

ANALISIS PEMASANGAN AUTOMATIC METER READING SEBAGAI PENDETEKSI KELAINAN APP PELANGGAN PT.PLN (PERSERO)

Rifqy¹, Sepannur Bandri², dan Zuriman Anthony³

^{1,2} Institut Teknologi Padang
Jl. Gajah Mada Jl Kandis Raya, Kp. Olo, Kec. Nanggalo, Kota Padang, Sumatera Barat, 25173
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Institut Teknologi Padang
e-mail: 2022310059.rifqy@itp.ac.id

Abstrak— Pengukuran energi listrik merupakan hal yang penting antara PLN dengan pelanggannya. Untuk itu, PLN menggunakan kWh meter sebagai alat ukur pemakaian energi pada pelanggan. Akan tetapi, kWh meter yang digunakan bukan hanya yang dapat mengukur, tetapi juga harus akurat, tepat dan mudah. Terlebih lagi pada pelanggan besar, dimana dibutuhkan perhatian khusus untuk pemakaian energi listriknya. Untuk itu, PLN telah menerapkan meter elektronik yang telah terpasang dengan sistem AMR pada pelanggan besar. Hal ini dimaksudkan agar historis pemakaian listrik pada pelanggan besar dapat terekam dan terpantau dengan baik. Selain itu, sistem AMR juga berguna sebagai pendeteksi awal kelainan pada meter elektronik di pelanggan besar dengan menganalisa melalui data-data yang diperoleh. Melalui data tersebut, dapat ditentukan DLPD (Daftar Langganan Perlu Diperhatikan) sehingga pelanggan mana yang mengalami gangguan pada meter elektroniknya dapat termonitor. Dengan adanya fitur DLPD ini, sangat membantu pegawai PLN dalam menganalisa dan mengevaluasi terhadap gangguan yang terjadi.

Kata kunci : *Automatic Meter Reading, Meter Elektronik, DLPD, AMICON*

Abstract— Measuring electrical energy is an important matter between PLN and its customers. For this reason, PLN uses kWh meters as a tool to measure energy usage for customers. However, the kWh meter used must not only be able to measure, but must also be accurate, precise and easy. Especially for large customers, where special attention is needed for the use of electrical energy. For this reason, PLN has implemented electronic meters that have been installed with the AMR system for large customers. This is intended so that historical electricity usage for large customers can be recorded and monitored properly. Apart from that, the AMR system is also useful as an early detection of abnormalities in electronic meters for large customers by analyzing the data obtained. Through this data, DLPD (List of Subscriptions Needing Attention) can be determined so that customers who experience problems with their electronic meters can be monitored. With this DLPD feature, it really helps PLN employees in analyzing and evaluating the disturbances that occur.

Keywords: *Automatic Meter Reading, Electronic Meter, DLPD, AMICON*

I. PENDAHULUAN

PT PLN (Persero) sebagai sebuah BUMN yang bergerak di bidang ketenagalistrikan di Indonesia dengan memiliki 3 bisnis utama, yaitu pembangkitan, transmisi, dan distribusi (Arifin, Y. R. 2020). Pada sector distribusi, PLN menyalurkan energi listrik kepada pelanggannya yang sebelumnya telah dibangkitkan melalui sistem pembangkitan yang kemudian disalurkan melalui jaringan transmisi. Dalam hal ini, PT PLN (Persero) dan pelanggan terhubung dengan kWh meter sebagai alat pengukur pemakaian energi listrik pelanggan yang telah mendapat legalitas dari pemerintah (dalam hal ini Badan Meteorologi) dimana proses pemasangan, pengawatan, hingga perhitungan energi listrik pada kWh meter harus disepakati oleh kedua belah pihak yakni PLN dan pelanggan (Rahmadhani, S. N. 2018).

Untuk meningkatkan mutu pelayanan kepada pelanggan, PT PLN (Persero) telah berupaya untuk mengurangi

keluhan pelanggan terhadap penggunaan energi listrik mereka sendiri, terutama pada pelanggan besar. Salah satu upaya yang telah dilakukan oleh PT PLN (Persero) untuk mengurangi keluhan tersebut adalah dengan memasang kWh meter elektronik pada pelanggan besar yang memiliki daya 33000 VA keatas. Penggunaan meter elektronik ini mengacu pada Surat Edaran (SE) PLN No. 011 /82 / DIR / 1997 tentang penggunaan meter elektronik. Dengan menggunakan kWh meter elektronik, parameter-parameter besaran energi listrik dapat ditampilkan secara jelas sehingga dapat mengurangi kesalahan pembacaan meter. Keunggulan dari kWh meter elektronik ini selain dapat mengukur energi listrik, juga dapat merekam hasil ukur KWH, KVARH, A, V, Cos Q, dengan interval waktu yang dapat diprogram mulai dari 15, 30, 45, hingga 60 menit, sehingga dapat mendeteksi kelainan APP pelanggan yang dapat berdampak pada susut di unit PLN (Amru, A. A., Sara, I. D., & Syahrizal, S. 2021).

Untuk memaksimalkan penggunaan meter elektronik pada pelanggan besar, PT PLN (Persero) telah melakukan integrasi kWh meter elektronik dengan sistem Automatic Meter Reading (AMR), yaitu sistem pembacaan meter jarak jauh secara otomatis dengan menggunakan software tertentu melalui saluran komunikasi. Penggunaan sistem AMR pada meter elektronik mengacu pada Keputusan Direksi (Kepdir) PLN No. 0776.K/DIR/2013 tentang Modem untuk Sistem Pembacaan Meter Energi Terkendali Jarak Jauh (AMR) (AKBAR, M. 2022). Adapun keuntungan penggunaan AMR ini antara lain pengukuran energi listrik lebih akurat, mengurangi keluhan terhadap kesalahan baca meter, pencatatan meter lebih cepat, dapat memonitor atau memantau setiap pemakaian energi listrik oleh pelanggan, dan lain-lain. Di sisi lain, Aplikasi Automatic Meter Reading (AMR) dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti pemantauan pasokan listrik kepada pelanggan. Data hasil tersebut disimpan dalam database dan dapat digunakan untuk melakukan analisis, transaksi serta troubleshooting. Teknologi ini tentu saja dapat membantu perusahaan penyedia jasa elektrik untuk menekan biaya operasional, serta menjadi nilai tambah pada pelanggannya dalam hal penyediaan, ketepatan dan keakuratan data yang dibaca, dan tentu saja dapat menguntungkan pengguna jasa tersebut.

Jika tidak memakai aplikasi Automatic Meter Reading (AMR) maka PT. PLN (Persero) ULP Subulussalam Kota UP3 Subulussalam akan mengalami kerugian yang diakibatkan data energi listrik tidak dapat terbaca, sehingga pencatatan meter tidak akurat dan tepat waktu menyebabkan proses rekening lebih lambat. PT. PLN (Persero) ULP Subulussalam Kota UP3 Subulussalam tidak dapat memantau setiap saat energi listrik yang dipakai oleh pelanggan. Pemasangan Automatic Meter Reading (AMR) diterapkan dengan prioritas daya terpasang diatas > 41,5 kVA di PT. PLN (Persero) ULP Subulussalam Kota UP3 Subulussalam.

Dengan mengimplementasikan AMR pada meter elektronik pelanggan besar, pemantauan pemakaian energi listrik pelanggan dapat dilakukan secara efektif dan efisien, dan mencegah terjadinya penyimpangan yang dapat merugikan PT PLN (Persero). Dengan kelebihanannya yang dapat merekam data, sistem AMR pada meter elektronik dapat digunakan sebagai barang bukti kelainan APP di sidang pengadilan apabila ada gugatan dari pelanggan. (AROFA, A. N. 2022).

Dari pemaparan tersebut diatas, penulis tertarik untuk menganalisis sistem AMR pada meter elektronik di unit PT PLN (Persero) Rayon Subulussalam Kota. Maka penulis mengangkat judul skripsi “ANALISIS PEMASANGAN AUTOMATIC METER READING (AMR) SEBAGAI PENDETEKSI AWAL KELAINAN APP PADA PELANGGAN BESAR DI PT PLN (PERSERO) RAYON SUBULUSSALAM KOTA”.

Untuk membuat pekerjaan pemeliharaan AMR lebih efisien, maka penulis merancang sebuah aplikasi yang dapat merangkum semua *syntax* atau *text* yang diperlukan dalam penyettingan modem sehingga kondisi pemakaian pelanggan dapat selalu terpantau. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan manual book yang dapat

dijadikan panduan oleh petugas lapangan baru dalam bekerja.

II. STUDI PUSTAKA

A. Automatic Meter Reading

1) Definisi dan Tujuan AMR

AMR (Automatic Meter Reading) adalah sistem pembacaan meter jarak jauh secara otomatis dengan menggunakan software tertentu melalui saluran komunikasi (PSTN, GSM, PLC / frekuensi radio) dari ruang kontrol yang terpusat dan terintegrasi.

Tujuan dari pemasangan AMR baik bagi internal PLN maupun eksternal PLN, salah satunya sebagai usaha untuk:

- Menurunkan susut energi atau kWh melalui pengukuran yang lebih akurat (Internal PLN).
- Meningkatkan mutu pelayanan kepada pelanggan terutama pelanggan besar (Eksternal PLN).

2) Keuntungan AMR

Adapun keuntungan dari penggunaan AMR, adalah:

- Pencatatan meter lebih pasti dan akurat.
- Keluhan pelanggan terhadap kesalahan pencatatan meter berkurang.
- Pencatatan meter tepat waktu atau realtime sehingga proses rekening lebih cepat.
- Dapat menganalisa setiap saat pemakaian energi listrik oleh pelanggan yang berguna untuk kegiatan atau pelaksanaan P2TL.
- Memberikan informasi tentang data pemakaian energi listriknya kepada pelanggan.

3) Konfigurasi Sistem AMR

Pembacaan Data secara AMR

- Pembacaan data kWh Meter secara AMR dilakukan tanpa melakukan ‘dial up’,
- Pembacaan dilakukan sesuai waktu yang telah ditentukan dan di setting pada aplikasi sesuai dengan kWh Meter.
- Data yang dibaca AMR merupakan data hasil pengukuran yang direkam dan disimpan dalam memori meter, terdiri dari load profile atau historical, EOB dan event list.
- Pembacaan Secara Jarak Jauh dilakukan dengan melakukan ‘Dial Up’ (panggilan) atau penarikan commissioning pada aplikasi AMICON, data yang dibaca meliputi real time dan rekaman hasil pengukuran yang lalu.
- Real Time data hasil pengukuran saat itu, sebagaimana dinyatakan dalam display / tampilan meter.

III. METODE

A. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja PT PLN (Persero) Area Subulussalam Rayon Subulussalam Kota yang mencakup 5 kecamatan di kota madya Subulussalam, antara lain Penanggalan, Simpang Kiri, Longkib, Rundeng, dan Sultan Daulat.

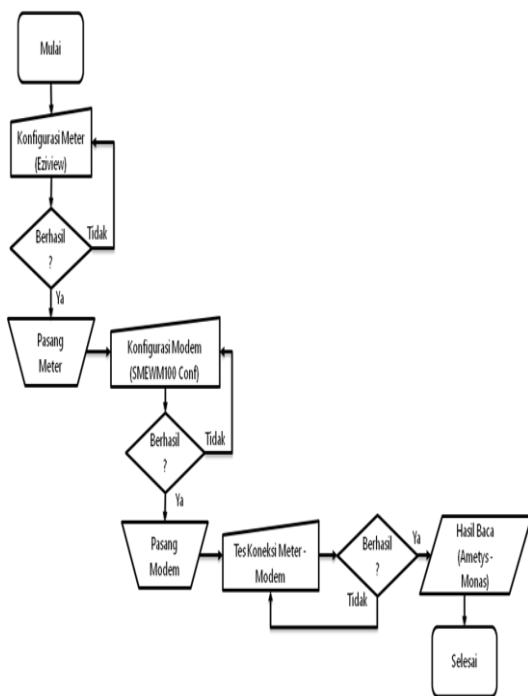
B. Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan dalam waktu lebih kurang 2 Bulan (tanggal 1 Januari 2022 – 28 Februari 2023). Selama pelaksanaan penelitian dilakukan pengamatan dan pengambilan data pendukung ke bagian terkait di PT PLN (Persero) Area Subulussalam dalam hal ini Bagian Transaksi Energi.

C. Pemilihan Objek Penelitian

Objek penelitian/riset pada tugas akhir ini adalah pelanggan besar yang memiliki daya 10600 VA ke atas yang sudah terpasang AMR pada kWh meter elektroniknya yang tersebar di seluruh wilayah kerja PT PLN (Persero) Rayon Subulussalam Kota.

1) Tahapan Penelitian



Gambar 1. Flowchart pemasangan meter elektronik dengan sistem AMR

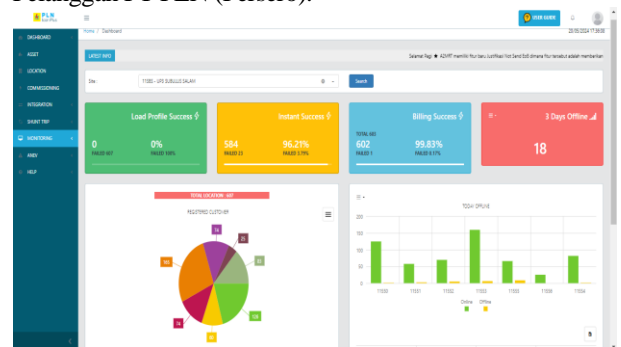
2) Pengumpulan Data

Untuk melengkapi tugas akhir ini, penulis mengumpulkan data dari berbagai sumber, diantaranya buku-buku, jurnal, aplikasi AMR (AMICON), dan tinjauan langsung ke lapangan.

3) Penggunaan Aplikasi AMICON

Fungsi Pembacaan Meter merupakan salah satu dari tiga proses bisnis utama PT PLN (Persero) sesuai dalam Pedoman Proses Pelayanan Pelanggan Tahun 2011 (Keputusan Direksi no.1336.K/DIR/2011) oleh karena proses pembacaan meter berkaitan langsung dengan sumber pendapatan perusahaan maka dari itu dibutuhkan akurasi data yang cukup tinggi agar tidak terjadi losses bagi pendapatan perusahaan. Aplikasi AMICON dibuat untuk menangani kegiatan pencatatan stan meter pelanggan khususnya pelanggan meter AMR (Automatic Meter Reading).

Aplikasi AMICON berbasis web dan terintegrasi dengan aplikasi existing seperti Aplikasi Pelayanan Pelanggan Terpusat (AP2T) dan Aplikasi Catat Meter Terpusat (ACMT) sebagai aplikasi yang berfungsi mengolah, menghitung dan mengirimkan data stan Pelanggan AMR ke Aplikasi Pelayanan Pelanggan Terpusat. Sehingga proses mulai dari pembacaan sampai monitoring terhadap pelanggan dapat dilakukan dengan baik dan dapat meningkatkan fleksibilitas, fungsionalitas, skalabilitas serta kemudahan operasional pencatatan meter sehingga dapat mendukung kinerja dan meningkatkan SLA Pelayanan Pelanggan PT PLN (Persero).



Gambar 2. Tampilan Aplikasi AMICON

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun sampel pelanggan yang memang memiliki ketidakwajaran dalam pemakaian energi Listrik yang ditemukan akibat pemasangan modem AMR adalah sebagai berikut:

a. PT. JUYA MINING ACEH

Data Pelanggan:

IDPEL : 115530147217
 Tarif / Daya : I3/1.450.000 VA

Pada kubikel Pelanggan terdapat Potensial Transformator (PT) dan Current Transformator (CT). PT merupakan trafo untuk mengkonversi tegangan dari 20000V ke tegangan 100V untuk pengukuran karena tidak ada spesifikasi alat ukur yang mempunyai tegangan sumber sebesar 20000V P-P dengan rasio Potensial Transformometer (PT) yaitu 20000/100. Artinya jika pelanggan menggunakan tegangan TM 20000 V maka di sisi pengukuran dan proteksi akan terukur 100 V. Sedangkan untuk Trafo Arus (CT) digunakan untuk mengkonversi nilai arus yang besar ke arus yang lebih kecil sehingga kebaca pada alat ukur kWh Meter.



Gambar 3. kWh Meter PT.Juya Mining Aceh

Pelanggan menggunakan CT double tapping dengan rasio 100/5 dan 50/5. Artinya jika pelanggan menggunakan arus 100A atau 50A maka yang terukur di alat ukur yaitu sebesar 5A tergantung typing mana yang digunakan. Pada pelanggan PT. Juya Mining Aceh dengan daya 1.450.00 VA, maka rasio CT yang di pakai adalah 50/5 sesuai perhitungan berikut :

$$s = \frac{V\sqrt{3}}{I} \quad (1)$$

$$1450000 = \frac{20000\sqrt{3}}{I}$$

$$I = \frac{1450000}{20000\sqrt{3}}$$

$$I = 41,8578 \text{ A}$$

Dikarenakan arus maksimal dengan daya 1.450.00 VA adalah 41,85 A TM dengan menggunakan typing rasio CT 50/5.

Untuk monitoring penggunaan energi pada kWh Meter dapat di lihat dari Load Profile AMR pelanggan sebagai berikut :

Date	Time	Exp Wh Total	Imp Wh Total	Exp wh Total	Imp wh Total	Voltage Ph-A Avg	Voltage Ph-B Avg	Voltage Ph-C Avg	Current Ph-A Avg	Current Ph-B Avg	Current Ph-C Avg	Power Factor Total Avg
02-Feb-24	04:15:00	51	0	43	0	58.18	58.59	57.84	1.5	1.57	1.48	-0.76
02-Feb-24	04:30:00	52	0	43	0	58.11	58.51	57.79	1.52	1.6	1.5	-0.77
02-Feb-24	04:45:00	51	0	43	0	58.13	58.49	57.75	1.5	1.57	1.48	-0.76
02-Feb-24	05:00:00	50	0	42	0	58.15	58.52	57.79	1.49	1.56	1.47	-0.76
02-Feb-24	05:15:00	50	0	42	0	58.09	58.44	57.72	1.49	1.56	1.47	-0.76
02-Feb-24	05:30:00	51	0	42	0	57.94	58.27	57.53	1.51	1.58	1.49	-0.77
02-Feb-24	05:45:00	51	0	42	0	57.84	58.15	57.39	1.51	1.58	1.48	-0.77
02-Feb-24	06:00:00	52	0	42	0	57.7	58.01	57.24	1.52	1.58	1.49	-0.77
02-Feb-24	06:15:00	51	0	42	0	57.7	58.04	57.22	1.52	1.59	1.5	-0.77
02-Feb-24	06:30:00	52	0	42	0	57.51	57.84	57	1.54	1.6	1.51	-0.78
02-Feb-24	06:45:00	52	0	41	0	57.3	57.63	56.76	1.55	1.61	1.52	-0.78
02-Feb-24	07:00:00	52	0	42	0	57.13	57.48	56.63	1.53	1.6	1.5	-0.78
02-Feb-24	07:15:00	51	0	41	0	57.49	57.85	57.06	1.5	1.57	1.48	-0.77
02-Feb-24	07:30:00	51	0	41	0	57.2	57.55	56.84	1.53	1.59	1.51	-0.78
02-Feb-24	07:45:00	53	0	31	0	57.06	57.39	56.65	1.42	1.48	1.41	-0.88
02-Feb-24	08:00:00	53	0	29	0	57.51	57.84	57.03	1.39	1.45	1.37	-0.88
02-Feb-24	08:15:00	51	0	29	0	58.15	58.48	57.65	1.34	1.4	1.32	-0.87
02-Feb-24	08:30:00	52	0	29	0	58.06	58.32	57.53	1.35	1.41	1.32	-0.87
02-Feb-24	08:45:00	52	0	29	0	58.03	58.34	57.53	1.36	1.42	1.33	-0.87
02-Feb-24	09:00:00	50	0	29	0	58.16	58.47	57.68	1.32	1.38	1.3	-0.87
02-Feb-24	09:15:00	52	0	29	0	58.11	58.42	57.61	1.35	1.41	1.33	-0.87
02-Feb-24	09:30:00	51	0	29	0	58.01	58.3	57.51	1.35	1.39	1.31	-0.87
02-Feb-24	09:45:00	51	0	29	0	57.96	58.22	57.41	1.34	1.4	1.32	-0.87
02-Feb-24	10:00:00	52	0	29	0	57.92	58.18	57.37	1.36	1.41	1.33	-0.87

Gambar 4.. Data Load Profile AMR pelanggan PT. JUYA MINING ACEH

Data pelanggan Dari gambar 4.4 di atas, terlihat untuk pemakaian pelanggan tidak ada anomali tegangan dan arus. Namun Ketika di bandingkan dengan pengukuran arus pemakaian pelanggan di sisi Tegangan menengah yaitu rata2 sebesar 23 A Tegangan Menengah.

Data yang dapat di Tarik dari kWh meter adalah Arus Sekunder (TR) :

$$IR = 1,17 \text{ A}$$

$$IS = 1,24 \text{ A}$$

$$IT = 1,14 \text{ A}$$

Jika di hitung dengan rumus untuk mencari arus Primer di sisi pelanggan dengan rasio CT 50/5 (factor kali =10) adalah sebagai berikut :

$$IR = 1,17 \text{ A} \times 10 = 11,7 \text{ A}$$

$$IS = 1,24 \text{ A} \times 10 = 12,4 \text{ A}$$

$$IT = 1,14 \text{ A} \times 10 = 11,4 \text{ A}$$

Sedangkan arus yang terukur pada sisi Primer (TM) adalah :

$$IR = 24 \text{ A}$$

$$IS = 25 \text{ A}$$

$$IT = 22 \text{ A}$$

Jika kita bandingkan dengan rumus sangat terlihat jelas bahwa adanya anomali yaitu ketidak sesuaian arus pada pengukuran kWh Meter (sekunder) dengan arus real yang di pakai oleh pelanggan (Primer) dimana jika menggunakan rasio CT 50/5 dengan factor kali 10, maka seharusnya arus pada sisi sekunder kWh Meter (Sekunder) adalah

$$IR = 24 \text{ A} : 10 \text{ (Faktor kali CT)} = 2,4 \text{ A}$$

$$IS = 25 \text{ A} : 10 \text{ (Faktor kali CT)} = 2,5 \text{ A}$$

$$IT = 22 \text{ A} : 10 \text{ (Faktor kali CT)} = 2,2 \text{ A}$$

Hal ini menunjukkan adanya anomali kesalahan wiring diantaranya :

- 1) Kesalahan label pabrikan dalam menentukan polaritas (baik primer atau sekunder);
- 2) Kesalahan wiring dari pabrikan pada kubikel;
- 3) Kesalahan wiring dari petugas saat melakukan wiring;
- 4) Kesengajaan dari pelanggan untuk menghemat pemakaian → Pelanggaran.
- 5) Kesalahan penggunaan rasio CT double Tapping.
- 6) Setelah dilakukan pengecekan dengan membongkar semua wiring CT. Maka di temukan hasil bahwa Rasio CT yang di pakai adalah 100/5 sehingga yang terukur di kWh meter adalah setengah dari pemakaian real pelanggan.



Gambar 5. CT pelanggan PT. Juya Mining Aceh

Setelah di lakukan perbaikan wiring dan mengganti rasio CT dari rasio 100/5 ke rasio 50/5, maka hasil dari pemakaian pelanggan sudah normal kembali. Berikut hasil penarikan data Load Profile AMR pelanggan setelah dilakukan perbaikan wiring.

Dilihat dari Load Profile AMR pelanggan, arus pemakaian pelanggan pada sisi Sekunder TR sudah sesuai dengan arus primer TM yang di gunakan oleh pelanggan.

Dengan adanya anomali penggunaan energi Listrik oleh pelanggan, maka pelanggan akan di kenakan Tagihan Susulan (TS) sesuai dengan kekurangan tagihan sejak pelanggan menggunakan energi Listrik PLN karena sejak pelanggan menggunakan Listrik PLN, tagihan pelanggan hanya tertagih setengah dari pemakaian real pelanggan, sehingga setengahnya lagi akan menjadi Tagihan Susulan (TS) yang akan di bayarkan oleh pelanggan.

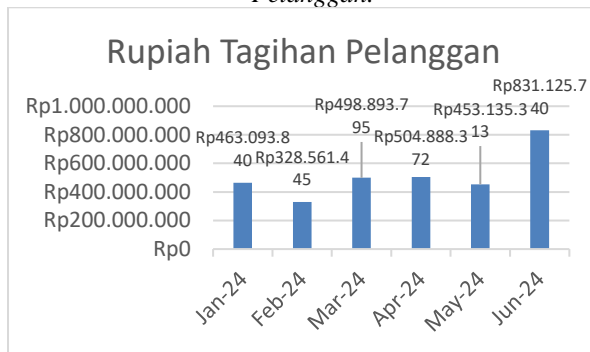
Berikut adalah History Tagihan Rekening Pelanggan :



Gambar 6. History Tagihan Listrik Pelanggan

BLTH REK	RPTAG	PEMKWH
Jun-24	Rp831,125,740	728928
May-24	Rp453,135,313	398620
Apr-24	Rp504,888,372	450160
Mar-24	Rp498,893,795	444360
Feb-24	Rp328,561,445	244340
Jan-24	Rp463,093,840	264980
Dec-23	Rp329,950,931	186700
Nov-23	Rp379,936,403	213960
Oct-23	Rp376,948,543	210800
Sep-23	Rp321,320,323	178680
Aug-23	Rp435,563,565	242820
Jul-23	Rp314,752,383	175740
Jun-23	Rp335,114,836	190640
May-23	Rp185,197,932	101980
Apr-23	Rp246,981,945	139760
Mar-23	Rp 65,842,455	37300

Gambar 7. Rekap Tagihan Rekening bulanan Pelanggan.



Gambar 8. History Rupiah Tagihan PT. Juya Aceh Mining

Dapat di Analisa bahwa Total kWh yang tertagih dari rekening Maret 2023 sampai dengan Februari 2024 adalah sebesar 2.187.700 kWh dengan Total Rupiah yang tertagih adalah sebesar Rp3.783.264.601. Dengan adanya 1/2 pengukuran yang tidak terukur pada APP maka estimasi total potensi kWh yang belum tertagih adalah sebesar 2.187.700 kWh. Untuk Perhitungan Tagihan Susulannya adalah sebagai berikut :

- 1) Hasil kWh yang tertagih dari hasil monitoring System EIS dari pemakaian rekening Maret 2023 sampai Februari 2024 adalah sebesar **2.187.700 kWh**
- 2) Untuk perhitungan kWh kurang tagih sebagai berikut:
 TS kWh = kWh real - total kWh tertagih
 = (2.187.700 kWh x 2) – 2.187.700
 = **2.187.700 kWh**

$$\begin{aligned}
 \text{Rp TS} &= \text{TS kWh} \times \text{Rp/Tarif} \\
 &= 2.187.700 \text{ kWh} \times \text{Rp.1.554} \\
 &= \mathbf{Rp. 3.398.976.828,-}
 \end{aligned}$$

Setelah di lakukan pemasangan modem AMR dan dilakukan Analisa serta perbaikan wiring pada pelanggan baik itu wiring CT, PT maupun kWh Meter maka kWh Meter sudah mengukur dengan normal dan tagihan pelanggan sudah bertambah dari pada tagihan sebelumnya sehingga tidak ada lagi kerugian pengukuran di sisi PLN.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

- 1) Pengimplementasian sistem Automatic Meter Reading (AMR) sangat berguna untuk mengetahui kelainan awal pada APP (Alat Pengukur dan Pembatas) yakni meter elektronik pada pelanggan, karena parameter-parameter yang berhubungan dengan pemakaian energi listrik pelanggan terekam pada sistem sehingga dapat menentukan tindakan apa yang harus dilakukan.
- 2) Kelainan-kelainan yang terjadi pada meter elektronik pelanggan dapat dengan mudah diketahui oleh petugas PLN untuk dianalisa dan dievaluasi penyebabnya yaitu adanya esalahan pada pengawatan (wiring) meter elektronik;
- 3) Manfaat dari penggunaan Automatic Meter Reading (AMR) pada pelanggan adalah mengetahui lebih awal permasalahan atau anomali pada pengukuran pelanggan yang bermasalah, sehingga dapat di tindak lanjut lebih awal sebelum adanya kerugian yang besar di sisi PLN
- 4) Dari hasil analisa Pembacaan AMR pada Pelanggan PT. Juya Aceh Mining ditemukan indikasi atau kelainan pada pengawatan CT pelanggan sehingga merugaikan pengukuran di sisi PLN.
- 5) Dengan menggunakan AMR kita dapat mengetahui kelainan pada pelanggan PT. Juya Aceh Mining dan dapat mendapatkan kWh atau energi yang tiak terukur pada pelanggan sebesar 2.187.700 kWh dengan Rupiahnya sebesar Rp. 3.398.976.828,-

B. Saran

Dari pembahasan pada skripsi ini, diharapkan pihak PLN dapat mengembangkan sistem AMR ini ke seluruh pelanggan daya besar untuk memperoleh keakuratan dari hasil pemakaian energi listrik di pelanggan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin, Y. R. (2020). Dilematika Kebijakan Ketenagalistrikan Dalam Usaha Penyediaan Tenaga Listrik di Indonesia. *Jurnal Ius Constituendum*, 6(1), 1-31.
- [2] Marsudi, Djiteng, 2006, *Operasi Sistem Tenaga Listrik*, Yogyakarta, Graha Ilmu. Supriyanto, Eko, 2013, *Analisa Vektor, Kuadran, dan Load Profile*, Pandaan, PLN Pusdiklat.
- [3] Amru, A. A., Sara, I. D., & Syahrizal, S. (2021). Manajemen Pemakaian Pulsa Listrik Pelanggan Meter Prabayar. *Jurnal Komputer, Informasi*

- Teknologi, dan Elektro*, 6(1).
- [4] Rahmadhani, S. N. (2018). Evaluasi Efektivitas Pengendalian Internal Akuntansi Atas Jaringan Distribusi Listrik Oleh PT PLN (Persero) Studi Kasus: Di Sumatera Utara. *Jurnal Akuntansi Dan Bisnis: Jurnal Program Studi Akuntansi*, 4(2), 24-30.
- [5] Supriyanto, Eko, 2013, *Analisa Penyebab Kegagalan Baca*, Pandaan, PLN Pusdiklat. AKBAR, M. (2022). *PENGUNAAN SISTEM AMR (AUTOMATIC METER READING) DALAM PENDETEKSIAN KELAINAN PADA PENGUKURAN ENERGI LISTRIK DI PT. PLN (PERSERO) UP3 PALEMBANG* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- [6] Kale, A. C., Sirait, D. F. R., Rizal, M. F., Huda, I. F., Al Farisi, M. S., Siregar, F. P., ... & Saputra, O. R. H. Y. (2024). Pengaruh Variasi Tegangan dan Arus pada KWh Meter Mekanik dan Digital Satu Fasa di Sekitar Cempakasari. *Jurnal Majemuk*, 3(1), 32-46.
- [7] Mismail, Budiono, 1995, *Rangkaian Listrik*, Bandung, Penerbit ITB.
- [8] Sudirham, Supriyadi, 2002, *Analisis Rangkaian Listrik*, Bandung, Penerbit ITB.
- [9] Santika, Gora Anadi, M. Sobarsyah, and Dian AS Parawansa. "Model Asesmen Berbasis Indeks dalam Pengelolaan Material Transmisi Utama pada PT PLN (Persero) UIKL Sulawesi: Mini Review." *Management Dynamics Conference 8*. Vol. 8. No. 1. 2023.
- [10] Yulisa, sukrawati. "prosedur pengadaan alat tulis kantor sub bidang aset properti dan umum pada pt pln (persero) unit induk distribusi lampung." (2023).
- [11] Agustina, Ellisa, and Alvina Fitri Amalia. "Penurunan susut non teknis pada jaringan distribusi menggunakan sistem automatic meter reading di pt. pln (persero)." *Jurnal Teknologi Elektro 8.1* (2017): 142273.
- [12] AROFA, A. N. (2022). *ANALISA PENGARUH PEMASANGAN AMR PADA PELANGGAN PT PLN UP3 PALEMBANG TERHADAP SUSUT NON-TEKNIS* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- [13] Muhammad, Thariq. "Automatic Meter Reading (AMR) System di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Padang." (2023).
- [14] Sulistiyawati Dewi, K., Mursyidan, A., & Fatimah, I. Rangkaian Seri RLC Arus AC (E7).
- [15] Amalia, A. M. (2010). Pengaruh kuat medan magnet dan kecepatan rotor terhadap tegangan yang dihasilkan generator arus bolak-balik leybold tps 2.5.
- [16] Darma, S., Yusmartato, Y., & Akhiruddin, A. (2019). Studi sistem peneraan kWh meter. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 4(3), 158-165.
- [17] Lukman, F. S., Mubarak, H., & Hasibuan, A. (2022). Power Bank kWh Meter Automatic Meter Reading. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 4(2), 129-133.
- [18] Asmono, D. (2019). Pengukuran energi listrik tidak langsung menggunakan KWH meter dan kvarh meter. *Jurnal TEDC*, 8(3), 198-204.
- [19] Fahmi, E., & Permana, Y. (2015). Sistem Automatic Meter Reading Bulanan Melalui Sms Berbasis Mikrokontroler. *Journal Ict*, 6(11).
- [20] AMANI, I. (2021). *EVALUASI LOAD PROFILE PADA KWH METER DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM AUTOMATIC METER READING (AMR) DI PT PLN (PERSERO) UP3 PALEMBANG* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- [21] Heriyanto, A. (2016). Studi Kasus Kinerja AMR (Automatic Meter Reading) Pada Pelanggan Potensial Daya 41.5 KVA–200 KVA Di Situbondo. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember*, 1.
- [22] WAHYUNI, I. (2022). *PENGARUH KETIDAKNORMALAN PENGAWATAN METER ELEKTRONIK DENGAN SISTEM AUTOMATIC METER READING (AMR) DI PT PLN (PERSERO) UP3 OGAN ILIR* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- [23] Wiharja, U., & Albahar, A. K. (2018). Analisa Deteksi Ketidaknormalan Meter Elektronik Dengan Sistem Automatic Meter Reading. *Prosiding Semnastek*.
- [24] Kapora, N. (2019). *ANALISA SIMULASI DIAGRAM PHASOR PADA APLIKASI AMICON UNTUK MENGETAHUI PEMBACAAN KWH METER TERHADAP KERUSAKAN CURRENT TRANSFORMATOR DAN POTENSIAL TRANSFORMATOR* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- [25] PRILIANSYAH, R. (2023). *PENURUNAN SUSUT NON TEKNIS DENGAN METODE ANALISA LOAD PROFILE DAN JAM NYALA PELANGGAN BERBASIS AMR* (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana Jakarta).
- [26] Amalia, A. M. (2010). Pengaruh kuat medan magnet dan kecepatan rotor terhadap tegangan yang dihasilkan generator arus bolak-balik leybold tps 2.5.
- [27] Sukmadi, T., & Winardi, B. (2009). Perhitungan Dan Analisis Keseimbangan Beban Pada Sistem Distribusi 20 Kv Terhadap Rugi-Rugi Daya (Studi Kasus Pada Pt. Pln Upj Slawi). *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 11(1), 47-52.
- [28] Noor, F. A., Ananta, H., & Sunardiyo, S. (2017). Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap tegangan, arus, faktor daya, dan daya aktif pada beban listrik di minimarket. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(2), 66-73.
- [29] Handarly, D., & Lianda, J. (2018). Sistem

- Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT (Internet of Thing). *J. Electr. Electron. Control Automot. Eng*, 3(2), 205-208.
- [30] Kuswanto, H. (2010). Alat ukur listrik ac (arus, tegangan, daya) dengan port paralel.
- [31] Martias, M. (2017). Penerapan Dan Penggunaan Alat Ukur Multimeter Pada Pengukuran Komponen Elektronika. *Konferensi Nasional Ilmu Sosial dan Teknologi*, 1(1).
- [32] Martias, M. (2017). Penerapan Dan Penggunaan Alat Ukur Multimeter Pada Pengukuran Komponen Elektronika. *Konferensi Nasional Ilmu Sosial dan Teknologi*, 1(1).
- [33] PUTRI, N. A. R. P. (2019). *ANALISA PEMANTAUAN PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK PADA PELANGGAN POTENSIAL DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM AMR (AUTOMATIC METER READING) DI PT. PLN (PERSERO) UP3 PALEMBANG* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- [34] AMANI, I. (2021). *EVALUASI LOAD PROFILE PADA KWH METER DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM AUTOMATIC METER READING (AMR) DI PT PLN (PERSERO) UP3 PALEMBANG* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- [35] Surusa, F. E. P., Humena, S., & Nani, F. Y. (2022). Analisa Susut Non Teknis Menggunakan Automatic Meter Reading (AMR) Pada Pelanggan Potensial. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 4(1), 1-7.