

**ANALISA PEMASANGAN LBS TERHADAP PERCEPATAN
PENORMALAN GANGGUAN JARINGAN PENYULANG
MERAPI DALAM PENGOPTIMALAN ENS**



LAPORAN AKHIR

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

OLEH

GITA ANGRAINI

062030310963

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2023

**ANALISA PEMASANGAN LBS TERHADAP PERCEPATAN
PENORMALAN GANGGUAN JARINGAN PENYULANG
MERAPI DALAM PENGOPTIMALAN ENS**



**OLEH
GITA ANGRAINI**

240223031000003

Palembang, Agustus 2023

Monyongjati,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Indah Susanti, S.E, M.T
NIP. 198809132014042002**

**Dya Indraswathi, M.T.
NIP. 19980912619286031002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,**

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik,**

25/9/2023.

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002**

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Gita Angraini
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Pagar Alam, 10 Februari 2003
Alamat : Jl.Pangeran Ayin Komplek Bumi Sako Damai
NPM : 062030310963
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Analisa Pemasangan LBS Terhadap Percepatan Penormalan Gangguan Jaringan Penyulang Merapi Dalam Pengoptimalan ENS

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari Tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dan menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjam/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijaza & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, September 2023



Gita Angraini

Mengetahui,

Pembimbing I Indah Susanti, S.T, M.T

Pembimbing II Drs. Indrawasih, M.T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S AL-Baqarah, 2:286)

“Tidak ada mimpi yang gagal, yang ada hanyalah mimpi yang tertunda”

(Brando Windah Basudara)

Kupersembahkan kepada:

1. Doaku, sujudku, bahagiaku, sedihku, bangunku, dan tidurku aku tujukan kepada Allah SWT yang selalu melindungiku dan menerangi tiap jalanku.
2. Terimakasih kepada Bapak Rasyidi S.Pd dan Ibu Nurhamidah S.Pd selaku Kedua orang tua yang kusayangi dan kucintai selalu mendoakanku dan selalu memberikan motivasi serta dukungan yang tiada hentinya, semua semangat dan motivasi yang kalian berikan membuat anakmu ini bisa sekuat sekarang. Begitu banggany gadis kecil ini mempunyai orang tua seperti kalian.
3. Dosen Pembimbing Laporan Akhir yang selalu membimbingku.
4. Dosen Jurusan Teknik Listrik yang saya hormati.
5. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Listrik
6. Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK
ANALISA PEMASANGAN LBS TERHADAP PERCEPATAN
PENORMALAN GANGGUAN JARINGAN PENYULANG
MERAPI DALAM PENGOPTIMALAN ENS

(2023 : xiii + 50 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Gita Angraini

062030310963

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Kebutuhan energi listrik semakin bertambah seiring dengan pertumbuhan teknologi, kualitas penyaluran energi listrik terhadap para pelanggan seharusnya juga meningkat. Faktor yang sangat mempengaruhi kualitas energi listrik yang dirasakan pelanggan yaitu kontinuitas pelayanan energi listrik. Hal ini ditunjukkan oleh banyaknya keluhan karena adanya pemadaman listrik dalam waktu yang lama mengakibatkan durasi pekerjaan menjadi lebih lama, cacat produksi dan lain-lain. Selain itu, pemadaman listrik akibat gangguan akan menimbulkan kerugian berupa terjadinya energi tidak tersalurkan. Energi Tidak Tersalurkan didefinisikan sebagai penjumlahan energi yang hilang akibat adanya gangguan terhadap pasokan daya selama satu periode. Berdasarkan kondisi tersebut dilakukan analisis pemasangan Saklar Pemutus Beban terhadap percepatan penormalan gangguan jaringan penyulang Merapi dalam pengoptimalan Energi Tidak Tersalurkan. Saklar Pemutus Beban merupakan suatu alat pemutus atau penyambung sirkuit pada sistem distribusi listrik dalam keadaan berbeban, sehingga apabila disuatu daerah terjadi gangguan maka daerah yang tidak mengalami gangguan atau perawatan tidak mengalami pemadaman listrik. Indikator kesalahan sakelar pemutus beban dapat mendeteksi gangguan yang terjadi sehingga saat terjadi gangguan tidak memerlukan banyak waktu untuk menemukan penyebab gangguan. Dari analisa yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa pemasangan LBS FI di penyulang Merapi Desa Putak meningkatkan performa penyulang Merapi Desa Putak. Pemasangan LBS FI penyulang Merapi di Desa putak membuat Energi Tidak Tersalurkan mengalami penurunan.

Kata Kunci : Energi Tidak Tersalurkan (ENS), *Load Break Switch* (LBS), gangguan

ABSTRACT
ANALISA PEMASANGAN LBS TERHADAP PERCEPATAN
PENORMALAN GANGGUAN JARINGAN PENYULANG
MERAPI DALAM PENGOPTIMALAN ENS

(2023 : xiii + 50 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran

Gita Angraini

062030310963

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

The need for electrical energy is increasing along with technological growth, the quality of the distribution of electrical energy to customers should also increase. The factor that greatly influences the quality of electrical energy perceived by customers is the continuity of electrical energy services. This is shown by the many complaints due to long-term power outages resulting in longer work durations, production defects and others. In addition, power outages due to disturbances will cause losses in the form of undistributed energy. ENS (Energy Not Supplied) is defined as the sum of the energy lost due to interruptions to the power supply for one period. Based on these conditions, an analysis of the LBS installation was carried out to accelerate the normalization of the Merapi feeder network disturbance in optimizing the ENS. The Load Break Switch (LBS) is a circuit breaker or connection device in the electricity distribution system under load, so that if a disturbance occurs in an area, the area that is not experiencing interference or maintenance does not experience a power outage. LBS FI can detect disturbances that occur so that when a disturbance occurs it does not take much time to find the cause of the disturbance. From the analysis that has been carried out, it was found that the installation of LBS FI in the feeders of Merapi, Putak Village, improved the performance of the feeders of Merapi, Putak Village. The installation of LBS FI feeder Merapi in Putak Village caused a decrease in ENS (Energy Not Supplied).

Keywords : Energy Not Supplied (ENS), Load Break Switch (LBS), disturbance

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik. Adapun judul dari Laporan Akhir yang penulis buat adalah “ANALISA PEMASANGAN LBS TERHADAP PERCEPATAN PENORMALAN GANGGUAN JARINGAN PENYULANG MERAPI DALAM PENGOPTIMALAN ENS”

Penulisan laporan ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Swiwijaya.

Dengan selesainya Laporan Akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan, bimbingan serta dukungan moril kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Tawqa, MT, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Luthfi, M.,T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T.,M.T, selaku Sektetaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T, M.,T, selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
5. Ibu Indah Susanti, S.T., M.T, selaku pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Drs. Indrawasih, M.T, selaku Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kedua orang tua dan kakak perempuan saya yang selalu memberikan suport / dukungan moril dan materil dan selalu ada dalam keadaan sedih ataupun senang.
8. Manusia spesial dihidup saya Piyo Yusaizan, jajak, taris, dilak, adan yang selalu memberikan dukungan dalam keadaan apapun.

9. Teman seperjuangan Teknik Listrik Polsri yang selalu mendukung satu sama lain.
10. Staff dan kepegawaian di PT. PLN (Persero) ULP Indralaya dan tenaga Kerja Didikan Politeknik Negeri Sriwijaya.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir dan penyusunan laporan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari laporan akhir ini, baik dari materi maupun Teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metodelogi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	5
2.2 Kendala Sistem Distribusi	10
2.3 Load Break Switch (LBS)	11
2.4 Fault Indicator / Pengindikasikan Gangguan	16
2.5 Manuver Beban	17
2.5.1 Jenis-jenis Manuver Beban Antara Penyulang	17
2.6 SCADA (<i>Supervisory Control And Data Acquisition</i>).....	18
2.7 SCADA DMS (<i>Distribusi Management System</i>).....	20
2.8 Komponen SCADA.....	24
2.9 Keuntungan Sistem SCADA	26



2.10	Gangguan Pada Penyulang	26
2.10.1	Pengertian gangguan	27
2.10.2	Faktor penyebab gangguan	27
2.11	Akibat terjadinya gangguan penyulang	30
2.11.1	Dampak terhadap pelanggan	30
2.11.2	Dampak terhadap PT PLN (Persero).....	30
3.1	Lokasi Penelitian	33
3.2	Metode Penelitian	33
3.3	Single Line Diagram Penyulang Merapi	33
3.4	Pengolahan Data	35
3.4.1	Peralatan yang digunakan	35
3.4.2	Prosedur Perhitungan	26
3.5	<i>Flowchart Diagram</i>	37
BAB IV PEMBAHASAN.....		38
4.1	Faktor Penyebab Gangguan Penyulang Merapi	38
4.2	Analisa Energi Tidak Tersalurkan Akibat Gangguan Penyulang.....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran	50



DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Sistem Pendistribusian Tenaga Listrik.....	6
Gambar 2.2 Skema Saluran Sistem Radial	7
Gambar 2.3 Skema Saluran Tie Line	7
Gambar 2.4 Skema Saluran Sistem Loop	8
Gambar 2.5 Skema Saluran Sistem Spindel.....	9
Gambar 2.6 Skema Saluran Sistem Cluster	10
Gambar 2.7 Load Break Switch (LBS)	12
Gambar 2.8 LBS dengan Gas.....	13
Gambar 2. 9 Kotak Panel RTU dan LBS	14
Gambar 2. 10 Power recloser dengan skema disconnect link	16
Gambar 2. 11 Remote Terminal Unit (RTU).....	25
Gambar 2.12 Gangguan Akibat Komponen.....	28
Gambar 2.13 Gangguan Akibat Hewan	29
Gambar 2.14 Gangguan Akibat Pohon	29
Gambar 2.15 Gangguan Akibat Layang-layang.....	30
Gambar 3.1 Unit Layanan Pelanggan Indralaya	33
Gambar 3.2 Singel Line Diagram Penyulang Merapi.....	35
Gambar 3. 3 Flowchart Diagram.....	37
Gambar 4. 1 Grafik Gangguan Pohon Sebelum Dipasang LBS	45
Gambar 4. 2 Grafik Gangguan Har Emergency Sebelum Dipasang LBS	45
Gambar 4. 3 Grafik Gangguan Komponen Sebelum Dipasang LBS.....	46
Gambar 4. 4 Grafik Gangguan Pohon Setelah Dipasang LBS.....	47
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Total ENS Sebelum dan Sesudah Pemasangan LBS FI.....	48



DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Standar Kabel yang Digunakan pada LBS SF6	13
Tabel 4.1 Monitoring Gangguan Penyulang Merapi di Desa Putak Sebelum di Pasang LBS	38
Tabel 4.2 Monitoring Gangguan Penyulang Merapi di Desa Putak Setelah di Pasang LBS	40
Tabel 4. 3 Data Penyebab Gangguan Penyulang Merapi Tahun 2022-2023	41
Tabel 4. 4 Total ENS Sebelum LBS dipasang di Putak.....	43
Tabel 4. 5 Total ENS Sesudah LBS dipasang di Putak	46
Tabel 4.6 Total ENS Sesuai Dengan Penyebab Gangguannya.....	48



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Rekomendasi Laporan Akhir
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing I
- Lampiran 3. Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing II
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 5. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 6. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 7. Lembar Izin Pengambilan Data
- Lampiran 8. Lembar Surat Balasan Perizinan Pengambilan Data
- Lampiran 9. Dokumen K3 dari PT PLN (Persero)
- Lampiran 10. Single Line Diagram Penyulang Merapi
- Lampiran 11. Dokumentasi Kegiatan Pemasangan LBS FI