

**ANALISA DAMPAK ESTIMASI WAKTU *MAINTENANCE* TERHADAP *ENERGY NOT SOLD* PENYULANG MERAPI DI PT PLN (PERSERO)
ULP INDRALAYA**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

WILLY ALFIKRI

NIM. 061930310490

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

**ANALISA DAMPAK ESTIMASI WAKTU *MAINTENANCE* TERHADAP *ENERGY NOT SOLD* PENYULANG MERAPI DI PT PLN (PERSERO)
ULP INDRALAYA**



Oleh :

WILLY ALFIKRI

NIM. 061930310490

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Herani Yani, S.T., M.Eng.
NIP. 196510011990031006

Pembimbing II

Ir. Zairuddin Idris, M.T.
NIP. 195711251989031001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

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

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

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

MOTTO

"Apa yang berharga dari agamamu jika sholatmu saja tidak berharga bagimu."

– Imam Hasan al Bashri

Kupersembahkan Kepada :

- ◆ *Kedua Orang tuaku tercinta*
- ◆ *Kakak – Kakakku Tersayang*
- ◆ *Adikku Tersayang*
- ◆ *Keluarga Besarku*
- ◆ *Sahabat Grup Pemuda Hijrah*
- ◆ *Sahabat Grup Futsal Sungai Tawar United*
- ◆ *Sahabat Grup SLEBEW*
- ◆ *Teman - Teman Seperjuangan PMMB PLN POLSRI 2019
DAN LB*
- ◆ *Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK

ANALISA DAMPAK ESTIMASI WAKTU *MAINTENANCE* TERHADAP *ENERGY NOT SOLD* PENYULANG MERAPI DI PT PLN (PERSERO) ULP INDRALAYA

(2022 : xiii + 50 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

WILLY ALFIKRI

061930310490

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai energy not sold saat melakukan pemeliharaan terjadwal yang membutuhkan pemadaman dan jika terjadinya gangguan, yang mana nilai energy not sold tersebut dipengaruhi oleh estimasi waktu baik secara perkiraan maupun secara praktek langsung dilapangan. Nilai energy not sold ini juga mempengaruhi kerugian yang dialami PLN. Tentu dalam setiap melakukan pemeliharaan yang diperlukan padam harus diselesaikan dengan cepat karena semakin lama waktu pengerjaan akan semakin tinggi juga nilai energy not sold nya. Pemeliharaan terjadwal merupakan pemeliharaan yang dilakukan atas hasil dari temuan yang dilakukan oleh Tim Inspeksi, tentu dari hasil tersebut kita membuat jadwal tentang hari dan waktu pelaksanaan pemeliharannya. Sedangkan untuk pemeliharaan emergency merupakan pemeliharaan yang dilakukan atas hasil dari temuan yang dilakukan oleh tim Inspeksi, tetapi temuan tersebut bersifat emergency karena jika tidak ditindak lanjuti segera maka akan meyebabkan trip atau gangguan pada jaringan pelaksanaan pemeliharannya tentu dilakukan pada saat itu atau secepatnya. Jika pemeliharaan tidak dilakukan tentu akan mengakibatkan trip yang diakibatkan karena ada gangguan.

Kata kunci : *Energy Not Sold, Pemeliharaan, Gangguan*

ABSTRAK
ANALYSIS OF THE IMPACT ESTIMATED MAINTENANCE TIME
ON THE ENERGY NOT SOLD OF THE MERAPI'S FEEDER AT PT
PLN (PERSERO) ULP INDRALAYA

(2022 : xiii + 50 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

WILLY ALFIKRI

061930310490

ELECTRICAL ENGINEERING PROGRAM

ELECTRO DEPARTMENT

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

his study was conducted to determine the value of energy not sold when carrying out scheduled maintenance that requires blackouts and in the event of a disturbance, in which the value of energy not sold is influenced by time estimates both approximate and in practice directly in the field. The value of energy not sold also affects the losses experienced by PLN. Of course, in every maintenance required, the outage must be completed quickly because the longer the processing time, the higher the energy not sold value will be. Scheduled maintenance is maintenance carried out on the results of the findings made by the Inspection Team, of course from these results we make a schedule about the day and time of the maintenance implementation. Meanwhile, emergency maintenance is maintenance carried out on the results of the findings made by the Inspection team, but these findings are emergency because if not followed up immediately, it will cause trips or disruptions to the network, the maintenance implementation will be carried out at that time or as soon as possible. If maintenance is not carried out, it will certainly result in a trip caused by a disturbance.

Keywords : *Energy Not Sold, Maintenance, Disruption*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji hanya milik Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik. Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk material maupun spiritual, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul: “Analisa Dampak Estimasi Waktu *Maintenance Terhadap Energy Not Sold* pada Penyulang Merapi di PT PLN (Persero) ULP Indralaya”.

Laporan ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada: Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. sebagai pembimbing I atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan selama penulisan dan penyusunan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan dengan baik. Serta Bapak Ir. Zainuddin Idris, M.T., Sebagai pembimbing II atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan selama penulisan dan penyusunan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan dengan baik juga.

Dan melalui kesempatan ini juga penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam bimbingan dan motivasi sehingga laporan kerja Praktik ini dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

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 Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Bapak Gema Sabarani selaku Manager di Unit Layanan Pelanggan Indralaya.
7. Bapak Edy Persadanta Sembiring selaku Supervisor Teknik di Unit Layanan Pelanggan Indralaya.
8. Bapak/Ibu Staff Karyawan PT. PLN (Persero) di Unit Layanan Pelanggan Indralaya.
9. Seluruh rekan – rekan mahasiswa Program Studi Teknik Listrik Politeknik Sriwijaya khususnya mahasiswa Kelas 6 LB dan PMMB PLN-Polsri 2019 yang telah membantu dan memberi dukungan.

Semoga amal baik dan ilmu bermanfaat yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan dari Allah SWT. Dalam penulisan laporan ini mungkin terdapat kekurangan-kekurangan baik dalam penulisan maupun isi dari laporan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan Laporan Akhir ini.

Akhirnya penulis berharap mudah-mudahan laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis , khususnya bagi mahasiswa Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Distribusi Tenaga Listrik	5
2.1.1 Ditribusi primer.....	6
2.1.2 Distrbusi sekunder	6
2.2 Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM)	7
2.3 Komponen Utama Konstruksi SUTM.....	8
2.3.1 Penghantar	8
2.3.1.1 penghantar telanjang (BC: Bare Conductor)	8
2.3.1.2 penghantar berisolasi setengah aaac-s	8
2.3.1.3 penghantar berisolasi penuh (three single core)	9
2.3.2 Isolator	9
2.3.2.1 isolator tumpu	9
2.3.2.2 isolator tarik	10
2.3.3 Tiang	10
2.3.3.1 tiang kayu.....	11
2.3.3.2 tiang besi.....	11

2.3.3.3 tiang beton.....	12
2.3.4 Peralatan proteksi jaringan sutm.....	12
2.3.5 Transformator distribusi	15
2.4 Pemeliharaan Jaringan Tegangan Menengah.....	15
2.4.1 Pemeliharaan rutin (preventive maintenance)	15
2.4.2 Pemeriksaan korektif (corrective maintenanc)	16
2.4.3 Pemeliharaan darurat (emergency maintenance).....	16
2.4.4 Jadwal pemeliharaan distribusi.....	16
2.5 Gangguan pada SUTM.....	18
2.5.1 Pohon	19
2.5.2 Layang-layang	19
2.5.3 Pihak ke-3	19
2.5.4 Binatang	19
2.5.5 Komponen sutm.....	20
2.5.6 Bencana alam.....	20
2.6 Akibat Terjadinya Pemadaman Listrik	20
2.6.1 Dampak terhadap pelanggan.....	20
2.6.2 Dampak terhadap PT PLN (Persero)	20
2.6.2.1 <i>energy not supply</i> (ens).....	21
2.6.2.2 kerugian pln (rupiah)	21
2.7 Ruang Bebas dan Jarak Aman SUTM.....	22
2.8 Papan Hubung Bagi Tegangan Rendah	23
2.9 Handling Transportasi.....	24
2.10 Peralatan Pengukur	24
2.10.1 Transformator tegangan.....	24
2.10.2 Transformator arus.....	25
2.11 Instalasi Transformator Distribusi.....	25
2.12 Konstruksi SUTM.....	26
2.13 Penggunaan Tiang.....	27
2.14 Keandalan Kontinuitas Penyaluran.....	27
2.15 Konsep Perencanaan SUTM.....	28
2.16 Aspek Perencanaan Jaringan Distribusi.....	29
2.17 Melokalisir Titik Gangguan.....	29
2.18 Area Pelayanan SUTM.....	30

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penulisan Laporan.....	31
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	31
3.3 Single Line Diagram Gardu Induk Indralaya.....	32
3.4 Single Line Diagram Penyulang Merapi.....	32
3.5 Metode Perhitungan	33
3.6 Prosedur Perhitungan	33
3.7 Rekapitulasi Data	34
3.8 Diagram Alir Flow (Flow Chart)	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembahasan.....	38
4.1.1 Perhitungan Estimasi Waktu Pemeliharaan	38
4.1.2 Perhitungan Estimasi Waktu Jika Terjadi Gangguan	43
4.2 Analisa.....	47

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 SUTM.....	7
Gambar 2.2 Penghantar AAC dan AAAC	8
Gambar 2.3 Penghantar Berisolasi Setengah AAAC-S.....	8
Gambar 2.4 Penghantar Berisolasi Penuh.....	9
Gambar 2.5 Isolator Tumpu Polimer dan Isolator Tumpu Porselin.....	9
Gambar 2.6 Isolator Tarik Polimer dan Isolator Tarik Porselin.....	10
Gambar 2.7 Tiang Kayu.....	11
Gambar 2.8 Tiang Besi	11
Gambar 2.9 Tiang Beton	12
Gambar 2.10 <i>Fuse Cut Out (FCO)</i>	13
Gambar 2.11 <i>Recloser</i>	13
Gambar 2.12 <i>Load Break Switch</i>	14
Gambar 2.13 <i>Lightning Arrester</i>	14
Gambar 2.14 Transformator.....	15
Gambar 3.1 Lokasi Unit Layanan Pelanggan Indralaya	22
Gambar 3.2 Single Line Diagram Gardu Induk Indralaya	23
Gambar 3.3 Single Line Diagram Penyulang Merapi	24
Gambar 3.4 Flowchart Penulisan Laporan Akhir.....	26
Gambar 4.1 Grafik Estimasi Waktu Pemadaman Saat Melakukan Pemeliharaan <i>Emergency</i>	33
Gambar 4.2 Grafik Estimasi Waktu Pemadaman Saat Terjadinya Gangguan	36
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Nilai ENS yang Muncul Akibat Pemeliharaan dan Akibat Gangguan	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data estimasi waktu saat komunikasi meminta pemadaman.....	34
Tabel 3.2 Data estimasi waktu saat melakukan perbaikan isolator yang miring..	34
Tabel 3.3 Data estimasi waktu saat melakukan pergantian isolator	34
Tabel 3.4 Data estimasi waktu saat komunikasi bahwa pekerjaan sudah selesai.	35
Tabel 3.5 Data estimasi waktu telusuran ketika terjadi gangguan.....	35
Tabel 3.6 Data estimasi waktu perbaikan ketika terjadi gangguan.....	35
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Waktu Saat Komunikasi Meminta Pemadaman.....	38
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Waktu Saat Melakukan Perbaikan 1 Buah Isolator yang Miring.....	39
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Waktu Saat Melakukan Penggantian 1 Buah Isolator yang Pecah.....	40
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Waktu Saat Komunikasi Bahwa Pekerjaan Sudah Selesai	41
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Waktu Saat Telusuran.....	44
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Waktu Saat Melakukan Pemeliharaan Atas Penyebab Terjadinya Gangguan	45

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Rekomendasi Sidang Laporan Akhir
- Lampiran 2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 4. Data Estimasi Waktu Menggunakan Stopwatch
- Lampiran 5. Lembar Job Safety Analysist,Perintah Kerja, dan Working Permit
- Lampiran 6. Single Line Diagram Penyulang Merapi
- Lampiran 7. Dokumen Monitoring Gangguan ULP Indralaya
- Lampiran 8. Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing I
- Lampiran 9. Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing II
- Lampiran 10. Dokumentasi Kegiatan Pemeliharaan dan Perbaikan Isolator
- Lampiran 11. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir