2.2 Zona Proteksi	11
2.3 Peralatan Sistem Proteksi	12
2.3.1 Pemutus Tenaga	12
2.3.2 Relai Proteksi	13
2.3.3 Transformator Ukur	13

2.3.3.1	Transformator Arus	13
2.3.3.2	Transformator Tegangan	14
2.4	Gangguan pada Sistem Distribusi	15
2.5	<i>Pole Mounted Circuit Breaker</i> (PMCB)	16
2.5.1	Spesifikasi PMCB	18
2.5.1.1	Box Besar	18
2.5.1.2	Box Kecil	21
2.5.2	Pengawatan Rangkaian PMCB	22
2.6	Konfigurasi Sistem Distribusi	23
2.7	Keandalan Kontinuitas Penyaluran	27
2.7.1	<i>System Average Interruption Frequency Index</i> (SAIFI)	30
2.7.2	<i>System Average Interruption Duration Index</i> (SAIDI)	31
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1	Alat	32
3.2	Bahan	33
3.3	Prosedur Perhitungan	33
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1	Hasil Perhitungan	39
4.1.1	SAIDI – SAIFI Sebelum Dilakukan Alternatif	39
4.1.2	SAIDI – SAIFI Setelah Dilakukan Alternatif	45
4.2	Pembahasan	51
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data Laporan Pemadaman Penyulang Arwana Sebelum Dilakukan Alternatif	38
Tabel 4.2 Data Laporan Pemadaman Penyulang Arwana Setelah Dilakukan Alternatif.....	39
Tabel 4.3 Hasil perhitungan SAIDI dan SAIFI Penyulang Arwana sebelum dilakukan alternatif	44
Tabel 4.4 Hasil perhitungan SAIDI dan SAIFI Penyulang Arwana setelah dilakukan alternatif.....	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik	8
Gambar 2.2 Pembagian daerah proteksi pada sistem tenaga listrik.....	11
Gambar 2.3 CT (<i>Current Transformers</i>)	14
Gambar 2.4 PT (<i>Potential Transformers</i>).....	15
Gambar 2.5 Penempatan PMCB pada jaringan listrik 20kV	17
Gambar 2.6 Contoh pemasangan PMCB pada tiang penyulang	17
Gambar 2.7 Box Besar	18
Gambar 2.8 VCB (<i>Vacuum Circuit Breaker</i>)	18
Gambar 2.9 CT <i>Indoor</i>	19
Gambar 2.10 PT <i>Indoor</i>	20
Gambar 2.11 <i>Bushing</i> TM 20kV	20
Gambar 2.12 Box Kecil	21
Gambar 2.13 Pengawatan rangkaian PMCB	22
Gambar 2.14 Pola Jaringan Distribusi Dasar	23
Gambar 2.15 Konfigurasi Tulang Ikan (<i>Fishbone</i>)	24
Gambar 2.16 Konfigurasi Kluster (<i>Cluster / Leap Frog</i>).....	24
Gambar 2.17 Konfigurasi Spindel (<i>Spindle Configuration</i>).....	25
Gambar 2.18 Konfigurasi <i>Fork</i>	25
Gambar 2.19 Konfigurasi <i>Spotload</i> (<i>Parallel Spot Configuration</i>).....	26
Gambar 2.20 Konfigurasi Jala-jala (<i>Grid, Mesh</i>).....	26
Gambar 2.21 Konfigurasi Struktur Garpu	27
Gambar 2.22 Konfigurasi Struktur Bunga	27
Gambar 2.23 Konfigurasi Struktur Rantai	27
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Prosedur Perhitungan SAIDI dan SAIFI	35
Gambar 4.1 <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Arwana Sebelum Dilakukan Alternatif	36
Gambar 4.2 <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Arwana Setelah Dilakukan Alternatif	37

Gambar 4.3 Grafik Perbandingan SAIDI Sebelum dan Setelah Dilakukan Alternatif	50
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan SAIFI Sebelum dan Setelah Dilakukan Alternatif	51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Rekomendasi Ujian LA.
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing 1.
- Lampiran 3. Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing 2.
- Lampiran 4. Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing 1.
- Lampiran 5. Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing 2.
- Lampiran 6. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir.
- Lampiran 7. Surat Keterangan Telah Mengikuti Program Magang D3 dan Pengambilan Data di PT PLN (Persero) APD WS2JB.
- Lampiran 8. Data-data Laporan Gangguan Penyulang, Data Pelanggan, dan *Single Line Diagram* Penyulang Arwana.
- Lampiran 9. Gambar PMCB Glebek di Penyulang Arwana.