

ANALISIS *ERROR METER* DAN CT PADA *AUTOMATIC METER READING (AMR)* DI PT PLN (PERSERO) UP3 CIKUPA

Widya Dwi Agustin¹, Mustofa Abi Hamid¹

¹Universitas Sultan Ageng Tirtayasa; Jl. Ciwaru Raya No. 25 Kota Serang, Banten, Indonesia

Riwayat artikel:

Received: 1 Desember 2022

Accepted: 29 Desember 2023

Published: 1 Januari 2024

Keywords:

Automatic Meter Reading (AMR), *Error CT*, *Error Meter*

Correspondent Email:

abi.mustofa@untirta.ac.id

Abstrak. Ketidakakuratan atau kerusakan pada meter dan CT dapat menghasilkan kesalahan pengukuran yang signifikan, yang pada gilirannya dapat berdampak pada penagihan yang tidak akurat, perencanaan jaringan yang tidak efisien, dan pelaporan yang salah. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi dan studi pustaka. Penelitian ini dilakukan pada tiga pelanggan untuk menjaga nilai akurasi Meter dan *Current Transformator (CT)* pada pelanggan potensial sesuai dengan batas kelasnya. Kegiatan pengujian meter yang dilakukan oleh PT PLN (Persero) UP3 Cikupa menggunakan alat *emsyst* yaitu rutinitas pengecekan AMR untuk memastikan pembacaan meter oleh AMR masih berfungsi dengan baik atau *error* yang terdapat pada meter dan CT tersebut masih dalam batas kelas. Sehingga, pembacaan pemakaian listrik pada pelanggan masih akurat sesuai dengan jumlah energi yang dipakai.

Abstract. *Inaccuracies or damage to meters and CTs can result in significant measurement errors, which in turn can impact inaccurate billing, inefficient network planning, and incorrect reporting. This research uses qualitative methods. The data collection techniques used are observation and literature study. This research was conducted on three customers to maintain the accuracy value of the Meter and Current Transformator (CT) on potential customers according to the class limit. Activities carried out by PT PLN (Persero) UP3 Cikupa using the emsyst tool, namely the AMR checking routine to ensure that the meter reading by AMR is still functioning properly or the error contained in the meter and CT is still within the class limit. Thus, the reading of electricity usage on customers is still accurate according to the amount of energy used.*

1. PENDAHULUAN

PT PLN (Persero) merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara yang berperan sebagai penyedia tenaga listrik yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat [1]. Wilayah Cikupa merupakan daerah yang tingkat konsumsi energi listrik yang tinggi. Tingginya konsumsi energi listrik karena ekonomi yang semakin tinggi dibuktikan

dengan bertambahnya jumlah penduduk serta kemajuan teknologi[2]. Peningkatan pelanggan listrik tersebut terjadi karena untuk meningkatkan perekonomian di sektor industri [3].

Sistem *Automatic Meter Reading (AMR)* telah menjadi komponen penting dalam pengelolaan jaringan listrik oleh perusahaan distribusi listrik, seperti di PT PLN (persero)

UP3 Cikupa. Sistem kWh meter AMR merupakan salah satu pengembangan teknologi meter elektronik yang dapat melakukan pengawasan dan pengambilandata pemakaian energilistrik pada pelanggan secara akurat. Seiring dengan perkembangan teknologi dan dengan meningkatnya jumlah konsumen [4]. Dengan AMR, data penggunaan listrik dapat terbaca secara otomatis dan *real-time*, mengurangi keterlambatan dalam pengumpulan data dan memungkinkan perusahaan listrik untuk mengambil tindakan yang lebih cepat dalam menangani gangguan dan perawatan jaringan listrik.

Penyedia tenaga listrik memiliki kewajiban dan haknya masing- masing, pelanggan listrik tentu memiliki kewajiban harus membayar sesuai dengan jumlah energi listrik terpakai yang tercatat kWh meter [5]. Untuk menjaga integritas dan akurasi data yang dikumpulkan oleh sistem AMR, perlu dilakukan analisis secara berkala terhadap peralatan yang digunakan dalam sistem ini, seperti meter listrik dan *Current Transformator* (CT). Meter listrik dan CT merupakan komponen utama dalam pengukuran dan pengiriman data AMR. ketidakakuratan atau kerusakan pada meter listrik dan CT dapat menghasilkan kesalahan pengukuran yang signifikan, yang pada gilirannya dapat berdampak pada penagihan yang tidak akurat, perencanaan jaringan yang tidak efisien, dan pelaporan yang salah.

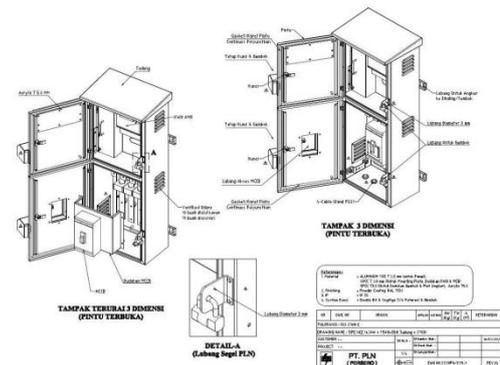
Oleh karena itu, analisis kesalahan meter dan CT pada sistem AMR di PT PLN (persero) UP3 Cikupa sangat penting. Melalui analisis kesalahan tersebut, perusahaan dapat mengidentifikasi masalah potensial, mengambil langkah-langkah korektif yang diperlukan, dan memastikan data yang dikumpulkan oleh sistem AMR tetap akurat dan dapat diandalkan. selain itu, analisis kesalahan meter dan CT juga dapat membantu meningkatkan pemahaman tentang kinerja peralatan ini, sehingga perusahaan dapat merencanakan pemeliharaan yang lebih efektif dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Alat Pengukur dan Pembatas (APP)

Alat Pengukur dan Pembatas (APP), yaitu KWH meter (*Bargainser*) sebagai alat pengukur (pencatat) jumlah energi yang

dikonsumsi dan alat pembatas MCB (*magnetic circuit breaker*). Alat pembatas berfungsi untuk membatasi arus maksimum yang boleh mengalir ke seluruh beban [6]. Alat Pengukur dan Pembatas (APP) adalah alat milik PLN untuk menghitung energi yang terpakai dan ditempatkan di instalasi konsumen, Konsumen maupun PLN memiliki kepentingan terhadap APP, oleh karena itu berikut ini kewajiban para pihak terhadap APP [7]. Bagian bagian dari APP dapat dilihat pada gambar 1:



[8]

Gambar 1. Bagian-bagian Box APP

Pada gambar 1 menunjukkan bagian-bagian dari Box Alat Pengukur dan Pembatas terdiri dari KWH AMR, MCCB, dudukan MCCB, tudang, ventilasi udara 10 buah di sisi kanan dan kiri, lubang segel, lubang gembok dan lain sebagainya. Pengukuran adalah suatu proses mengukur yang pada dasarnya adalah usaha untuk menyatakan sifat suatu zat atau benda dalam bentuk angka atau harga. Dasar pemberian angka dalam mengukur dapat dilakukan dengan cara membandingkan alat yang akan diukur dengan alat tertentu yang dianggap sebagai standart atau membandingkan besaran yang akan diukur dengan suatu skala yang telah ditera [9]. Dalam pengukurannya Alat Pengukur dan Pembatas (APP) memiliki dua jenis pengukuran yaitu:

1. Pengukuran Langsung
Pengukuran secara langsung diimplementasikan pada instalasi ketenagalistrikan tegangan rendah berskala kecil, perangkat ukur langsung terhubung dengan beban listrik [10].
2. Pengukuran Tidak Langsung
Salah satu jenis APP adalah APP pengukuran tidak langsung [11]. Pengukuran tidak langsung terdapat CT

dan atau PT pada rangkaian pengukuran sehingga timbulnya kemungkinan adanya kesalahan pengawatan pada kumparan arus atau kumparan tegangan fasa, seperti; polaritas arus terbalik dan atau tegangan fasa tertukar [12].

Automatic Meter Reading (AMR)

Sistem *Automatic Meter Reading* (AMR) di PT PLN (Persero) adalah sistem pembacaan meter elektronik yang dilakukan secara otomatis dan terpusat yang mengintegrasikan seluruh pembacaan meter elektronik yang terpasang dititik transaksi (gardu distribusi, penyulang dan pelanggan) melalui media komunikasi untuk keperluan pengumpulan dan perekam data *billing*, *load profile*, *alarm* dan data *security* secara otomatis serta dilengkapi dengan kemampuan (*fitur*) dan pengelolaan database untuk keperluan analisa dan evaluasi (grafik, tabel, alarm, dll) [13]. Akan tetapi, hal tersebut masih harus dilakukan pengecekan *error* meter dan CT untuk menjaga nilai akurasi yang dibaca oleh AMR.

Current Transformator (CT)

Transformator arus berfungsi untuk memperkecil besaran arus besar menjadi besaran arus kecil untuk pengukuran dalam hal ini untuk pengukuran yang masuk ke alat pengukur kWh meter, kVARh meter, cos φ meter, dan ampere meter [14].

Error Meter dan CT

Error atau ketidaksesuaian pembacaan pada AMR dan CT merupakan masalah yang terjadi dalam pengukuran. Masalah tersebut diantisipasi oleh PT PLN UP3 Cikupa dengan melaksanakan pengecekan kepada pelanggan potensial setiap satu tahun sekali untuk menghindari terjadinya ketidaksesuaian nilai *error* agar tidak melebihi batas *classnya*.

Pengujian *error* meter dan CT dapat menggunakan alat yang bernama *Emsyst Three Phase PEWM 3C 3 PH* seperti pada gambar 2.

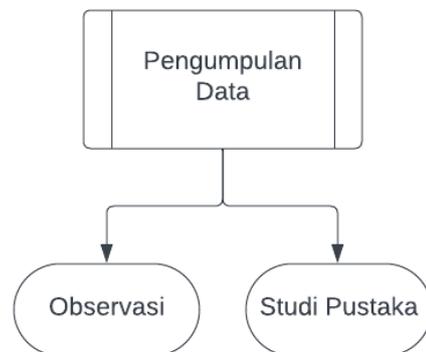


Gambar 2. Alat Ukur *Emsyst PEWM 3C 3 PH*

Gambar 2 menunjukkan alat yang dipakai untuk pengujian meter dan CT. Alat tersebut adalah *Emsyst PEWM 3C 3 PH*. Alat tersebut dapat menampilkan semua hasil pengujian alat. Untuk pengukurannya terdapat beberapa alat seperti *current clamp 120 A*, *current clamp 1000 A*, Kabel *ekstension*, *Snanning head*, *Thermal Printer*.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Objek penelitian ini adalah Box APP menguji pengukuran pada *error* meter dan *error* CT.



Gambar 3. Teknik Pengumpulan Data

Gambar 3 merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu dengan menggunakan observasi dan studi pustaka. Observasi digunakan untuk mengamati kegiatan pengujian *error* meter dan CT, sedangkan studi pustaka digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara memahami dan mempelajari teori-teori dari berbagai literatur yang berhubungan dengan penelitian tersebut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan agar menjaga nilai akurasi Meter dan *Current Transformator* (CT). Pemilihan sampel pelanggan yaitu pada pelanggan langsung dan pelanggan tidak langsung, sebagai pembeda antara yang terdapat CT dan yang tidak. Sampel AMR yang diambil juga memiliki tingkat ketelitian pembacaan atau batas kelas sebesar 0,5. Sehingga ketika hasil yang diperoleh lebih dari kelasnya maka akan dikatakan *error* atau alat tersebut sudah tidak menghitung pemakaian yang sebenarnya. Berikut hasil yang diperoleh:

1. Pelanggan TR Langsung

Pengujian dilakukan pada tanggal 04 Agustus 2023 yang berlokasi di JL. Padat Karya NO. 53 RT 02 RW 02 Kelurahan Sukamulya Kecamatan Cikupa, Tangerang. Pengujian *error* meter pada pelanggan potensial Tegangan Rendah dengan daya 16,5 KVA atas nama Bubun Bunyamin menggunakan pengukuran langsung, seperti pada gambar 4:



Gambar 4. Pengukuran Langsung

Pada gambar 4 terlihat bahwa kabel yang masuk ke AMR merupakan langsung dari tiang atau tidak melalui CT. Maka dari itu, pengujiannya disebut pengukuran langsung. Dari pengujian tersebut dapat diperoleh:

Tabel 1. Data Pengukuran langsung Pelanggan Bubun Bunyamin

TEGANGAN						ARUS SEKUNDER			ERROR METER
RN	SN	TN	RS	RT	ST	R	S	T	
209 V	215 V	208 V	369 V	366 V	357 V	15,83 A	16,33 A	9,54 A	-0,51%

Dari tabel 1 , maka pengujian *error* meter pada pelanggan potensial Tegangan Rendah dengan daya 16,5 KVA menggunakan pengukuran langsung, yaitu pengukukran dilakukan langsung ke AMR. Data yang diperoleh adalah *error* meter menggunakan Emsyst sebesar -0,51%. Sehingga pengukuran pada AMR masih dalam batas kelasnya yaitu 0,5 atau pengukuran pada sistem AMR masih dapat mengukur dengan akurat sesuai dengan energi yang terpakai pelanggan tersebut.

2. Pelanggan TR Tidak Langsung

Pengukuran tidak langsung merupakan pengukuran yang menggunakan *Current Transformator* (CT). Sehingga pengukurannya meliputi besar tegangan, kuat arus primer dan sekunder, *error meter* dan *error* CT.

a) Harwin Setiawan/BPJS

Pelanggan dengan daya sebesar 53 KVA dan rasio CT 100/5 artinya pengujian pada pelanggan tersebut yaitu menggunakan pengukuran tidak langsung. Data yang diperoleh setelah melakukan pengujian dengan alat emsyst sebagai berikut:

Tabel 2. Data Pengukuran Tegangan Pelanggan Harwin Setiawan

TEGANGAN					
RN	SN	TN	RS	RT	ST
222V	221V	223V	382V	385V	385V

Tabel 3. Data Pengukuran Arus Primer dan Sekunder Pelanggan Harwin Setiawan

ARUS SEKUNDER			ARUS PRIMER		
R	S	T	R	S	T
2,158 A	1,231 A	0,985 A	43,13 A	24,64 A	19,7 A

Tabel 4. Data Pengukuran *Error* Meter Pelanggan Harwin Setiawan

Error Meter	Error CT		
	R	S	T
+0,375%	+0,10%	-0,05%	+0,00%

Pelanggan dengan daya sebesar 53 KVA dan rasio CT 100/5. Data yang diperoleh setelah

melakukan pengujian dengan alat *emysyst* yaitu *error* meter sebesar +0,375% sedangkan *error* CT fasa R=+0,10%, S=-0,05% dan T=+0,00%. Sehingga *error* meter dan CT masih dalam batas kelas karena nilai yang diperoleh tidak mencapai batas kelas KWh meter atau pengukuran sistem AMR masih akurat.

b) Faisal Bachtiar

Pelanggan dengan daya sebesar 131 KVA dan rasio CT 200/5. Data yang diperoleh setelah melakukan pengujian dengan alat *emysyst* yaitu dapat dilihat pada tabel 5, 6 dan 7:

Tabel 5. Data Pengukuran Tegangan Pelanggan Faisal Bachtiar

TEGANGAN					
RN	SN	TN	RS	RT	ST
218V	216V	216V	375V	371V	374V

Tabel 6. Data Pengukuran Arus Primer Dan Sekunder Pelanggan Faisal Bachtiar

ARUS SEKUNDER			ARUS PRIMER		
R	S	T	R	S	T
3,979A	3,985A	3,722A	160,1A	160,1A	148,5A

Tabel 7. Data Pengukuran *Error* Meter dan CT pelanggan Faisal Bachtiar

<i>Error</i> Meter	<i>Error</i> CT		
	R	S	T
-0,16%	-0,16%	-0,63%	+0,22%

Pelanggan dengan daya sebesar 131 KVA dan rasio CT 200/5. Data yang diperoleh setelah melakukan pengujian dengan alat *emysyst* yaitu *error* meter sebesar -0,16% sedangkan *error* CT fasa R=-0,16%, S=-0,87% dan T=+0,22%. Sehingga *error* meter dan CT masih dalam batas kelas karena nilai yang diperoleh tidak mencapai batas kelas KWh meter atau

pengukuran sistem AMR masih akurat.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka kesimpulan yang dapat disampaikan pada kegiatan pengujian meter yang dilakukan oleh PT PLN (Persero) UP3 Cikupa menggunakan alat *Emsyst Three Phase PEWM3C* yaitu rutinitas pengecekan AMR untuk memastikan pembacaan meter oleh AMR pada pelanggan TR langsung yaitu Bubun Bunyamin dengan daya 16,5 KVA dan pelanggan TR tidak langsung yaitu Harwin Setiawan/BPJS daya sebesar 53 KVA dan rasio CT 100/5, Faisal Bachtiar dengan daya sebesar 131 KVA dan rasio CT 200/5 Masih berfungsi dengan baik atau pengujian *error* yang terdapat pada meter dan CT tersebut masih dalam batas kelas KWH Meter yaitu 0,5. Sehingga, pembacaan pemakaian listrik pada pelanggan masih akurat sesuai dengan jumlah energi yang dipakai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada semua pihak khususnya jurusan Pendidikan Vokasional Teknik Elektro dan PT PLN(Persero) UP3 Cikupa yang telah memberi dukungan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan manuskrip ini dengan sebaik-baiknya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. K. Poluakan, R. F. Runtuwene, and S. A. P. Sambul, "Pengaruh Kompensasi Terhadap Kinerja Pegawai PT. PLN (Persero) UP3 Manado," *Jurnal Administrasi Bisnis*, vol. 9, no. 2, p. 70, 2019, doi: 10.35797/jab.9.2.2019.25114.70-77.

[2] D. Aribowo *et al.*, "Analisis Hasil Uji PMT 150kV Pada Gardu Induk Cilegon Baru BAY KS 1," *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, vol. 5, no. 1.1, pp. 59–65, 2019.

[3] D. Desmira, N. A. Bakar, R. Wiryadinata, M. A. Hamid, N. Kholifah, and M. Nurtanto, "Comparison of principal component analysis and ANFIS to improve EEVE Laboratory energy use prediction performance," *Indonesian Journal of Electrical Engineering and*

- Computer Science*, vol. 27, no. 2, pp. 970–979, 2022.
- [4] E. N. Guna, “Analisis Pemakaian Listrik Pelanggan Menggunakan Sistem Automatic Meter Reading (Amr) Di Pt . Pln (Persero) Ulp Klaten Kota,” pp. 143–151, 2021.
- [5] S. Samsurizal, F. A. G. Siagian, and A. Makkulau, “Kajian Dampak Ketidaknormalan Meter Elektronik Pada Sistem Automatic Meter Reading Pada Pelanggan Tegangan Rendah,” *Jurnal Fokus Elektroda : Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika dan Kendali*, vol. 6, no. 2, p. 105, 2021, doi: 10.33772/jfe.v6i2.17925.
- [6] A. W. Hasanah *et al.*, “Sosialisasi Keamanan Listrik Rumah Tangga di RW 08 Ciomas Permai, Bogor,” *Terang*, vol. 2, no. 1, pp. 25–33, 2019, doi: 10.33322/terang.v2i1.530.
- [7] R. Sopiyan, “Implikasi Yuridis Dalam Pembayaran Tagihan Tenaga Listrik Yang Tidak Sesuai Pemakaian Akibat Kerusakan Alat Pengukur Dan Pembatas,” *Jurnal Program Magister Hukum Fakultas Hukum Universitas Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 1007–1018, 2021.
- [8] PT.PLN (Persero), “SPLN D3.015-2:2012 Alat Pengukur, Pembatas, dan Perlengkapannya,” *Spln D3.015-2:2012*, no. 483, p. 42, 2012.
- [9] S. Darma, “Studi sistem peneraan kwh meter,” vol. 4, no. 3, pp. 158–165, 2019.
- [10] M. Khosyi’in, A. A. Nugroho, and A. Yulistiyanto, “Three-Phase Power Data Logger Using IEM 3255 Schneider Module Based On Internet Of Things(IOT),” *Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta*, vol. 5, no. March, 2019, doi: 10.28989/senatik.v5i0.359.
- [11] F. Kurniadi, “Redesain penampang kabel wiring APP pelanggan TM untuk perbaikan akurasi pengukuran kWh,” *Energi & Kelistrikan*, vol. 12, no. 2, pp. 165–169, 2020, doi: 10.33322/energi.v12i2.1173.
- [12] D. Asmono, S. Pengajar, J. Teknik, E. Politeknik, and N. Bandung, “Dampak Kesalahan Pengawatan Pada Pengukuran Energi Listrik Tidak Langsung,” *Jurnal TEDC*, vol. 8, no. 1, pp. 7–13, 2019.
- [13] Y. Pratama and H. Habibullah, “Analisis Kerugian Energi pada Pelanggan Prioritas dengan Daya 16.500 VA,” *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 3, no. 1, pp. 37–40, 2022, doi: 10.24036/jtein.v3i1.190.
- [14] C. Irawan, Y. P. Hikmat, and H. Purnama, “Rancang Bangun Modul Pengukuran Energi Listrik Tidak Langsung Menggunakan Kwh Dan Kvarh Meter,” ... *Research Workshop and ...*, pp. 116–122, 2023.