

# TUGAS AKHIR

**STUDI EVALUASI PENURUNAN SUSUT DAYA  
JARINGAN TEGANGAN RENDAH PADA GARDU AB 773  
DAN AB 270 PENYULANG MULYOSARI DI PLN ULP  
PLOSO**



**Disusun Oleh :**

**MUHAMMAD FAISAL**  
**NBI : 1451800002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2022**

# TUGAS AKHIR

**STUDI EVALUASI PENURUNAN SUSUT DAYA  
JARINGAN TEGANGAN RENDAH PADA GARDU AB 773  
DAN AB 270 PENYULANG MULYOSARI DI PLN ULP  
PLOSO**



**Disusun Oleh :**

**MUHAMMAD FAISAL**  
**NBI : 1451800002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2022**


**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**


NAMA : MUHAMMAD FAISAL  
NBI : 1451800002  
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : STUDI EVALUASI PENURUNAN SUSUT DAYA  
JARINGAN TEGANGAN RENDAH PADA GARDU  
AB 773 DAN AB 270 PENYULANG MULYOSARI  
DI PLN ULP PLOSO

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing

  
Ir. Hadi Tasmono, MT, IPU  
NPP. 20450.16.0709

  
Dekan  
Fakultas Teknik  
  
Dr. Iry Saityo, M.Kes.  
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi  
Teknik Elektro

  
Puji Slamet, ST., MT.  
NPP. 20450.11.0601

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MUHAMMAD FAISAL

NBI : 1451800002

Program Studi : TEKNIK ELEKTRO

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

### “STUDI EVALUASI PENURUNAN SUSUT DAYA JARINGAN TEGANGAN RENDAH PADA GARDU AB 773 DAN AB 270 PENYULANG MULYOSARI DI PLN ULP PLOSO”

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 25 Juli 2022



Muhammad Faisal

NBI. 1451800002



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD FAISAL  
NBI/NPM : 1451800002  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO  
Jenis Karya : TUGAS AKHIR

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

“STUDI EVALUASI PENURUNAN SUSUT DAYA JARINGAN  
TEGANGAN RENDAH PADA GARDU AB 773 DAN AB 270  
PENYULANG MULYOSARI DI PLN ULP PLOSO”

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada Tanggal : 25 Juli 2022



## ABSTRAK

Dalam penyaluran tenaga listrik terdapat suatu faktor yang mempengaruhi, yaitu terjadinya susut daya beban. Dimana susut daya berpengaruh pada penyaluran energi listrik kepada konsumen, jika terjadi susut daya yang besar pada sistem distribusi maka energi listrik yang akan disalurkan kepada konsumen akan menjadi tidak standart lagi. Oleh karena itu perlu dilakukan penyeimbangan beban dan *drop* tegangan di sisi Jaringan Tegangan Rendah pada gardu distribusi AB 773 dan AB 270 penyulang Mulyosari. Pemilihan penyulang tersebut didasarkan pada beberapa alasan, yaitu dengan kondisi jaringan JTR gardu AB 773 dan AB 270 memiliki jaringan JTR terpanjang pada Penyulang Mulyosari, sehingga masih dapat dilakukan langkah yang lebih extra lagi terhadap optimalisasi penekanan susut teknis di Penyulang Mulyosari yang selama ini sudah terpasang kWh meter pembanding (MTD) di seluruh gardunya. Yang bertujuan untuk mendapatkan hasil dari penurunan susut JTR pada Gardu AB 773 dan AB 270. Setelah dilakukan analisa maka diperoleh hasil penurunan pada arus Netral di kedua Gardu tersebut. Hasil Pemeliharaan gardu AB 773 jurusan B2 dengan cara pengalihan beban pada gardu AB 270 dapat menurunkan nilai *drop* voltage dari 9.24% menjadi 1.65%. Sedangkan, hasil dari pekerjaan Penyeimbangan Beban diperoleh penurunan prosentase susut pada gardu AB 773 sebesar 6,11% dan pada gardu AB 270 sebesar 8,90%.

**Kata kunci :** Penyeimbangan Beban, *Drop* Tegangan, Susut

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul Studi Evaluasi Penurunan Susut Daya Jaringan Tegangan Rendah pada Gardu AB 773 dan AB 270 Penyulang Mulyosari di PLN ULP Ploso ini dengan baik.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik dalam penyusunan maupun penelitian skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis terutama disampaikan pada:

1. Prof. Dr. Mulyanto Nugroho, MM., CMA., CPA., selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Puji Slamet, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Ir. Hadi Tasmono, MT, IPU., selaku pembimbing utama yang telah memberikan ilmu, petunjuk dan bimbingannya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Ahmad Saroni, selaku Manager PLN ULP Ploso yang telah memberikan ijin dalam penelitian ini.
6. Bapak Fajar Anugrah, Hardi Rizkyanto dan selaku Supervisor PLN ULP Ploso yang telah banyak membantu terlaksananya penelitian ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu yang berharga kepada penulis.
8. Keluarga yang selalu memberikan dukungan baik material maupun spiritual dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Sahabat-sahabatku yang selalu memberikan inspirasi dalam menyelesaikan skripsi ini

Dalam penyusunan skripsi ini penulis sudah berusaha maksimal, namun penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan, untuk itu masukan, kritik, dan saran yang sifatnya membangun sangat diperlukan untuk kesempurnaan skripsi ini. Penulis hanya bisa berdoa semoga bantuan yang diberikan kepada penulis mendapatkan pahala dari Allah SWT. Dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya.

Surabaya, Juli 2022

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Susut.....	5
2.2 Klasifikasi susut pada JTR.....	7
2.3 Gardu Tiang Trafo (GTT).....	7
2.4 Jaringan Tegangan Rendah (JTR).....	10
2.5 Penyeimbangan Beban.....	13
2.6 <i>Drop</i> Tegangan .....	13
2.7 Faktor Distribusi Beban.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Metode Pengumpulan Data.....	15
3.2 Diagram Alir Penelitian (flowchart penelitian).....	22
3.3 Waktu Penelitian.....	23
BAB IV PEMBAHASAN.....	25
4.1 Susut pada Jaringan Tegangan Rendah (JTR) .....	25
4.2 Data Aset Gardu AB 773 dan AB 270.....	26
4.3 Perbaikan Gardu dan JTR.....	27
4.4 Gain, Saving dan Benefit .....	33
BAB V PENUTUP.....	35
5.1 Kesimpulan .....	35
5.2 Saran .....	36



DAFTAR PUSTAKA ..... 37

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Rekonsiliasi Susut PLN ULP Ploso .....	2
Gambar 2.1 Susut Teknis .....	6
Gambar 2.2 Gardu Portal dan Bagan satu garis .....	8
Gambar 2.3 Panel Hubung Bagi Tegangan Rendah 3 jurusan .....	9
Gambar 2.4 Bagan satu garis PHBTR.....	9
Gambar 3.1 Bagan RCPS Klasifikasi Susut Distribusi .....	22
Gambar 4.1 Inspeksi Gardu AB 773 dan AB 270 Sebelum Perbaikan .....	27
Gambar 4.2 Inspeksi JTR AB 773 dan AB 270 Sebelum Perbaikan .....	27
Gambar 4.3 Kondisi Gardu AB 773 dan AB 270 Sebelum Perbaikan.....	28
Gambar 4.4 Kondisi Gardu AB 773 dan AB 270 Setelah Perbaikan.....	30

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Susut PLN ULP Ploso.....	5
Tabel 2.2 KHA Penghantar .....	12
Tabel 2.3 Tahanan Jenis Kabel NFA2X.....	12
Tabel 2.4 Faktor Distribusi Beban .....	14
Tabel 3.1 Data Aset PLN ULP Ploso.....	16
Tabel 3.2 OFI Gardu.....	18
Tabel 3.3 OFI Jaringan JTR.....	18
Tabel 3.4 AFI Gardu .....	19
Tabel 3.5 Matriks Resiko Gardu .....	19
Tabel 3.6 AFI Jaringan JTR.....	20
Tabel 3.7 Matriks Resiko JTR .....	20
Tabel 3.8 Mapping Skala Prioritas .....	21
Tabel 4.1 Data Aset Gardu.....	26
Tabel 4.2 Pembebanan Gardu AB 773 dan AB 270 Sebelum Perbaikan.....	28
Tabel 4.3 Perhitungan <i>Drop</i> Tegangan dan Susut AB 773 Sebelum Perbaikan .....	29
Tabel 4.4 Perhitungan <i>Drop</i> Tegangan dan Susut AB 270 Sebelum Perbaikan .....	29
Tabel 4.5 Pembebanan Gardu AB 773 dan AB 270 Sesudah Perbaikan .....	31
Tabel 4.6 Perhitungan <i>Drop</i> Tegangan dan Susut AB 773 Sesudah Perbaikan.....	31
Tabel 4.7 Perhitungan <i>Drop</i> Tegangan dan Susut AB 270 Sesudah Perbaikan.....	31
Tabel 4.8 Kondisi Awal Sebelum Realisasi Pekerjaan AB 773 dan AB 270.....	32
Tabel 4.9 Kondisi Setelah Realisasi Pekerjaan AB 773 dan AB 270 .....	32
Tabel 4.10 KW Hilang Sebelum dan Sesudah Realisasi .....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Rekomendasi Tugas Akhir .....	39
Lampiran 2. Surat Balasan Penelitian Tugas Akhir .....	40
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Tugas Akhir.....	41
Lampiran 4. Data Pengukuran Gardu Oleh Petugas Inspeksi Yantek Haleyora .....	42
Lampiran 5. Bagan RCPS ( <i>Root Cause Problem Solving</i> ).....	45
Lampiran 6. Tabel Jadwal Penelitian Tugas Akhir .....	46
Lampiran 7. Data Pengukuran Gardu AB 773 dan AB 270 Sebelum Perbaikan .....	47
Lampiran 8. Data Pengukuran Gardu AB 773 dan AB 270 Sesudah Perbaikan.....	49
Lampiran 9. Perhitungan Susut JTR dan <i>Drop</i> Tegangan Gardu AB 773 Pengukuran Siang Sebelum Perbaikan.....	51
Lampiran 10. Perhitungan Susut JTR dan <i>Drop</i> Tegangan Gardu AB 773 Pengukuran Malam Sebelum Perbaikan .....	52
Lampiran 11. Perhitungan Susut JTR dan <i>Drop</i> Tegangan Gardu AB 270 Pengukuran Siang Sebelum Perbaikan.....	53
Lampiran 12. Perhitungan Susut JTR dan <i>Drop</i> Tegangan Gardu AB 270 Pengukuran Malam Sebelum Perbaikan .....	54
Lampiran 13. Perhitungan Susut JTR dan <i>Drop</i> Tegangan Gardu AB 773 Pengukuran Siang Sesudah Perbaikan .....	55
Lampiran 14. Perhitungan Susut JTR dan <i>Drop</i> Tegangan Gardu AB 773 Pengukuran Malam Sesudah Perbaikan.....	56
Lampiran 15. Perhitungan Susut JTR dan <i>Drop</i> Tegangan Gardu AB 270 Pengukuran Siang Sesudah Perbaikan .....	57
Lampiran 16. Perhitungan Susut JTR dan <i>Drop</i> Tegangan Gardu AB 270 Pengukuran Malam Sesudah Perbaikan.....	58
Lampiran 17. Laporan Pelanggan <i>Drop</i> Tegangan Data Diambil Melalui Aplikasi APKT .....	59
Lampiran 18. Laporan Pelanggan <i>Drop</i> Tegangan Data Diambil Melalui Aplikasi APKT .....	60
Lampiran 19. Laporan Pelanggan <i>Drop</i> Tegangan Data Diambil Melalui Aplikasi APKT .....	61
Lampiran 20. Rata-Rata Rupiah/kWh dan Jam Nyala Pelanggan.....	62
Lampiran 21. Inspeksi Jaringan JTR AB 773 dan AB 270 .....	65
Lampiran 22. Inspeksi Panjang Jaringan JTR AB 773 dan AB 270 .....	66
Lampiran 23. Pengukuran Beban Gardu AB 773 dan AB 270 .....	67
Lampiran 24. Pengukuran Tegangan Ujung JTR AB 773 dan AB 270.....	68

Lampiran 25. Pengukuran Beban Sebelum Pekerjaan Pelimpahan Beban dan Perataan Beban Gardu AB 773 dan AB 270 .....	71
Lampiran 26. Realisasi Pekerjaan Pelimpahan Beban JTR AB 773 Jurusan B2 .....	72
Lampiran 27. Realisasi Pekerjaan Perataan Beban Gardu AB 773 dan AB 270.....	74
Lampiran 28. Inspeksi Jaringan Setelah Realisasi Pekerjaan Pelimpahan Beban.....	75
Lampiran 29. Pengukuran Beban Siang Gardu AB 773 (Sebelum).....	76
Lampiran 30. Pengukuran Beban Siang Gardu AB 270 (Sebelum).....	78
Lampiran 31. Pengukuran Beban Malam Gardu AB 773 (Sebelum).....	80
Lampiran 32. Pengukuran Beban Malam Gardu AB 270 (Sebelum).....	82
Lampiran 33. Pengukuran Beban Sisang Gardu AB 773 (Sesudah).....	84
Lampiran 34. Pengukuran Beban Siang Gardu AB 270 (Sesudah).....	86
Lampiran 35. Pengukuran Beban Malam Gardu AB 733 (Sesudah) .....	88
Lampiran 36. Pengukuran Beban Malam Gardu AB 270 (Sesudah) .....	90
Lampiran 37. Pengukuran JTR Ujung Gardu AB 773 dan AB 270 (Sebelum) .....	92
Lampiran 38. Pengukuran JTR Ujung Gardu AB 773 dan AB 270 (Sesudah).....	93