

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENYEBAB GANGGUAN PADA KWH METER
DENGAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA)
SERTA PENGARUHNYA TERHADAP SUSUT NON TEKNIS
DI UNIT PT. PLN (Persero) ULP SUMBER – UP3 CIREBON**



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENYEBAB GANGGUAN PADA KWH METER DENGAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS (FTA)* SERTA PENGARUHNYA TERHADAP SUSUT NON TEKNIS DI UNIT PT. PLN (Persero) ULP SUMBER – UP3 CIREBON



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Eko Supriyatno, S.Si., M.T.)

Kaprodi Teknik Elektro



(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M. Eng)

Koordinator Tugas Akhir



(Ketty Siti Salamah, S.T., M.T.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Muhammad Rakha Sulthan Badawi

NIM : 41421110130

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : ANALISIS PENYEBAB GANGGUAN PADA
KWH METER DENGAN METODE *FAULT
TREE ANALYSIS (FTA)* SERTA
PENGARUHNYA TERHADAP SUSUT NON
TEKNIS DI UNIT PT. PLN (Persero) ULP
SUMBER – UP3 CIREBON

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 10 September 2022



Muhammad Rakha Sulthan Badawi

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan dalam pelaksanaan pembuatan laporan Tugas Akhir. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Stara Satu (S1). laporan ini berjudul **“ANALISIS PENYEBAB GANGGUAN PADA KWH METER DENGAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) SERTA PENGARUHNYA TERHADAP SUSUT NON TEKNIS DI UNIT PT. PLN (Persero) ULP SUMBER – UP3 CIREBON”**.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Eko Supriyatno, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dan memberikan bimbingannya kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. H. Badron, S.E. dan Hj. Busanawati S.E. selaku orang tua penulis yang telah memberikan dukungan material, moral dan doa yang sangat besar. Semua peraihan didalam hidup saya, selaku penulis; akan selalu didedikasikan untuk mereka.
3. Muhammad Aghil Syarif dan Sarah Arifatunnisa selaku adik penulis yang selalu memberikan dukungan terhadap penulis.
4. Safira Nur Fadillah sebagai pacar penulis yang telah mendampingi, mengingatkan, serta memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

5. Wahyu Hidayat sebagai *partner* satu unit penulis yang dimana selalu bersama dan saling mengingatkan dalam segala hal terkait selama perkuliahan ini berlangsung.
6. Ady Martawijaya sebagai *partner* penulis dari perkuliahan Diploma yang dimana selalu bersama dan saling mengingatkan dalam segala hal terkait selama perkuliahan ini berlangsung.
7. Maulana Muchammad Zahroni sebagai *Team Leader* Transaksi Energi PT. PLN (Persero) ULP Sumber sebagai atasan langsung penulis yang telah banyak memberikan dukungan dan bimbingan secara langsung dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Pegawai PT. PLN (Persero) ULP Sumber, yang telah banyak mendukung dalam penelitian dan pengambilan data untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap Allah SWT berkenan membalaq segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga pelaksanaan Tugas Akhir, Hasil Penelitian Tugas Akhir, dan Laporan Tugas Akhir memberikan banyak manfaat bagi kita semua.

MERCU BUANA

Jakarta, 12 Januari 2023



Muhammad Rakha Sulthan Badawi

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH.....	4
1.3 BATASAN MASALAH.....	4
1.4 TUJUAN PENELITIAN	5
1.5 METODOLOGI PENELITIAN.....	5
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Alat Pengukur dan Pembatas (APP)	7
2.1.1 Pengertian Alat Pengukur dan Pembatas	7
2.1.2 Fungsi Alat Pembatas dan Pengukur	9
2.1.3 Segel.....	9
2.1.4 Batas Daya Pelanggan.....	9
2.2 KWh Meter	10

2.2.1	Jenis – Jenis kWh Meter	10
2.2.2	Klasifikasi kWh Meter dan Batas Kesalahan.....	21
2.2.3	Prinsip Kerja kWh Meter	22
2.3	MCB (Miniature Circuit Breaker)	25
2.4	Susut Energi Listrik	28
2.5.	Metode Fault Tree Analysis (FTA).....	31
2.2	PENELITIAN TERDAHULU	42
	BAB III METODOLOGI PENELITIAN	46
3.1.	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	46
3.2.	Tipe Penelitian	47
3.3.	Tahapan Penelitian	48
3. 4.	Diagram Alir Penelitian.....	49
	BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISIS	51
4.1	Gambaran Umum Obyek Penelitian	51
4.1.1	Profil PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Sumber	51
4.2	Pengumpulan Data	55
4.3	Deskripsi Hasil Penelitian.....	57
4.3.1	Fault Tree Analysis (FTA)	57
4.3.2	<i>Cause and Effect Diagram</i>	70
4.3.3	Pengendalian Gangguan.....	74
4.3.4	Pengaruh Gangguan Alat Pengukur dan Pembatas (APP) terhadap Susut Non Teknis.....	75
	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	88
5.1	Kesimpulan.....	88

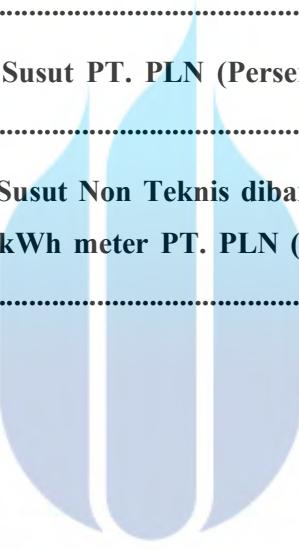
5.2 Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA.....	91
LAMPIRAN – LAMPIRAN.....	xi



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian – Bagian kWh Meter Analog	11
Gambar 2.2 Konstruksi KWh Meter Analog	14
Gambar 2.3 kWh Meter Analog	14
Gambar 2.4 Bagian – bagian kWh meter digital	15
Gambar 2.5 kWh Meter Digital.....	17
Gambar 2.6 kWh Meter Semi Digital	18
Gambar 2.7 Diagram Pengawatan kWh Meter 1 Phasa	19
Gambar 2.8 KWh Meter 3 Phasa Analog.....	20
Gambar 2.9 kWh Meter 3 Phasa Digital	20
Gambar 2.10 Diagram pengawatan kWh Meter 3 Phasa Sambung Langsung	21
Gambar 2.11 MCB.....	25
Gambar 2.12 Konstruksi MCB.....	27
Gambar 2.13 Contoh Fault Tree.....	40
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	46
Gambar 3.2 Diagram Alir Metode Penelitian	50
Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT. PLN ULP Sumber	55
Gambar 4.2 kWh meter buram	60
Gambar 4.3 Display/LCD kWh meter blank	62
Gambar 4.4 kWh Meter terbakar/tersambar petir	62
Gambar 4.5 Terminal kWh Meter Terbakar	63
Gambar 4.6 Fault Tree Gangguan kWh meter	65
Gambar 4.7 Sub-Fault Tree Gangguan kWh meter (kode 2).....	65

Gambar 4.8 <i>Sub-Fault Tree</i> Gangguan kWh meter (kode 3).....	66
Gambar 4.9 <i>Sub-Fault Tree</i> Gangguan kWh meter (kode 4).....	67
Gambar 4.10 Fish Bone - Cause and Effect Diagram.....	73
Gambar 4.11 Diagram Susut PT. PLN (Persero) ULP Sumber tahun 2021 ..	77
Gambar 4.12 Diagram Susut Non Teknis dibanding hasil kumulatif savings dari hasil penggantian kWh meter PT. PLN (Persero) ULP Sumber tahun 2021.....	80
Gambar 4.12 Diagram Susut PT. PLN (Persero) ULP Sumber tahun 2022 ..	81
Gambar 4.13 Diagram Susut Non Teknis dibanding hasil kumulatif <i>savings</i> dari hasil penggantian kWh meter PT. PLN (Persero) ULP Sumber tahun 2022.....	85



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas Daya Pelanggan.....	9
Tabel 2.2 Batas kesalahan kWh Meter	22
Tabel 2.3 Tabel pemakaian MCB 1 Phasa.....	26
Tabel 2.4 Tabel Pemakaian MCB 3 Phasa	26
Tabel 2.5 Simbol Kejadian Utama pada <i>Fault Tree</i>.....	33
Tabel 2.6 Simbol Gerbang (Gates) Fault Tree	34
Tabel 2.7 Simbol Transfer <i>Fault Tree</i>	36
TABEL 2.8 PERBANDINGAN PENELITIAN	42
Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian	47
Tabel 4.1 Data Aset dan Jaringan PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Sumber Tahun 2022	52
Tabel 4.2 Penggantian kWh Meter selama tahun 2022	56
Tabel 4.3 Identifikasi Penyebab Gangguan kWh meter berdasarkan Laporan Bulanan Kelainan Baca Meter (LBKB).....	59
Tabel 4.4 Identifikasi Penyebab Gangguan kWh meter berdasarkan Laporan Penanganan kWh meter dalam gangguan (Ex – DG)	60
Tabel 4.5 Identifikasi Penyebab Gangguan kWh meter berdasarkan Program Pemeliharaan Meter	63
Tabel 4.6 Keterangan Gambar <i>Fault Tree</i>.....	68
Tabel 4.7 Penyebab Gangguan pada kWh meter	71
Tabel 4.8 Pengendalian Gangguan kWh Meter	74
Tabel 4.9 Hasil penggantian kWh Meter tahun 2021 (<i>Recovery Savings</i>)	76
Tabel 4.10 Hasil penggantian kWh Meter 1 phasa tahun 2021 (<i>Recovery Savings</i>)	78

Tabel 4.11 Hasil penggantian kWh Meter 3 phasa tahun 2021 (<i>Recovery Savings</i>)	79
Tabel 4.12 Hasil penggantian kWh Meter tahun 2022 (<i>Recovery Savings</i>) ...	82
Tabel 4.13 Hasil penggantian kWh Meter 1 phasa tahun 2022 (<i>Recovery Savings</i>)	83
Tabel 4.14 Hasil penggantian kWh Meter 3 phasa tahun 2022 (<i>Recovery Savings</i>)	84



DAFTAR SINGKATAN

SINGKATAN	KETERANGAN
APP	ALAT PENGUKUR DAN PEMBATAS
P2TL	PENERTIBAN PEMAKAIAN TENAGA LISTRIK
KWH	<i>KILO WATT HOURS</i>
UP3	UNIT PELAKSANA PELAYANAN PELANGGAN
ULP	UNIT LAYANAN PELANGGAN
EXIM	EXPORT - IMPORT
EX – DG	EX – DALAM GANGGUAN (PEMELIHARAAN METER DALAM GANGGUAN)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA