

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

# **PENURUNAN SUSUT NON TEKNIS DENGAN METODE ANALISA LOAD PROFILE DAN JAM NYALA PELANGGAN BERBASIS AMR**

Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat Dalam Mencapai  
Gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Nama : Rayhan Priiliansyah  
N.I.M : 41421110060  
Pembimbing : Ir. Said Attamimi, MT.

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

## HALAMAN PENGESAHAN

### PENURUNAN SUSUT NON TEKNIS DENGAN METODE ANALISA LOAD PROFILE DAN JAM NYALA PELANGGAN BERBASIS AMR



Disusun Oleh:

Nama : Rayhan Priliansyah  
N.I.M : 41421110060  
Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

(Ir. Said Attamimi, M.T.)

Kaprodi Teknik Elektro

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

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, S.T., M.Sc)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nam : Rayhan Priliansyah

NIM : 41421110060

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Penurunan Susut Non Teknis dengan Metode Analisa Jam Nyala dan *Load Profile* Pelanggan Berbasis AMR (*Automatic Meter Reading*).

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 04 Februari 2023



Rayhan Priliansyah

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Penurunan Susut Non Teknis dengan Metode Analisa Jam Nyala dan *Load Profile* Pelanggan Berbasis AMR (*Automatic Meter Reading*)” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Bapak Ir. Said Attamimi, MT. selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan arahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama penyusunan Tugas Akhir ini sampai terselesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas akhir ini disusun tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari berbagai pihak yang sangat membantu penulis. Untuk itu penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada;

1. Bapak Ir. Eko Ihsanto, M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta;
2. Bapak Ir. Said Attamimi, MT. selaku Dosen Pembimbing;
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta;
4. Bapak/Ibu Dosen Pengampu Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta;
5. Bapak Supriyanto dan Ibu Lis Wahyuni selaku orang tua penulis yang selalu mendoakan dan memberi nasehat, arahan serta dukungan dalam menyelesaikan pendidikan S-1;
6. Bapak Deni Nurul Huda selaku Supervisor AMR di PLN UP3 Serpong yang memberikan kesempatan dan izin dalam melakukan penelitian di PLN UP3 Serpong;

7. *Engineer* PT PLN UP3 Serpong, yang memberikan penulis semangat dan dukungan serta bantuan dalam pengambilan data Tugas akhir.
8. Teman-teman Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta Angkatan-39;
9. Saudara, keluarga, kerabat, sahabat, dan pihak-pihak lainnya yang selalu memberikan dukungan dan semangat
10. Tim *Automatic Meter Reading* (AMR) PT PLN UP3 Serpong yang selalu memberikan semangat dan dukungan yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Akhirnya sebagai harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermamfaat dan akan menjadi pedoman bagi pembaca dan penelitian-penelitian selanjutnya. Dengan segala kekurangannya penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dapat diperbaiki sehingga bermamfaat untuk kedepannya.

Tangerang, 5 Oktober 2022



Rayhan Priiansyah

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Rancangan Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Sistem Distribusi .....	11
2.3 Susut Distribusi .....	12
2.3.1 Rugi-rugi teknis.....	13
2.3.2 Rugi-rugi non-teknis .....	13

2.4 Klasifikasi Jaringan Tegangan Rendah.....	14
2.4.1 Saluran Udara Tegangan Rendah Kabel Pilin.....	14
2.4.2 Saluran Kabel Tanah Tegangan Rendah .....	14
2.5 Alat Pengukur, dan Pembatas (APP) .....	15
2.6 kWh Meter .....	15
2.6.1 Meter Elektro Mekanik .....	16
2.6.2 Meter Elektronik .....	18
2.7 Sistem Automatic Meter Reading (AMR) .....	19
2.7.1 Fungsi -fungsi <i>Automatic Meter Reading</i> (AMR) .....	20
2.8 Perangkat Keras Sistem <i>Automatic Meter Reading</i> (AMR) .....	20
2.8.1 Server <i>Automatic Meter Reading</i> (AMR) atau Pusat Kendali .....	20
2.8.2 Modem .....	21
2.9 Perangkat Lunak Sistem <i>Automatic Meter Reading</i> (AMR).....	22
2.9.1 Aplikasi AMICON.....	22
2.9.2 Parameter Load Profile .....	23
2.9.3 Parameter Instantaneous.....	25
2.9.4 Konfigurasi Pengawatan <i>Automatic Meter Reading</i> (AMR) .....	26
2.10 Instrumen Pengukuran .....	30
2.10.1 Trafo Arus atau <i>Current Transformator</i> (CT) .....	30
2.10.2 Trafo Tegangan atau <i>Potensial Transformator</i> (PT) .....	30
2.10.3 Time Switch .....	30
2.11 Jam Nyala.....	31
2.12 Tagihan Susulan .....	31

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>37</b>
3.1 Tahapan Penelitian .....	37
3.2 Desain Penelitian.....	38
3.3 Analisis Tahapan Penelitian .....	39
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1 Data Susut Non Teknis UP3 Serpong .....	41
4.2 Data Penjualan kWh Pelanggan daya 197 kVA.....	42
4.3 Pengolahan Data .....	42
4.3.1 Jam Nyala.....	42
4.3.2 Hasil Temuan Kelainan Berdasarkan Analisa Jam Nyala dan Load Profile .....	46
4.3.3 Perhitungan Tagihan Susulan.....	58
4.3.4 Analisa Kegagalan Baca <i>Load Profile</i> Daya 197 kVA .....	61
4.3.5 Hasil Temuan berdasarkan Analisa Kegagalan Baca Load Profile Pelanggan Daya 197 kVA .....	63
4.3.6 Perhitungan Tagihan Susulan.....	69
4.4 Pembahasan.....	72
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>77</b>
5.1 Kesimpulan .....	77
5.2 Saran.....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xv</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konfigurasi Jaringan Distribusi	12
Gambar 2. 2 Bagian-Bagian kWh Meter Elektro Mekanik	17
Gambar 2. 3 Meter Elektronik Merk EDM1 dan WASION	18
Gambar 2. 4 Konfigurasi Sistem AMR	19
Gambar 2. 5 Modem Merk EDM1 dan WASION	21
Gambar 2. 6 Perlengkapan Modem	22
Gambar 2. 7 Dashboard Aplikasi AMICON	23
Gambar 2. 8 Tampilan Load Profile pada Aplikasi AMICON	24
Gambar 2. 9 Diagram Phasor Tegangan Normal	26
Gambar 2. 10 Konfigurasi pengawatan meter tersambung langsung (direct connect)	27
Gambar 2. 11 Konfigurasi pengawatan meter tersambung tidak langsung dengan menggunakan transformator arus	28
Gambar 2. 12 Konfigurasi pengawatan meter tersambung tidak langsung dengan menggunakan transformator arus dan transformator tegangan pada jaringan tiga kawat	29
Gambar 2. 13 Konfigurasi Pengawatan Meter Tersambung Tidak Langsung Dengan Menggunakan Transformator Arus dan Transformator Tegangan pada Jaringan Empat Kawat	29
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian	38
Gambar 4. 1 Jam Nyala Pelanggan (Engsin)	47
Gambar 4. 2 Load Profile Tegangan pada bulan April 2022	49
Gambar 4. 3 Load Profile Arus pada bulan April 2022	49
Gambar 4. 4 Load Profile kWh pada bulan April 2022	50
Gambar 4. 5 Load Profile Tegangan pada bulan Mei 2022	50
Gambar 4. 6 Load Profile Arus pada bulan Mei 2022	51
Gambar 4. 7 Load Profile Pemakaian kWh pada bulan Mei 2022	51
Gambar 4. 8 Diagram Phasor Hasil Penarikan Data Instant	52

Gambar 4. 9 Arus pada kWh Meter tidak terukur	53
Gambar 4. 10 MCCB Terbakar	53
Gambar 4. 11 Dilakukan Sambung Langsung tanpa melalui kWh Meter	54
Gambar 4. 12 Pengukuran arus menggunakan tang ampere	54
Gambar 4. 13 MCCB yang telah mengalami penggantian	55
Gambar 4. 14 Load Profile Tegangan pada bulan Juni 2022	57
Gambar 4. 15 Load Profile Arus pada Bulan Juni 2022	57
Gambar 4. 16 Load Profile kWh pada Bulan Juni 2022	57
Gambar 4. 17 Diagram Phasor Hasil Perbaikan	58
Gambar 4. 18 Data Rekening Tagihan Pelanggan	59
Gambar 4. 19 Diagram Phasor hasil pengukuran menggunakan alat ukur (Emsyst)	64
Gambar 4. 20 Kondisi kWh Meter Blank/ Sebelum Pernormalan	64
Gambar 4. 21 kWh Meter setelah Pernormalan	65
Gambar 4. 22 Grafik Jam Nyala Pelanggan	67
Gambar 4. 23 Load Profile Tegangan Bulan Juni	67
Gambar 4. 24 Load Profile Arus Bulan Juni	68
Gambar 4. 25 Load Profile kWh Bulan Juni	68
Gambar 4. 26 Diagram Phasor Hasil Penarikan Data melalui sistem AMR	69
Gambar 4. 27 Data Rekening Tagihan Pelanggan	70

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan metode penelitian sebelumnya	8
Tabel 2. 2 Perhitungan stand total LWBP	32
Tabel 2. 3 Perhitungan stand total WBP	32
Tabel 2. 4 Perhitungan stand total kVARh	33
Tabel 2. 5 Perhitungan rata-rata pem LWBP	33
Tabel 2. 6 Perhitungan rata-rata Pem WBP	34
Tabel 2. 7 Perhitungan rata-rata Pem kVARh	35
Tabel 2. 8 Total tagihan susulan	35
Tabel 4. 1 Data susut Non Teknis UP3 Serpong	41
Tabel 4. 2 Data jumlah pelanggan serta penjualan kWh dalam beberapa bulan	42
Tabel 4. 3 Klasifikasi data jumlah pelanggan berdasarkan jam nyala daya 197 kVA	42
Tabel 4. 4 Data Klasifikasi Penurunan Jam Nyala Pelanggan 100-300 Jam	43
Tabel 4. 5 Data penurunan Jam Nyala bulan Februari	44
Tabel 4. 6 Data penurunan Jam Nyala bulan Maret	44
Tabel 4. 7 Data penurunan Jam Nyala bulan April	44
Tabel 4. 8 Data penurunan Jam Nyala bulan Mei	44
Tabel 4. 9 Data penurunan Jam Nyala bulan Juni	45
Tabel 4. 10 Data penurunan Jam Nyala bulan Juli	45
Tabel 4. 11 Data Riwayat Pemakaian dan Pembayaran Pelanggan	47
Tabel 4. 12 Hasil Pengukuran Sebelum Penormalan	54
Tabel 4. 13 Data Penggantian MCCB	55
Tabel 4. 14 Hasil Pengukuran Setelah Penormalan	56
Tabel 4. 15 Perhitungan Stand Total LWBP	59
Tabel 4. 16 Perhitungan Stand Total WBP	59
Tabel 4. 17 Perhitungan Stand Total kVARh	59
Tabel 4. 18 Perhitungan Rata-Rata Pem LWBP	60
Tabel 4. 19 Perhitungan Rata-Rata Pem WBP	60

Tabel 4. 20 Perhitungan Rata-Rata Pem kVARh	60
Tabel 4. 21 Total Tagihan Susulan	61
Tabel 4. 22 Data Keagalan Baca Load Profile	62
Tabel 4. 23 Data Hasil Perbaikan	62
Tabel 4. 24 Data Penormalan kWh Meter	65
Tabel 4. 25 Data Hasil Pengukuran pada kWh Meter	65
Tabel 4. 26 Data Jam Nyala Pelanggan	66
Tabel 4. 27 Perhitungan Stand Total LWBP	70
Tabel 4. 28 Perhitungan Stand Total WBP	70
Tabel 4. 29 Perhitungan Stand Total kVARh	70
Tabel 4. 30 Perhitungan Rata-Rata Pem LWBP	71
Tabel 4. 31 Perhitungan Rata-Rata Pem WBP	71
Tabel 4. 32 Perhitungan Rata-Rata Pem kVARh	71
Tabel 4. 33 Total Tagihan Susulan	72



## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
AMICON	<i>Advance Metering Infrastructure ICON</i>
AMR	<i>Automatic Meter Reading</i>
AP2T	Aplikasi Pelayanan Pelanggan Terpusat
APP	Alat Pengukur, dan Pembatas
kVA	Kilo Volt Ampere
kWH	Kilo Watt Hour
MCB	<i>Mini Circuit Breaker</i>
MCCB	<i>Moulded Case Circuit Breaker</i>
PLN	Perusahaan Listrik Negara
PMT	Pemutus
UP3	Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA