

Implementasi Sistem Automatic Meter Reading (AMR) untuk Deteksi Anomali Pembacaan kWh Meter Tiga Fasa

Muhamad Dedi Sofyan¹, Aripin Triyanto², Seflahir Dinata³, Edy Sumarno⁴, Wawan Gunawan⁵

^{1,2,3,4,5}Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

^{1,2,3,4,5}Jalan Witana Harja No.18b, Pamulang Barat, Kecamatan Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15417, Indonesia

¹muhamad.dedis19@gmail.com*

INFORMASI ARTIKEL

diajukan : 23-11-2025
revisi : 01-12-2025
diterima : 25-12-2025
dipublish : 31-12-2025

ABSTRAK

listrik saat ini merupakan energi yang paling signifikan. PT. PLN (Persero), perusahaan Indonesia yang memasok dan menjual listrik, menggunakan meter kWh untuk membeli dan menjual listrik kepada konsumen. Pengguna daya besar yang menggunakan teknologi Automatic Meter Reading (AMR) untuk pengukuran energi berisiko mengalami gangguan. Energi listrik tidak tercatat akibat gangguan dalam transfer data meter kWh pelanggan ke sistem pusat data. Peralatan atau sistem pemeliharaan yang tidak memadai mungkin menjadi sumber gangguan tersebut. Konsumen PLN menggunakan aplikasi AMICON untuk melihat hasil pembacaan meter kWh pelanggan dari jarak jauh guna menentukan apakah terjadi pemadaman listrik. Pembacaan data dari aplikasi AMICON akan diperiksa di area kerja Unit Pelaksana Layanan Pelanggan (UP3) Kebon Jeruk dengan pembatasan daya 23.000 VA hingga 24 MVA. Ditemukan bahwa antara Maret 2024 dan Agustus 2024, kejadian arus yang tidak terukur pada meter kWh menyebabkan kerugian sebesar 21.200 kWh menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan data langsung AMR, ditambah dengan pendekatan berdasarkan pembayaran bulanan pelanggan. Diharapkan bahwa pemeliharaan preventif rutin akan mengurangi kerugian energi listrik. Banyak klien dengan energi yang tidak terukur ditemukan sebagai akibat dari kerusakan modem.

Kata kunci : AMR; AMICON; Anomali; Energi Listrik, kWh Meter

PENDAHULUAN

Energi listrik Energi listrik memegang peranan penting dalam mendukung aktivitas sosial, ekonomi, dan industri. Hampir

seluruh sektor kehidupan modern bergantung pada ketersediaan listrik yang andal dan terukur dengan baik. Oleh karena itu, sistem pengukuran energi menjadi bagian krusial dalam pengelolaan dan

transaksi pemakaian tenaga listrik antara penyedia dan pelanggan(Mulyani et al., n.d.).

Di Indonesia, PT PLN (Persero) menggunakan kWh meter sebagai alat utama untuk mencatat besarnya energi listrik yang digunakan oleh pelanggan(Natha Guna, n.d.). Akurasi dan keandalan alat ukur ini sangat menentukan ketepatan penagihan serta keadilan transaksi. Ketidaktepatan pembacaan kWh meter, baik akibat gangguan teknis maupun kesalahan sistem, dapat menyebabkan terjadinya energi yang tidak terukur, yang pada akhirnya berdampak pada kerugian finansial bagi perusahaan penyedia listrik(Darma & Sistem, 2019)(Pratiwi, 2024).

Pada pelanggan dengan daya besar, terutama pelanggan tiga fasa, sistem pembacaan manual menjadi kurang efisien dan berisiko menimbulkan keterlambatan serta kesalahan pencatatan. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, PLN menerapkan sistem Automatic Meter Reading (AMR)(Dewi et al., 2025), yaitu sistem pembacaan meter berbasis digital yang memungkinkan data konsumsi listrik dikirim secara otomatis ke pusat data tanpa harus dilakukan pencatatan langsung di lokasi pelanggan.

Melalui sistem AMR, parameter kelistrikan seperti energi, tegangan, arus, dan faktor daya dapat dimonitor secara berkala dan real time. Namun, dalam praktiknya, sistem ini tetap berpotensi mengalami gangguan, baik yang berasal dari peralatan ukur, perangkat komunikasi, maupun instalasi pengawatan(Faizah et al., 2021). Gangguan tersebut dapat menyebabkan sebagian atau seluruh

pemakaian energi pelanggan tidak tercatat oleh kWh meter(Syhabkti Lukman et al., n.d.).

Untuk mendeteksi adanya ketidakwajaran dalam pemakaian energi(Eka Putra Surusa et al., 2022), PLN memanfaatkan aplikasi AMICON dan Energy Information System (EIS) yang memungkinkan analisis tren pemakaian dan kondisi kelistrikan pelanggan. Melalui pemantauan data tersebut, anomali seperti arus yang tidak terbaca, penurunan pemakaian yang tidak wajar, atau ketidakseimbangan antar fasa dapat diidentifikasi lebih cepat sehingga tindakan korektif dapat segera dilakukan(Eka et al., n.d.).

Wilayah kerja PT PLN (Persero) UP3 Kebon Jeruk merupakan salah satu area dengan tingkat konsumsi energi yang tinggi, mencakup pelanggan tegangan rendah, tegangan menengah, serta pelanggan potensial yang menggunakan sistem AMR. Dengan jumlah pelanggan dan volume energi yang besar, risiko terjadinya susut non-teknis akibat gangguan alat ukur juga menjadi lebih signifikan(Heriyanto, 2016).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pemanfaatan sistem AMR dalam mendeteksi anomali pembacaan energi listrik pada pelanggan tiga fasa di wilayah UP3 Kebon Jeruk. Fokus penelitian diarahkan pada kasus ketidaknormalan pengukuran yang menyebabkan sebagian energi tidak terukur, serta perhitungan kerugian energi dan nilai tagihan susulan yang timbul akibat gangguan tersebut(Wiharja & Kodir Albahar, 2018).

TEORI

A. kWh Meter

KWh Meter adalah instrumen untuk memantau penggunaan energi listrik yang sering digunakan oleh pengguna listrik. Meter kWh juga digunakan sebagai alat untuk transaksi yang melibatkan pembelian dan penjualan energi karena memiliki komponen yang dapat mencatat jumlah listrik yang digunakan konsumen. Meter kWh mengukur tegangan, arus, faktor daya, dan hasil kali waktu (V.I.Cos.t) secara langsung. Konsumsi energi listrik pelanggan diukur dalam kWh (kilowatt jam), di mana 1 kWh setara dengan $3,6 \times 10^6$ J. Penggunaan energi bulanan yang tercatat pada angka meter kWh dikalikan dengan harga energi listrik per kWh untuk menentukan tagihan listrik bulanan. Ada dua jenis meter kWh, yaitu sebagai berikut:

- 1) kWh Meter Analog
- 2) kWh Meter Digital

Sementara berdasarkan kapasitasnya, kWh meter dibagi menjadi:

- 1) kWh Meter 1 fasa
- 2) kWh meter 3 fasa

Untuk pelanggan perumahan yang membutuhkan daya kecil hingga 11.000 VA pada tegangan 220 V biasanya digunakan meteran kWh satu fasa. Pelanggan yang menggunakan jaringan listrik 3 fasa dengan tegangan antar fasa 380 V dan membutuhkan daya besar biasanya menggunakan meteran kWh 3 fasa.

B. Transformator

Transformator adalah perangkat listrik yang termasuk dalam kategori mesin listrik

statis(Daud et al., n.d.), Transformator menggunakan kopling magnetik dan prinsip kerja elektromagnetik untuk mengubah dan mentransfer energi listrik dari satu rangkaian ke rangkaian lain pada frekuensi yang sama. Dalam sistem tenaga listrik skala besar, transformator arus memantau besaran arus pada sisi primer (TET, TT, TM, dan TR) dengan menurunkan arus pada sisi sekunder secara tepat dan akurat untuk pengukuran dan proteksi(2549-73-11187-1-10-20240630, n.d.). Fungsi umum trafo arus adalah sebagai berikut :

- 1) Mengubah besaran arus pada sistem tenaga listrik dari besaran sisi primer menjadi besaran sisi sekunder untuk keperluan pengukuran sistem metering dan proteksi(Minhaz Tolibin & Mohammad Fatkhurrohman, 2025)
- 2) Mengisolasi rangkaian sekunder terhadap rangkaian primer, sebagai pengamatan terhadap manusia atau operator yang melakukan pengukuran.
- 3) Membuat penggunaan standar arus pengenalan disisi sekundernya (relay atau meter)

Sumber (SPLN D3.014-1, 2009). Berdasarkan penjelasan diatas didapati untuk menghitung Error CT sebagai berikut :

$$[(I_s \times F_{km}) - I_p] / I_p \times 100\%$$

Dengan :

I_s = Arus Sekunder

I_p = Arus Primer

F_{km} = Faktor kali meter

Prinsip kerja transformator arus sebagai peralatan pengukuran arus dengan

dilakukan pemasangan yang terhubung secara seri dengan instalasi sistem tenaga listrik, pada transformator arus terdapat kumparan primer untuk mengukur besaran arus pada instalasi sistem tenaga listrik dan kemudian ditransformasikan nilai arus melalui kumparan sekunder, penurunan besar arus ini disebabkan oleh jumlah lilitan kumparan primer transformator arus yang lebih banyak dari lilitan kumparan sekunder transformator arus.

C. Sistem Automatic Meter Reading

AMR (Automatic Meter Reading) adalah teknologi yang memungkinkan pembacaan meter kWh elektronik secara otomatis. Pembacaan biasanya dilakukan dari jarak jauh melalui koneksi komunikasi. Indikator siaga, permintaan maksimum (penggunaan tinggi), instan, profil beban, dan kejadian sering dibaca. Karena parameter ini telah ditentukan sebelumnya, meter kWh dapat merekam data yang diinginkan (Penghitung & Listrik, n.d.).

Data disimpan dalam basis data dan dapat dilihat untuk transaksi, analisis, dan pemecahan masalah. Teknologi ini jelas dapat membantu penyedia layanan energi menurunkan biaya operasional dan, tentu saja, menguntungkan pengguna layanan selain memberikan nilai tambah kepada klien dalam hal ketersediaan, akurasi, dan presisi data yang dibaca. Awalnya, pembacaan meter dilakukan melalui kabel atau dengan menelepon dan membaca langsung. Saat melakukan pengukuran di lapangan, komputer dihubungkan ke meter kWh melalui probe optik atau tautan komunikasi (RS-232 atau RS-485). Namun, sejumlah teknologi, seperti GSM dan PSTN

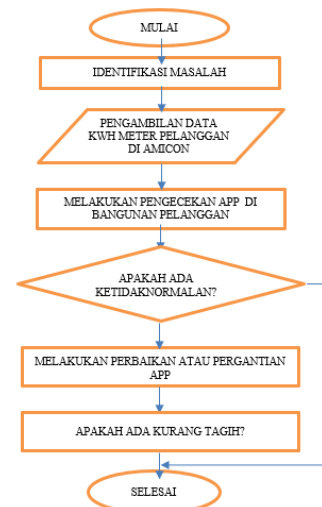
(telepon rumah), telah digunakan dalam sistem AMR yang lebih modern.

METODOLOGI

Membuat diagram alur penelitian merupakan langkah utama dalam pendekatan penelitian. Proses yang dibutuhkan untuk menganalisis anomali pada meter elektronik tiga fasa dengan sistem AMR untuk pelanggan bernama Selamat Djayadi dengan daya 233.000 VA di PLN UP3 Kebon Jeruk ditunjukkan pada diagram alir penelitian.

A. Alur Penelitian

Berikut ini adalah bagan prosedur alur penelitian:



Gambar 1. Diagram alur penelitian

B. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam proses penelitian yaitu:

- 1) Set komputer master AMR
- 2) Toolkit
- 3) Tang KW
- 4) Meter Test Analyzer

C. Pengambilan Data

Untuk melakukan perhitungan pada tahap ini, penulis membutuhkan data referensi. Teknik-teknik berikut digunakan untuk mengumpulkan data:

a) Metode Observasi

Pendekatan observasi adalah cara untuk mengumpulkan informasi tentang masalah yang sedang ditinjau dengan melakukan observasi langsung di lokasi klien.

b) Metode Wawancara

Metode wawancara melibatkan mengajukan pertanyaan kepada pihak-pihak terkait dan mendapatkan jawaban mereka untuk mengumpulkan data.

c) Metode Literatur

Metode literatur melibatkan pembahasan masalah melalui analisis komparatif literatur yang relevan. Untuk menghitung kerugian kWh dan rupiah yang tidak terukur (kerugian non-teknis), diperlukan data pendukung.

1) Pembacaan AMR (Billing)

Prosedur di mana meteran menunjukkan akhir pencatatan pada register stasionernya dikenal sebagai penagihan, atau proses Akhir Penagihan (End of Billing/EoB). Menurut prosedur bisnis PLN untuk menghasilkan tagihan penggunaan listrik pelanggan, periode pencatatan adalah setiap bulan. Siklus penagihan dimulai pada tanggal satu setiap bulan pukul 10:01 dan berakhir pada tanggal satu bulan berikutnya pukul 10:00. Status yang diambil dari meteran pada saat EoB adalah stasioner

pembacaan sendiri sesuai dengan protokol yang telah ditetapkan.

Tabel 1. Data Billing

NO	KWEL	BLN HUK	TRF	DAYA	RPTAG	SLALWOP	SAHLWOP	SLAMWOP	SAHLWOP	FAKRM	PERKWH
1	543300042300	Sep-24	L	233000	13340530	9.639.60	3.777.43	763.43	772.12	00	9330
2	543300042300	Aug-24	L	233000	13340530	9.622.88	3.639.60	755.12	763.43	00	9330
3	543300042300	Jul-24	L	233000	13340530	9.551.93	3.622.66	747.34	755.12	00	9330
4	543300042300	Jun-24	L	233000	13340530	9.476.06	3.551.99	739.37	747.34	00	9330
5	543300042300	May-24	L	233000	13340530	9.402.50	3.476.06	731.16	739.37	00	9330
6	543300042300	Apr-24	L	233000	20773916	9.287.38	3.402.50	720.23	731.16	00	93004
7	543300042300	Mar-24	L	233000	23306260	9.163.00	3.287.38	707.22	720.23	00	1011
8	543300042300	Feb-24	L	233000	2756226	9.033.46	3.153.00	695.36	707.22	00	90945
9	543300042300	Jan-24	L	233000	39577072	8.880.20	3.033.46	682.43	695.36	00	10342
10	543300042300	Dec-23	L	233000	32531229	8.722.59	2.913.46	668.09	682.43	00	10759
11	543300042300	Nov-23	L	233000	24691741	8.565.03	2.793.46	653.45	668.09	00	13775
12	543300042300	Oct-23	L	233000	12657462	8.456.47	2.673.46	643.36	653.45	00	9442



Gambar 2. Grafik tagihan listrik

Seluruh tagihan dari Oktober 2023 hingga September 2024 ditampilkan secara grafis pada Gambar 2 di atas. Terlihat jelas bahwa tagihan listrik berfluktuasi dalam penggunaan energi dari Oktober 2023 hingga April 2024, tetapi memiliki tarif tetap dari Mei 2024 hingga September 2024 (Emin).

2) Pembacaan Load Profile

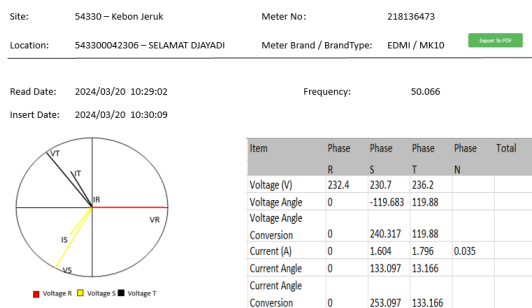
Pelanggan yang mengalami gangguan memberikan data profil beban yang digunakan dalam penelitian ini. Data ini, yang dikumpulkan setiap 30 menit, digunakan untuk melacak beban yang telah ditetapkan selama terjadinya masalah anomali dan/atau setelah perbaikan. Tegangan dan arus fasa R, S, dan T termasuk di antara data yang ditemukan dalam profil beban. Seperti yang terlihat pada Gambar 3, sudut fasa juga dibaca.

Location:	54303C - Kelson Inland	MCDM# No:	20320200370300
Survey / Point:	54303C0430306 - 54303M0430306	MCDM# Brand / Type:	RD61 / WANN103
Meter No.:	216136473	SRM Code:	082121819987
Meter Brand / Type:	RD61 / MCD15	SR	10.126.128.117

Gambar 3. Pembacaan load profile

3) Pembacaan Realtime

Setelah dinormalisasi pada meter kWh, data waktu nyata ini, yang dikumpulkan sekaligus, digunakan untuk memantau data beban ketika terjadi gangguan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pembacaan Realtime

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemeriksaan Alat Pengukur dan Pembatas (APP)



Gambar 5. Temuan trafo arus meleleh

Pada gambar 5. CT fasa R covernya meleleh sehingga lilitan tembagaanya bisa terlihat dengan mata, dan berpengaruh tidak terukurnya energi yang terpakai oleh kWh meter.



Gambar 6. Hasil pengukuran menggunakan alat MTA

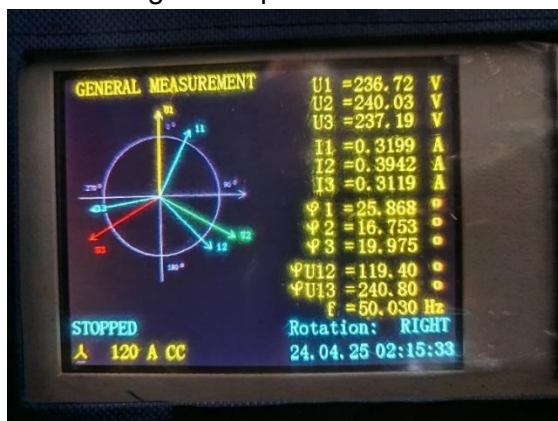
Dengan menggunakan alat analisis pengukur, satuan energi listrik seperti tegangan, arus, daya aktif, daya reaktif, daya semu, dan faktor daya pada fasa R, S, dan T diukur pada Gambar 6. Hasil temuan menunjukkan adanya anomali sebesar 113 mA pada arus fasa R.

B. Pergantian CT



Gambar 7. Trafo arus baru terpasang

Pada gambar 7 terlihat penampilan CT baru yang sudah terpasang menggantikan CT lama yang mengalami masalah sebelumnya, terdapat perubahan rasio CT dari yang sebelumnya 400/5 A berubah menjadi 500/5 A. Pergantian CT ini kita lakukan dengan harapan pemakaian listrik yang dinikmati oleh pelanggan kembali terukur dengan sempurna oleh kWh meter.



Gambar 8. Hasil pengukuran trafo arus baru

Berdasarkan gambar 8 bahwa pengukuran Energi listrik pemakaian pada semua fasa terbaca normal kembali oleh

kWh meter terutama pada arus fasa R yang mengalami masalah sehingga awalnya tidak terukur. Diagram Phasornya pun terlihat normal kembali, semua panahnya terbaca jelas diantaranya tegangan dan juga arus semua fasanya.

C. Menghitung Tagihan Susulan

Pada penelitian ini diketahui terjadinya gangguan CT fasa R tersebut pada tanggal 28 Maret 2024 dan dilakukan pergantian ataupun penormalan CT pada tanggal 22 Agustus 2024. Untuk kasus seperti ini pihak PLN akan menggunakan perhitungan alternatif dengan cara pemakaian rata-rata 3 bulan terakhir sebelum terjadinya kerusakan atau anomali pengukuran pada pelanggan tersebut. Kemudian dari hasil tersebut, PLN lalu mengurangi dari pemakaian kWh yang sudah ditagih pada tiap bulannya sebelum dilakukannya pergantian atau penormalan CT yang bermasalah.

[illegible]

Gambar 9. Perhitungan taqihan susulan

Pada gambar 9 menjelaskan tentang cara perhitungan tagihan susulan pemakaian tenaga listrik yang terjadi di pelanggan atas nama “Selamat Djayadi”. Dimana dapat kita hitung, dengan cara sebagai berikut :

- Rata-rata pemakaian kWh normal, Bulan Januari 2024 sampai dengan Maret 2024, Rata-rata pemakaian kWh = $(\text{kWh Januari} + \text{Februari} + \text{Maret}) / 3$

Rata-rata pemakaian kWh = $(13.342 + 13.759 + 13.773) / 3$

Rata-rata pemakaian kWh = 13.625 kWh
Pemakaian yang sudah ditagihkan dalam 1 bulan yaitu 9.385 kWh

- Pemakaian kurang tagih dalam 1 bulan, kWh kurang tagih = Rata-rata pemakaian kWh – kWh yang tertagih
kWh kurang tagih = $13.625 - 9.385$

kWh kurang tagih = 4.240 kWh

Total pemakaian yang belum tertagih selama 5 bulan dari bulan april 2024 hingga agustus 2024,

- Total kWh belum tertagih = kWh kurang tagih x 5 bulan

Total kWh belum tertagih = 4.240×5

Total kWh belum tertagih = 21.200 kWh

Setelah didapatkan total kWh yang belum tertagih, selanjutnya dapat dilakukan perhitungan lanjutan untuk mendapatkan hasil Rupiah Tagihan Susulan (TS). Untuk pelanggan dengan tarif L Tarif Dasar Listrik (TDL) per-kWhnya adalah sebesar Rp. 1.397,84, Maka hasil dari perhitungannya sebagai berikut :

- Rupiah biaya pemakaian = kWh kurang tagih x Tarif Dasar Listrik sesuai tarif/daya

Rupiah biaya pemakaian = $21.200 \times \text{Rp. } 1.397,84$

Rupiah biaya pemakaian = Rp. 29.634.208

- Rupiah biaya Pajak Penerangan Pajak (PPJ) = $2,4\% \times \text{Rupiah Biaya pemakaian}$

Rupiah biaya PPJ = $2,4\% \times \text{Rp. } 29.634.208$

Rupiah biaya PPJ = Rp. 711.221

- Biaya Materai = Rp. 10.000

- Total Rupiah Tagihan Susulan = Biaya Pemakaian + Biaya PPJ + Biaya Materai

Total Rupiah Tagihan Susulan = Rp. 29.634.208 + Rp. 711.221 + Rp 10.000

Total Rupiah Tagihan Susulan = Rp. 30.355.429

KESIMPULAN

- 1) Meter kWh elektronik yang terhubung ke sistem jaringan Pembacaan Meter Otomatis (AMR) dapat mengirimkan data dari meter kWh di rumah pelanggan dengan lebih cepat dan jarak jauh, meningkatkan efisiensi dan berfungsi sebagai alat deteksi untuk tanda-tanda anomali atau abnormalitas yang terjadi di sana. Terlihat dari temuan pembacaan profil beban bahwa konsumsi pelanggan tidak tercatat di meter kWh baik sebelum atau selama munculnya masalah arus di fase R atau setelah penggantian atau normalisasi CT. Untuk berfungsi sebagai Target Operasional (TO) untuk pemeriksaan P2TL, alat ini dapat secara tepat mengidentifikasi masalah yang muncul di Alat Pengukuran dan Pembatas (APP) di lokasi pelanggan.
- 2) Kesimpulan Dari hasil observasi / pemeriksaan di lapangan, benar adanya arus fasa R di sisi sekunder tidak terukur atau yang tertampil di display kWh meter elektronik adalah 0 A, sedangkan pada sisi primernya terbaca pada tang ampere sebesar 127,9 A. Sehingga dapat diartikan bahwa pelanggan menikmati energi listriknya, akan tetapi tidak terukur pemakaiannya oleh kWh meter pada periode saat CT tersebut mengalami gangguan dan tagihan susulan pada pelanggan atas nama "Selamat Djayadi" adalah sebesar 21.200 kWh atau setara dengan Rp. 30.355.429,-.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada PT. PLN (Persero) dan Universitas Pamulang atas dukungan dan fasilitas penelitian yang diberikan. Kami juga berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini dan juga kami berterima kasih kepada tim editorial *Journal of Electrical Power, Instrumentation and Control* (EPIC) atas dipublikasikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

2549-73-11187-1-10-20240630. (n.d.).

Darma, S., & Sistem, S. (2019). STUDI SISTEM PENERAAN KWH METER. In *Journal of Electrical Technology* (Vol. 4, Number 3).

Daud, M., Multazam, T., Azhari, F., & Studi Teknik Elektro, P. (n.d.). Analisis Ketidakseimbangan Beban Listrik pada Transformator Distribusi 20 kV di Kota Lhokseumawe. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 19(03), 2549–3442.
<https://doi.org/10.23960/elc.v19n3.2765>

Dewi, A., Wardhani, I., & Widiastuti, I. (2025). Impression: Jurnal Teknologi dan Informasi Analisis Pemanfaatan Automatic Meter Reading Guna Monitoring Pemakaian Listrik Pada Pelanggan Potensial PLN UP3 Balikpapan (Studi Kasus PT. Total Prime Engineering). In *Jurnal Teknologi dan Informas* (Vol. 4, Number 2).

Eka, F., Surusa, P., Aini, Q., Pratiwi, A. I., & Mohamad, Y. (n.d.). Analisis Susut

Non Teknis Akibat Gangguan pada kWh Meter PT. PLN UP3 Gorontalo. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*.

Eka Putra Surusa, F., Humena, S., & Yanto Nani, F. (2022). *Analisa Susut Non Teknis Menggunakan Automatic Meter Reading (AMR) Pada Pelanggan Potensial*. 4.

Faizah, F., Silk Moonlight, Lady, Eka Primadi, R., & Penerbangan Surabaya, P. (2021). PENGENDALIAN DAN PEMANTAUAN PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK MENGGUNAKAN TEKNOLOGI BLUETOOTH. In *Jurnal Penelitian Politeknik Penerbangan Surabaya Edisi XXXII* (Vol. 6, Number 2). Bulan Juni.

Heriyanto, A. (2016). *Automatic Meter Reading) Pada Pelanggan Potensial Daya 41.5 KVA-200 KVA Di Situbondo* *Jurnal Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember Tahun*.

Minhaz Tolibin, & Mohammad Fatkhurrokhman. (2025). Pemeliharaan CT(Current Transformer) sebagai Konversi Arus pada Gardu Induk Rangkas Kota 70 KV. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika*, 4(1), 332–342.
<https://doi.org/10.55606/jtmei.v4i1.4871>

Mulyani, D., Hartono, D., Pengujian Mutu Barang, B., Standardisasi dan Pengendalian Mutu, D., & Perdagangan -Republik Indonesia, K. (n.d.). *Pengaruh Efisiensi Energi Listrik*

*pada Sektor Industri dan Komersial
terhadap Permintaan Listrik di
Indonesia 1.*

Natha Guna, E. (n.d.). *Simposium Nasional
RAPI XX-2021 FT UMS.*

Penghitung, P., & Listrik, B. (n.d.). *Moch
Nurul Arifin & Rony Haendra RF :
Sistem Monitoring KWH Meter
Berdasarkan PC Dilengkapi Dengan
SISTEM MONITORING KWH METER
BERBASIS PC DILENGKAPI
DENGAN PROGRAM PENGHITUNG
BIAYA LISTRIK Moch Nurul arifin**) dan Rony Haendra RF*).*

Pratiwi, A. N. (2024). ANALISIS
PENGENDALIAN KUALITAS ALAT
PENGUKUR, PEMBATA TIDAK
LANGSUNG (APP TL) DI PT.
POWERINDO PRIMA PERKASA.
*Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro
Terapan*, 12(3S1).
<https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3S1.5423>

Syahrakati Lukman, F., Mubarak, H.,
Transaksi Energi, B., SBI Digital
Distribusi dan Retail, L., & Kantor
Pusat, P. (n.d.). *ANALISIS ERROR
KWH METER TIGA FASE TERHADAP
KESALAHAN PENGAWATAN PADA
PENGUKURAN TIDAK LANGSUNG.*

Wiharja, U., & Kodir Albahar, A. (2018).
*ANALISA DETEKSI
KETIDAKNORMALAN METER
ELEKTRONIK DENGAN SISTEM
AUTOMATIC METER READING (Vol.
17).*