

Optimalisasi Penggantian kWh Meter Bermasalah Dalam Upaya Penurunan Susut Non Teknis di PT PLN (Persero) ULP Pacet

Abdillah Raihan¹; Bagaz Patrya¹; Dinia Astiara¹; Herlina Dwi¹; Sujito^{1*}

Universitas Negeri Malang, Departemen Teknik Elektro dan Informatika,
Fakultas Teknik, Jl. Semarang 5, Kota Malang, 65145, Indonesia

*Email: sujito.ft@um.ac.id

Received: 03 Mei 2024 | Accepted: 31 Mei 2024 | Published: 05 Juli 2024

ABSTRACT

Dull, old, damaged, or clogged kWh meters that still exist in the work area of PT PLN (Persero) ULP Pacet cause inaccuracies in measuring and reading kWh meter values, as well as inability to read meters and failure to record kWh meter values. By replacing the kWh meter, the problem can be prevented. This replacement is only necessary for old kWh meters that do not function properly by replacing the new kWh meters with the use of more accurate measurements. After replacement, there will be no measurement inaccuracies in the amount of energy used, errors in reading indicator values, or inability to read kWh meters when they have been replaced periodically.

Keywords: kWh meter, Accuracy, Losses, Measurement

ABSTRAK

kWh meter buram, lama, rusak, atau tersumbat yang masih ada di area kerja PT PLN (Persero) ULP Pacet menyebabkan ketidakakuratan dalam pengukuran dan pembacaan nilai kWh meter, serta ketidakmampuan membaca meter dan kegagalan pencatatan nilai kWh meter. Dengan mengganti kWh meter, masalah tersebut dapat dicegah. Penggantian ini hanya diperlukan untuk kWh meter lama yang tidak berfungsi dengan baik dengan mengganti kWh meter yang baru dengan penggunaan pengukuran yang lebih akurat. Setelah dilakukan penggantian, tidak akan ada ketidakakuratan pengukuran dalam jumlah energi yang digunakan, kesalahan dalam membaca nilai indikator, atau ketidakmampuan membaca kWh meter ketika telah diganti secara berkala.

Kata kunci: kWh meter, Akurasi, Susut, Pengukuran

1. PENDAHULUAN

Sesuai dengan KepMenKeu (Keputusan Menteri Keuangan) nomor 431/KMK.06/2002, susut (losses) energi listrik adalah bentuk kehilangan energi. Ini bisa terjadi karena ada perbedaan jumlah energi listrik yang dibeli dan yang terjual, atau karena ada kehilangan atau penurunan jumlah energi listrik selama proses penyediaan dan penyaluran energi[1]. Energi yang tidak berhasil disalurkan dari gardu induk ke konsumen termasuk dalam susutnya energi, yang mengakibatkan PT PLN (Persero) kehilangan penjualan. Untuk mengetahui seberapa baik penyaluran energi listrik ke konsumen, indeks nilai susut/lossless digunakan. Nilai susut yang lebih rendah menunjukkan penyaluran energi listrik yang lebih optimal, sedangkan nilai susut yang lebih tinggi menunjukkan penyaluran energi listrik yang lebih buruk. Oleh karena itu, diperlukan berbagai strategi untuk mengurangi susut guna mencapai efisiensi dalam penyaluran tenaga listrik, melindungi pendapatan PT PLN yang terbuang, dan memastikan kepuasan pelanggan dalam menggunakan energi listrik[2].

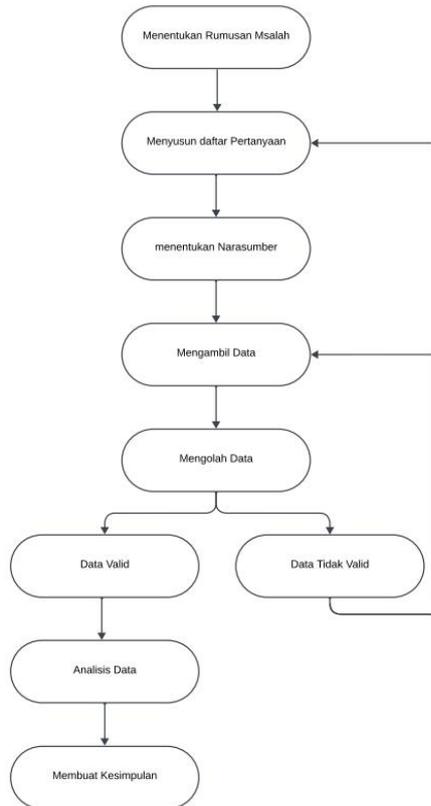
Susut teknis merujuk pada kehilangan energi listrik selama proses penyaluran, dimulai dari pembangkit hingga ke pelanggan, karena transformasi energi menjadi panas. Tidak mungkin menghilangkan susut teknis ini karena merupakan karakteristik alami atau kehilangan yang terjadi secara teknis ketika energi berubah menjadi panas di berbagai titik, seperti Alat Ukur dan Pembatas (APP), Sambungan Rumah (SR), Gardu Distribusi (GD), Jaringan Tegangan Rendah (JTR), Jaringan Tegangan Tinggi (JTT), Gardu Induk (GI), Jaringan Tegangan Menengah (JTM), dan Jaringan Tegangan Rendah (JTR)[3]. Susut memiliki pengaruh terhadap nilai penjualan pelanggan. Semakin besar kerugian yang dialami perusahaan semakin besar juga susut yang terjadi begitupun sebaliknya[4].

Di sisi lain, susut non-teknis adalah kehilangan energi listrik yang tidak tercatat dalam penjualan, baik dari pelanggan maupun non-pelanggan. Berbagai faktor menyebabkan susut non-teknis, termasuk pencurian listrik, kesalahan pembacaan meter, kesalahan peralatan pengukuran, dan faktor lainnya[5]. Pencurian listrik, khususnya dalam sistem distribusi, melibatkan berbagai modus operandi, termasuk penggunaan peralatan khusus. Strategi pencegahan yang menarik digunakan untuk menurunkan pencurian energi, dan ini memerlukan sosialisasi langsung dan pendidikan media tentang efek negatif dari pencurian listrik. Langkah-langkah korektif juga diterapkan, seperti penegakan peraturan Penggunaan Tenaga Listrik (P2TL) secara ketat dengan tingkat presisi dan intensitas yang tinggi[3].

Masalah terkait dengan tingkat kWh meter yang bermasalah di PLN ULP PACET disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk: (1) dapat mengakibatkan perbedaan antara konsumsi energi aktual pelanggan dan informasi yang dimasukkan selama proses penagihan. (2) Pengukuran kWh meter yang tidak akurat, yang dapat disebabkan oleh meter yang sudah usang atau rusak. (3) Register yang macet, di mana meskipun LED Power dan LED Impulse normal, namun meter tidak menunjukkan pergerakan, hal ini bisa menjadi tanda bahwa kWh meter mengalami kerusakan. Masalah-masalah tersebut dapat menyebabkan peningkatan susut, terutama susut non-teknis. Fakta-fakta di atas memiliki dampak pada pelaksanaan penggantian kWh meter yang bermasalah, yang menjadi langkah untuk mengatasi permasalahan tersebut dan mengurangi susut non-teknis di PLN ULP Pacet.

2. METODE/PERANCANGAN PENELITIAN

Penulis mengumpulkan data untuk penelitian ini dengan menggunakan metode berikut[6]:



1. Wawancara
Melakukan wawancara langsung dengan anggota staf departemen transaksi energi PT PLN (Persero) ULP Pacet.
2. Observasi
Melakukan pengamatan langsung di lapangan bagian transaksi energi PT PLN (Persero) ULP Pacet.
3. Dokumentasi
Data dikumpulkan dari buku panduan PT PLN (Persero) ULP Pacet saat ini.
4. Kajian Pustaka
Mencari, membaca, dan mengumpulkan laporan dan bahan penelitian yang mendukung teori-teori yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan.
5. Kajian Internet
Untuk melengkapi data penulisan yang diperlukan, pencarian data dilakukan. Data ini dikumpulkan dari berbagai sumber di internet.

Teknik pengambilan *sampel* menggunakan kWh meter yang bersalah. Variabel yang diukur meliputi akurasi pengukuran kWh meter, waktu sesuai pengukuran kWh meter dan menghitung daya[7] dimana persamaan sebagai berikut.

Sampling Error kWh Meter

- Persamaan berikut menunjukkan cara menghitung akurasi pengukuran kWh meter:

$$kWh = \frac{t_d - t}{t} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan :

ε kWh = error pembacaan (%)

t_d = waktu sesuai pengukuran

t = waktu n putaran kWh meter (detik)

- Menghitung waktu sesuai pengukuran kWh meter ditunjukkan pada persamaan sebagai berikut[8].

$$t_d = \frac{n \times 3600 \times 1000}{c \times P} \quad (2)$$

Keterangan :

n = jumlah putaran

3600 = konversi dalam detik selama satu jam

1000 = satuan kilo pada kWh

c = konstanta putaran kWh meter (putaran)

- Menghitung daya ditunjukkan pada persamaan sebagai berikut.

$$P = V \times I \times \cos \theta \quad (3)$$

Keterangan :

V = tegangan (V)

I = arus (I)

$\cos \theta$ = 0,85

Tabel 1. Data Pengujian Pelanggan

Daya Kontrak	450 VA
Konstanta kWh Meter	900put/kWh
Tegangan	210 V
Arus	0,9 A
Jumlah Putaran	3 putaran
waktu	98,21 detik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN**a Sampling Error kWh Meter**

- Menghitung akurasi pengukuran kWh meter

$$kWh = \frac{t_d - t}{t} \times 100$$

$$kWh = \frac{74,69 - 98,21}{98,21} \times 100$$

$$\varepsilon \text{ kWh} = -23,94 \%$$

- Menghitung waktu sesuai pengukuran kWh meter

$$t_d = \frac{n \times 3600 \times 1000}{c \times P}$$

$$t_d = \frac{3 \times 3600 \times 1000}{900 \times 160,65}$$

$$t_d = \frac{10800000}{144585}$$

- Menghitung daya kWh meter

$$P = V \times I \times \cos \theta$$

$$P = 210 \times 0,9 \times 0,85$$

$$P = 160,65 \text{ W}$$

Dari hasil perhitungan di atas, dampak dari ketidakakuratan pengukuran atau tingkat deviasi kesalahan dari kWh meter dapat dianggap tinggi atau melampaui standar kelasnya. Oleh karena itu, perusahaan berpotensi mengalami kerugian sebanyak 2,39 kWh setiap hari dan mencapai 71,28 kWh setiap bulannya.

b kWh Meter Macet

Untuk mengetahui berapa banyak kWh yang digunakan pelanggan, harus mencari data bulanan rata-rata.

$$\text{pemakaian rata - rata} = \frac{70 + 60 + 81}{3} = 73 \text{ kWh}$$

Jadi rata-rata pemakaian kWh pelanggan dengan daya 450 VA selama satu bulan yaitu 73 kWh.

Maka mencari kWh meter yang hilang selama satu bulan yaitu :

$$\text{kWh Hilang} = \text{pemakaian rata-rata} - \text{pemakaian kWh meter}$$

Tabel 2. Sampling Pemakaian kWh Meter Macet

Bulan	Losses
Mei	49 kWh
Juni	73 kWh
Juli	73 kWh

Berdasarkan data diatas, akibat dari kWh meter macet yang tidak segera diperbaiki perusahaan bisa mengalami kerugian dalam sebulan sebesar 73 kWh dan jika selama 3 bulan sebesar 195 kWh[9].

Jumlah kWh meter yang buram, tua, rusak, atau tersumbat yang masih terpasang di wilayah kerja PT PLN (Persero) ULP Pacet menyebabkan kesalahan dalam pengukuran nilai kWh yang terpakai, ketidakmampuan membaca nilai kWh meter, dan pencatatan yang tidak begitu akurat terhadap nilai kWh yang terpakai.

Data pembacaan kWh meter yang direkam oleh petugas pencatatan meter (billman) dan dianalisis oleh ACMT (Centralised Meter Record Application) menunjukkan penurunan ketidakakuratan pembacaan meter. Akibatnya, diantisipasi bahwa mengganti kWh meter

akan meningkatkan pendapatan penjualan kWh karena peningkatan akurasi pembacaan[10].

- **Saving**

Berikut adalah data sebelum dan sesudah penggantian kWh meter di PLN ULP Pacet pada periode 24 sampai 30 Juli 2023.

Tabel 3. Data *Saving kWh Meter*

kWh Meter Bermasalah	Sebelum (kWh)	Sesudah (kWh)	Selisih (kWh)
kWh Meter Macet	683729	686211	2482
kWh Meter Buram	856930	862010	5080

Data *saving kWh* diperoleh dari pembacaan stan oleh petugas *billing* dari kWh meter macet sebanyak 46 pelanggan dan kWh meter buram sebanyak 37 pelanggan melalui stan meter pada WEB[10]. Jumlah nilai *saving* yang diperoleh pada periode 24 sampai 30 Juli 2023 sebesar 7562 kWh.

- **Gain**

Perkalian antara rupiah per kilowatt-jam dengan jumlah kilowatt-jam yang dihemat dalam satu bulan menghasilkan data *gain* rupiah[10]. Berdasarkan penetapan tarif Tenaga Listrik menurut PLN diperoleh nilai *gain* pada kWh meter macet sebesar Rp 2.363.871 sedangkan pada kWh meter buram sebesar Rp 5.249.490. Maka jumlah nilai yang diperoleh pada periode 24 sampai 30 Juli 2023 sebesar Rp 7.613.361.

- **Benefit**

Melalui optimalisasi penggantian kWh meter yang bermasalah, Langkah ini dilakukan sebagai salah satu upaya dalam mengurangi tingkat kerugian akibat kesalahan pembacaan dan standar meter. Selain itu, tindakan ini diharapkan dapat mengurangi ketidakakuratan dalam pengukuran kWh meter sehingga meningkatkan akurasi total dalam mencatat penggunaan listrik[10].

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Nilai yang didapat pada PT PLN (Persero) ULP pacet pada periode 24 sampai 30 Juli 2023 untuk nilai *saving* sebesar 7562 kWh. Dengan nilai *gain* yang berdasarkan penetapan tarif Tenaga Listrik menurut PLN sebesar Rp. 7.613.361. Berdasarkan data yang didapat menunjukkan bahwa PLN ULP Pacet mengalami kekurangan tagih yang cukup besar yang hanya didapat dalam 1 minggu saja. Hal ini tentu dapat merugikan PLN apabila kWh meter bermasalah terus beroperasi tanpa dilakukan penggantian. Dengan mengganti kWh meter yang lama, rusak, macet, dan buram akan meningkatkan efisiensi pengukuran penggunaan kWh di stan kWh meter pelanggan sesuai dengan peraturan.

Perlu dilakukan monitoring secara rutin dan dilakukan gelar alat untuk vendor baca meter sehingga tahu peralatan yang selama ini digunakan apakah sesuai dengan kontrak awal. Dengan dilakukan gelar alat kinerja Billman lebih bisa maksimal kedepannya dan hasil yang diperoleh sesuai yang diharapkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT PLN (Persero) ULP Pacet yang telah memberi dukungan yang membantu dalam pelaksanaan penelitian dan atau penulisan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. E. Novena Putri and A. Subari, "Optimasi Pelaksanaan Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL) Sebagai Upaya Peningkatan Saving kWh dan Penekanan Susut Non Teknis di PT. PLN (PERSERO) Rayon Semarang Selatan," *Gema Teknol.*, vol. 18, no. 2, Apr. 2015, doi: 10.14710/gt.v18i2.8977.
- [2] E. Agustina and A. F. Amalia, "Penurunan Susut Non Teknis Pada Jaringan Distribusi Menggunakan Sistem Automatic Meter Reading di PT. PLN (PERSERO)," *J. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 4, p. 37, Mar. 2017, doi: 10.22441/jtm.v5i4.1223.
- [3] R. F. Ariyanti, "Identifikasi Penyebab Susut Energi Listrik PT PLN (PERSERO) Area Semarang Menggunakan Metode Failure Mode & Effect Analysis (FMEA)".
- [4] H. F. Kurniawan and D. Rahmawati, "Rekonfigurasi Jaringan Distribusi Untuk Mendukung Perbaikan Susut Teknik di ULP Bangko," no. 1, 2021.
- [5] A. H. Fadhilah, "Susut Non Teknis Pada Kwh Meter 1 Phasa di PT. PLN ULP Brebes," Jul. 2023, doi: 10.5281/ZENODO.8170416.
- [6] A. T. P. Abza, "Aplikasi Monitoring Penggantian Kwh Meter di Bidang BCP PT. PLN Selat Panjang," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 4, no. 2, pp. 349–354, Jul. 2022, doi: 10.47233/jteksis.v4i2.524.
- [7] A. N. Waldi, "Akurasi Pengukuran kWh Meter Analog Terhadap Losses Energi Listrik," *SUTET*, vol. 11, no. 2, pp. 105–113, Dec. 2021, doi: 10.33322/sutet.v11i2.1577.
- [8] I. E. Novena Putri and A. Subari, "Optimasi Pelaksanaan Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL) Sebagai Upaya Peningkatan Saving Kwh Dan Penekanan Susut Non Teknis di PT. PLN (PERSERO) Rayon Semarang Selatan," *Gema Teknol.*, vol. 18, no. 2, Apr. 2015, doi: 10.14710/gt.v18i2.8977.
- [9] N. G. Pahiyanti, "Penurunan Susut Jaringan Dengan Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik," *SUTET*, vol. 9, no. 1, pp. 36–45, Jun. 2019, doi: 10.33322/sutet.v9i1.502.
- [10] M.A.H. Mantiri, "Optimaslisasi Penggantian Kwh Meter Bermasalah Dalam Upaya Penurunan Susut Non Teknis di Rayon Tomoni," 2017, PLN Corporate University.