



# Studi Analisa Susut Energi Listrik Non Teknis dengan Cara Optimalisasi Peremajaan Kwh Meter Pascabayar 1 Phasa Di PT. PLN (Persero) ULP Painan

**Yani Ridal**

Electrical Department Technology of Industry Faculty, Bung Hatta University

DOI: 10.31004/jutin.v6i1.18022

✉ Corresponding author:  
{yani.ridal@yahoo.com}

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata Kunci</i> Susut Non Teknis; penggantian kWh meter; DLPD; WO</p>	<p>Susut adalah sejumlah energi yang hilang dalam proses penyaluran energi listrik dari Gardu Induk sampai ke Konsumen. Susut PT PLN (Persero) ULP Painan pada trisemester II tahun 2022 kumulatif dengan nilai total 3.627.350 kWh. Sedangkan untuk susut non teknis menyumbang kWh total dengan nilai 841.032 kWh. Karena itu perlu dilakukan Optimalisasi penggantian kWh meter untuk menekan angka susut non teknis dengan cara membentuk tim penggantian mandiri dan jadwal pelaksanaan penggantian kWh meter secara rutin, mengevaluasi Data Langgan Perlu Diperhatikan (DLPD) untuk mendapatkan Work order (WO) yang tepat sasaran, menjalin komunikasi baik dengan pihak internal (Tenaga Alih Daya) agar mendapatkan WO yang akurat dan melaksanakan SOP penggantian kWh meter dilapangan. Setelah dilakukan upaya optimalisasi penggantian kWh didapatkan susut total trisemester III tahun 2022 sebesar 273.096 kWh, turun sebanyak 567.936 kWh dari trisemester II 2022. Apabila di rupiahkan sebsar Rp. 818.324.136 untuk trisemester II tahun 2022 sedangkan untuk trisemester III tahun 2022 Rp. 265.722.408 dan saving sebanyak Rp.552.601.728. Pengurangan susut nonteknis diatas disumbangkan oleh pencapaian penggantian kWh meter sebesar 49.140 kWh. Saving rupiah yang didapatkan dari peroleh penggantian kWh meter sebesar Rp. 47.813.220,00, oleh sebab itu upaya penurunan Susut Non Teknis dengan optimalisasi penggantian kWh meter bisa dikatakan dapat membantu untuk penurunan susut nonteknis</p>
<p>Keywords: Non-Technical Losses; kWh meter replacement; DLPD; WO</p>	<p>Abstract</p> <p>Loss is the amount of energy lost in the process of distributing electrical energy from the substation to consumers. PT PLN (Persero) ULP Painan losses in the second trimester of 2022 are cumulative with a total value of 3,627,350 kWh. Meanwhile, non-technical losses contributed a total kWh with a value of 841,032 kWh. Therefore, it is necessary to optimize the replacement of kWh meters to reduce non-technical losses by forming an independent replacement team and implementing a routine kWh meter replacement schedule, evaluating Subscription Data that Needs Attention (DLPD) to get Work Orders (WO) that are right on target, establishing communication. both with internal parties (Outsourced Personnel) to obtain accurate WO and implement the SOP for replacing kWh meters in the field. After efforts to optimize kWh replacement, the total loss for the third semester of 2022 was 273,096</p>

kWh, a decrease of 567,936 kWh from the second trimester of 2022. If converted into Rp. 818,324,136 for the second trimester of 2022 while for the third trimester of 2022 Rp. 265,722,408 and savings of Rp. 552,601,728.00. The reduction in non-technical losses above was contributed by the achievement of kWh meter replacement of 49,140 kWh. Saving rupiah obtained from obtaining a kWh meter replacement of Rp. 47,813,220.00, therefore efforts to reduce non-technical losses by optimizing kWh meter replacement can be said to help reduce non-technical losses

## 1. INTRODUCTION

PLN merupakan perusahaan terbesar yang berada di Indonesia yang bergerak di bidang ketenagalistrikan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat baik untuk penerangan dan juga untuk kebutuhan sehari-hari. Konsumennya berada di setiap daerah-daerah Indonesia, mulai dari kota besar hingga ke pelosok pedesaan. Salah satu unit PLN yang mendistribusikan tenaga listrik kepada pelanggan adalah Kantor Unit Layanan Pelanggan. Kantor Unit Layanan Pelanggan (ULP) menjadi salah satu unit yang melayani keluhan dan pengaduan pelanggan. Tetapi dalam mendistribusikan tenaga listrik ada permasalahan yang di hadapi oleh Kantor unit layanan pelanggan tersebut salah satunya susut non teknis. Susut non teknis ini meliputi pencurian listrik, keakurasian baca meter, kelainan pada kWh meter. Jadi Kantor Unit layanan pelanggan dituntut untuk meminimalisir susut non teknis yang di akibatkan oleh pemakaian listrik secara ilegal (pencurian listrik), keakurasian baca meter, kelainan pada kWh meter. Susut atau losses merupakan salah satu sumber kerugian utama dari PT PLN (Persero) dimana energi yang seharusnya dapat disalurkan kepada konsumen dan menambah penjualan tenaga listrik menjadi tidak tersalurkan dan menurunkan penjualan. Oleh sebab itu diperlukan beberapa upaya untuk menekan angka susut tersebut. Upaya penurunan susut non teknis salah satunya pelaksanaan pemeliharaan/pergantian kWh Meter Pascabayar 1 phasa dimana juga termasuk dalam target Kinerja yang diturunkan UP3 Padang kepada ULP Painan

## 2. METHODS

- Teknik Observasi (Pengamatan)  
Teknik Observasi (pengamatan) merupakan teknik pengamatan langsung yang dilakukan oleh peneliti.
  - a) Mengambil data realisasi penggantian kWh Meter Pascabayar pada bulan Januari sampai Juli 2022 sebagai evaluasi permasalahan.
  - b) Pengambilan data Work Order (WO), pada system Aplikasi Pelayanan Pelanggan Terpusat (AP2T) untuk dilakukan evaluasi pemakaian pada Aplikasi Catat Meter Terpusat (ACMT) dan Executive Information System (EIS)
- Teknik Interview/Metode Wawancara  
Teknik interview atau teknik wawancara sangat penting untuk dilakukan karena penulis bias menggali informasi dari atasan, pegawai senior dan pihak yang terlibat langsung untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian.
- Studi Dokumen  
Teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan mengandalkan dokumen sebagai salah satu sumber data yang digunakan untuk melengkapi penelitian. Dokumen yang digunakan dapat berupa sumber tertulis, foto dan video.
- Teknik Analisis Data  
Pengumpulan Data
  - a. Mengumpulkan data realisasi penggantian kWh meter pascabayar bulan januari – juni tahun 2022
  - b. Mengumpulkan data Target Operasi (TO) mana yang prioritas untuk diganti.
  - c. Membuat data realisasi penggantian kWh meter pascabayar bulan januari – juni 2022
  - d. Membuat grafik perbandingan realisasi tahun 2021 dengan semester 1 tahun 2022.
- Pengalisan Data
  - a. Melakukan analisa terhadap rendahnya realisasi pada tahun 2021.
  - b. Memilah dan melakukan analisa pemakaian serta grafik dari data Target Operasi (TO).
  - c. Melakukan analisa terhadap data Target Operasi (TO).
  - d. Realisasi penggantian kWh meter pascabayar tahun 2021 rendah dibandingkan dengan tahun 2022 disebabkan karena material yang tersedia untuk penggantian kurang dan kurangnya pantauan oleh pic terkait.
- Tindak Lanjut Hasil Analisa  
Pada Penelitian ini setelah dilakukan analisa bisa disimpulkan upaya yang dapat meningkatkan penggantian kWh meter pascabayar macet/buram/tua pada semester II tahun 2022, yaitu :
  - a. Membuatkan jadwal rutin pelaksanaan penggantian kWh Meter macet/buram/tua
  - b. Mencari Target Operasi (TO) dan menganalisa kwh yang prioritas untuk diganti.
  - c. Memastikan ke pihak PLN UP3 Padang untuk menyediakan material yang cukup agar tidak terjadinya kekosongan material agar penggantian berjalan lancar.

- d. Melakukan briefng dan evaluasi setiap hari bersama tim penggantian kWh meter sebelum kelapangan agar pelaksanaan dapat berjalan lebih optimal

### 3. RESULT AND DISCUSSION

#### 3.1 Penyebab Belum Optimalnya Penggantian kWh Meter

Setelah mendapatkan data awal terkait dengan Susut dan rendahnya pencapaian Penggantian kWh meter maka selanjutnya dilakukan evaluasi terkait dengan penyebabnya. Langkah evaluasi menggunakan metode (RCPS Root Cause Problem Solver) sebagai gambar berikut. :



Gambar 1. RCPS (Root Cause Problem Solver)

Selanjutnya upaya perbaikan yang dihasilkan dan akan dilakukan sebagai berikut :

1. Membentuk tim penggantian meter dan jadwal pelaksanaan penggantian meter.
2. Menjalin komunikasi dan briefing kepada pihak internal dan eksternal untuk pencarian work order (WO).
3. Melakukan analisa data work order (WO) dari daftar langganan perlu diperhatikan (DLPD).

#### 3.2 Upaya Perbaikan

- Membentuk tim penggantian meter dan Jadwal pelaksanaan penggantian Meter.  
Kendala utama yang dihadapi terkait dengan rendahnya pencapaian penggantian kWh meter yaitu belum adanya tim Penggantian meter yang secara rutin melaksanakan kegiatan Penggantian meter. Oleh sebab itu diperlukan pembentukan tim dan jadwal Penggantian meter agar menjadi suatu rutinitas dan pelaksanaan Penggantian meter rutin pihak ketiga.
- Mempertajam analisa pencarian WO  
Pencarian WO sangat diperlukan sekali sebab dengan WO yang akurat dan banyak semakin mempermudah dan lebih efektif dalam peningkatan pencapaian penggantian kWh Meter. Usaha dalam pencarian WO dapat berbagai cara salah satunya evaluasi DLPD (Daftar Langganan Perlu Diperhatikan) melalui AP2T. Evaluasi DLPD dilakukan rutin setiap penggantian sebagai dasar WO ganti meter di besok penggantianinya.

#### 3.3 Pembahasan

- Menghitung Susut Total, Teknis dan Non Teknis  
Setelah diperoleh data seperti pada tabel-tabel diatas, maka di hitung menggunakan persamaan.

Menghitung susut total bulan Juli

$$E_{\text{terima}} = 13.688.635 \text{ kWh}$$

$$\text{III-09} = 7.982.509 \text{ kWh}$$

$$E_{\text{ kirim}} = 4.360.221 \text{ kWh}$$

$$\text{PS} = 81.462 \text{ kWh}$$

Maka didapat :

$$\begin{aligned} L_{\text{tot}} &= E_{\text{terima}} - (\text{III-09}) - E_{\text{kirim}} - \text{PS} \\ &= 13.688.635 - 7.982.509 - 4.360.221 - 81.462 \\ &= 1.264.443 \text{ kWh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L_{tot} &= (1.264.443/13.688.63) \times 100\% \\
 &= 9,24\%
 \end{aligned}$$

- Menghitung susut teknis bulan Juli

Untuk mengetahui berapa besar susut teknis ini, kita penggantian menghitung susut pada jaringan tegangan menengah (JTM), Trafo, jaringan tegangan rendah (JTR) dan sambungan rumah (SR) terlebih dahulu. Menghitung susut pada JTM

Dimana :

$$\begin{aligned}
 \sum f &= 5 \\
 L_{bp/f} &= 359,984 \text{ kW} \\
 LLF &= 0,3 \\
 T &= 720 \text{ h}
 \end{aligned}$$

Maka didapat :

$$\begin{aligned}
 L_{JTM} &= (\sum f \times L_{bp/f} \times LLF \times T) \\
 &= 5 \times 359,984 \times 0,3 \times 720 \\
 &= 388.782,72 \text{ kWh} \\
 L_{JTM}(\%) &= (388.782,72/13.688.635) \times 100\% \\
 &= 2,84\%
 \end{aligned}$$

Tabel 1. Susut JTM, Trafo, JTR, SR dan Teknis

Susut		Bulan		
		Juli	Agustus	September
LJTM	kWh	388.782	384.887	350.848
	%	2,48	2,87	2,62
Ltrafo	kWh	155.520	150.336	150.336
	%	1,13	1,12	1,12
LJTR	kWh	231.465	227.404	206.085
	%	1,69	1,70	1,54
LSR	kWh	250.135	243.002	223.532
	%	1,82	1,81	1,67
Lteknis	kWh	1.025.902	1.005.629	930.801
	%	7,49	7,51	6,95

- Menghitung Susut Non Teknis bulan Juli

Setelah kita mengetahui susut total dan susut teknis barulah kita bisa menghitung berapa besar susut non teknis.

Dimana

$$\begin{aligned}
 L_{tot} &= 1.264.443 \text{ kWh} \\
 L_{teknis} &= 1.025.902 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Maka didapat

$$\begin{aligned}
 L_{nontek} &= L_{tot} - L_{teknis} \\
 &= 1.264.443 - 1.025.902 \\
 &= 238.541 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L_{nontek}(\%) &= \% L_{tot} - \% L_{teknis} \\
 &= 9,24 - 7,49 \\
 &= 1,75 \%
 \end{aligned}$$

- Pencapaian & Pengaruh Penggantian kWh Meter terhadap susut nonteknis

Setelah dilakukan pembentukan tim Penggantian kWh dan jadwal rutin Penggantian meter didapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 2. Perbandingan Penggantian kWh Meter Sebelum & Sesudah Optimalisasi**

TOTAL PENGGANTIAN KWH METER PASCABAYAR 1 PHASA			
TRISEMESTER II 2022	APR	MEI	JUN
	80	70	50
TRISEMESTER III 2022	JUL	AGS	SEP
	110	125	140

Penggantian kWh Meter di trisemester II 2022 sebanyak 200 pelanggan sedangkan di trisemester III 2022 sebanyak 375 pelanggan atau meningkat sebesar 187 %. Dengan penggantian yang lebih banyak maka potensi mendapatkan kWh dari penggantian lebih besar juga.

- Realisasi Work Order (WO) dari Daftar Langganan Perlu Diperhatikan (DLPD) Hasil Penggantian setelah mendapatkan WO yang akurat di Trisemester III 2022 dibandingkan dengan Trisemester II 2022 dapat dilihat dari data perbandingan berikut :

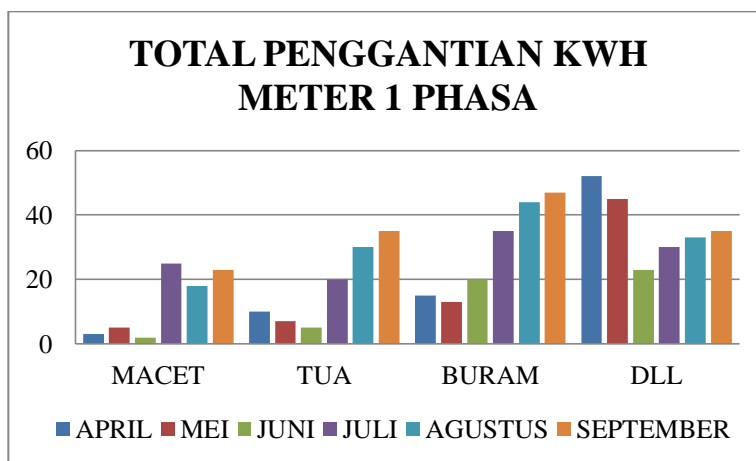
**Tabel 3. Hasil Penggantian kWh Meter Trisemester II 2022.**

TRISEMESTER II 2022									
NO	BULAN	PENGGANTIAN	HASIL GANTI				PEMAKAIAN KWH SEBELUM DIGANTI	PEMAKAIAN KWH SETELAH DIGANTI	SELISIH
			MACET	TUA	BURAM	DLL			
1	APRIL	80	3	10	15	52	16.246	21.146	4.900
2	MEI	70	5	7	13	45	13.556	19.458	5.902
3	JUNI	50	2	5	20	23	11.254	13.544	2.290
TOTAL							41.056	54.148	13.092

**Tabel 4. Hasil Penggantian kWh Meter Trisemester III 2022.**

TRISEMESTER III 2022									
NO	BULAN	PENGGANTIAN	HASIL GANTI				PEMAKAIAN KWH SEBELUM DIGANTI	PEMAKAIAN KWH SETELAH DIGANTI	SELISIH
			MACET	TUA	BURAM	DLL			
1	JULI	110	25	20	35	30	20.168	33.684	13.516
2	AGUSTUS	125	18	30	44	33	21.432	37.668	16.236
3	SEPTEMBER	140	23	35	47	35	23.436	42.824	19.388
TOTAL							65.036	114.176	49.140

- Dari data diatas untuk peningkatan realisasi yang akurat dapat lebih diperinci menggunakan grafik di bawah berikut :



**Gambar 2. Grafik Realisasi penggantian kWh meter.**

Setelah dilakukan upaya perbaikan dalam mencari WO melalui evaluasi daftar langganan perlu diperhatikan (DLPD) didapatkan hasil yang sangat memuaskan dimana kenaikan realisasi dan tepat sasaran dari Evaluasi DLPD dari trisemester sebelumnya. Dari tabel juga dapat diketahui proses penggantian meter dengan metode analisa DLPD di trisemester III 2022 sudah jauh meningkat.

- Hasil Penggantian Meter terhadap Susut Nonteknis ULP Painan.  
 Dengan dilakukannya Optimalisasi Pelaksanaan penggantian kWh Meter pascabayar 1 phasa pada trisemester III tahun 2022, Realisasi penggantian meter yang didapatkan pada trisemester III tahun 2022 jauh lebih tinggi dibandingkan trisemester II tahun 2022, data dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 5. Pencapaian pendapatan kWh penggantian kWh meter trisemester II Tahun 2022 dan trisemester III Tahun 2022 setelah di lakukan penggantian.**

Trisemester II 2022		Trisemester III 2022		SELISIH
April	4.900	Juli	13.516	
Mei	5.902	Agustus	16.236	
Juni	2.290	September	19.388	
TOTAL	13.092	TOTAL	49.140	36.048

Pencapaian pendapatan Penggantian kWh meter pascabayar 1 phasa Pada trisemester III tahun 2022 naik sekitar 375 % dari trisemester II tahun 2022 dengan selisih 36.048 kWh. Dengan upaya perbaikan yang telah dilakukan selama bulan Juli sampai dengan September 2022 didapatkan hasil yang sangat memuaskan dimana susut nonteknis di ULP Painan menurun seperti tabel berikut:

**Tabel 6. Perbandingan Susut nonteknis trisemester II Tahun 2022 dan trisemester III Tahun 2022.**

Trisemester II 2022			Trisemester III 2022			SELISIH
Bulan	%Susut	kWh	Bulan	%Susut	kWh	
April	2,67%	374.012	Juli	1,75%	238.541	
Mei	2,29%	320.750	Agustus	0,26%	33.544	
Juni	1,14%	146.270	September	0,02%	1.011	
TOTAL		841.032	TOTAL		273.096	(567.936)

**4. CONCLUSION**

Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan penggantian kWh meter macet/buram/tua, untuk perolehan kWh nya dialami PT PLN (Persero) ULP painan pada trisemester III tahun 2022 lebih tinggi dibandingkan pada trisemester II tahun 2022. Secara kumulatif di trisemester II 2022 dengan trisemester III 2022 dari 13.092 kWh menjadi 49.140 atau sebesar 375 % untuk peningkatannya.
2. Sedangkan untuk susut nonteknis nya mengalami penurunan setelah optimalisasi pada trisemester III 2022 dari 841.032 kWh menjadi 273.096 kWh atau turun sebanyak 567.936 kWh.
3. Pengurangan susut nonteknis diatas disumbangkan oleh penggantian meter sebesar 49.140 kWh. Saving rupiah yang didapatkan dari peroleh kWh penggantian meter sebesar Rp. 47.813.220,00 oleh sebab itu upaya penurunan susut non teknis dengan optimalisasi penggantian kWh meter bisa dikatakan dapat membantu untuk penurunan susut nonteknis

**5. ACKNOWLEDGMENTS (Optional)**

Beberapa saran yang bisa penulis berikan untuk pelaksanaan penggantian kWh meter selanjutnya:

1. Melakukan evalusai daftar langganan perlu diperhatikan (DLPD) dan pencarian work order (WO) agar penggantian tepat sasaran.
2. Meningkatkan akurasi penggantian kWh meter.
3. Melaksanakan kegiatan penggantian kWh meter secara rutin

**6. REFERENCES**

- Suhadi, TW. 2008. TEKNIK DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK JILID 1. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Zaiki. 2009. Gardu Tiang Trafo. Makalah pada mata kuliah Proteksi dan Isolasi Tenaga Elektrik
- Kelompok Kerja Standar Konstruksi Distribusi Jaringan Tenaga Listrik dan Pusat Penelitian Sains dan Teknologi Universitas Indonesia. 2010. Buku 1 : Kriteria Disain Enjinering Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik. Jakarta : PT PLN (Persero) : 2010
- Kelompok Kerja Standar Konstruksi Distribusi Jaringan Tenaga Listrik dan Pusat Penelitian Sains dan Teknologi Universitas Indonesia. 2010. Buku 4 : Standar Konstruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubung Tenaga Listrik. Jakarta : PT PLN (Persero) : 2010
- Yuniar Adi Sabputra, "ANALISA SUSUT ENERGI NON TEKNIS PADA JARINGAN DISTRIBUSI". <https://adoc.pub/analisa-susut-energi-non-teknis-pada-jaringan-distribusi-pt-.html>, di akses pada 15 Oktober 2022.
- Azka Azhari 2017, "ANALISIS RUGI-RUGI DAYA JARINGAN DISTRIBUSI PRIMER PENYULANG ADHYAKSA MAKASSAR", [https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/6627-Full\\_Text.pdf](https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/6627-Full_Text.pdf), di akses pada 15 Oktober 2022.
- Sadikin 2020, "Analisis Pengaruh Peremajaan Kwh Meter 1 Fasa Pascabayar Terhadap Penjualan Tenaga Listrik", <https://eprints.uniska-bjm.ac.id/10535/1/Artikel%20Skripsi%20Sadikin.pdf>, di akses pada 16 Oktober 2022.