ANALISIS PEMAKAIAN LISTRIK PELANGGAN MENGGUNAKAN SISTEM *AUTOMATIC METER READING* (AMR) DI PT. PLN (PERSERO) ULP KLATEN KOTA

Egeward Natha Guna[1], Umar[1]
[1]Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp 0271 717417
Email: D400184163@student.ums.ac.id

Abstrak

AMR dikembangkan sebagai bagian dari pengembangan meter elektronik (meter digital) yang menggantikan meter analog. Sistem AMR merupakan sistem pengambilan data yang berupa data energi, max demand, dan load profile secara periodik dibaca dari setiap meter dan dikumpulkan di master AMR untuk keperluan billing maupun untuk menganalisa data profil pelanggannya. Pelanggan tegangan rendah (TR) yaitu pelanggan bisnis (B2) yang biasanya terdiri dari pertokoan atau perkantoran menggunakan Automatic Meter Reading (AMR) yang berfungsi untuk memantau kWh meter pelanggan setiap saat dari kantor PLN dengan hasil yang lebih akurat dengan bantuan aplikasi komputer sehingga kesalahan baca yang dilakukan petugas tidak akan terjadi. Metode ini diharapkan dapat menganalisa apabila terjadi ketidak normalan meter pada sistem AMR. Sistem AMR ini juga dapat mempermudah dalam pembacaan kWh meter yang ada di pelanggan. Selain itu, AMR dapat mengetahui apabila terjadi gangguan pada kWh meter pelanggan. Hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa gangguan yang disebabkan oleh kWh meter pada kabel fasa S terbakar menyebabkan kerugian bagi pihak PLN yang berdampak munculnya tagihan susulan pada pelanggan B2 tersebut dengan daya 41,500 VA sebesar Rp 5.460,532.

Kata kunci: kWh meter; AMR; energi listrik

Pendahuluan

Automatic Meter Reading (AMR) merupakan pembacaan tanpa melakukan dial up. Pembacaannya dilakukan sesuai dengan waktu yang telah di set dan data yang dibaca meliputi real time, load profile serta hasil rekaman pengukuran yang lalu (1). Sistem kWh meter AMR merupakan salah satu pengembangan teknologi meter elektronik yang dapat melakukan pengawasan dan pengambilan data pemakaian energi listrik pada pelanggan secara akurat. Seiring dengan perkembangan teknologi dan dengan meningkatnya jumlah konsumen. PT PLN (Persero) dituntut untuk memberikan pelayanan yang terbaik, memberikan mutu dan jumlah yang memadahi dalam menyediakan energi listrik. Metode ini diharapkan agar hasil pengukuran yang digunakan oleh konsumen dapat terukur dengan akurat. Selain itu, metode ini diharapkan dapat menurunkan angka susut / losses. Angka susut / losses tersebut berpengaruh besar terhadap kinerja PLN (2).

PT. PLN (Persero) memiliki satu dari sekian banyak permasalahan yang dihadapi yaitu permasalahan terhadap peningkatan ketidaknormalan pada pelanggan AMR, dikarenakan kelalaian dari pemasangan serta kerusakan peralatan (3). Solusi dari permasalahan ini ialah ketidaknormalan atau susut (lossess) dapat dihindari dan tagihan yang seharusnya tertagih dapat ditagihkan sesuai dengan pemakaian yang sebenarnya (4). Fungsi maupun manfaat meter elektronik akan menjadi lebih efektif jika meter tersebut terintegrasi dengan sistem Automatic Meter Reading (AMR) yaitu teknologi yang mengumpulkan data dari jarak jauh secara otomatis (5). Pengukuran energi listrik mempunyai peranan yang sangat penting dalam menentukan pendapatan perusahaan listrik (6). KWh meter merupakan alat ukur yang digunakan untuk menghitung energi listrik (7). Kesalahan data pengukuran energi merupakan keluhan pelanggan terhadap perusahaan listrik. Pemakaian kWH meter AMR selain untuk mengurangi resiko salah pembacaan meter dipelanggan juga dapat mendeteksi pelanggaran yang mungkin dilakukan oleh pelanggan,sehingga dapat menekan susut energi / losses (8). Distribusi data listrik pelanggan melalui sistem informasi berbasis web yang merupakan proses pembacaan meter elektronik yaitu sistem Automatic Meter Reading (AMR).

Metode

Studi Literatur

Studi literatur merupakan langkah untuk mencari referensi materi yang sesuai dengan permasalahan yang ditemukan baik yang ada di artikel,jurnal atau buku referensi yang lain. Tujuannya yaitu agar lebih memahami teori yang didapat untuk melaksanakan penelitian.

Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan di PT. PLN (Persero) UP3 Klaten di bagian Transaksi Energi Sub Bidang AMR selaku unit yang membawahi ULP di Klaten & Boyolali untuk mengambil data load profil dan data diagram phasor. Sedangkan di PT PLN (Persero) ULP Klaten Kota yaitu pengambilan data billing yang merupakan proses awal pencatatan energi listrik pada stand kWh meter pelanggan sampai dengan keluarnya rekening listrik pelanggan sesuai dengan daya listrik yang telah digunakan.

Teknik Analisis

Sebagai suatu perusahaan yang membeli, menjual, serta mendistribusikan listrik ke lingkungan masyarakat, PT. PLN (Persero) ULP Klaten Kota memerlukan adanya AMR sebagai media pembaca dan analisa energi yang akan disalurkan ke pelanggan utamanya yaitu pelanggan potensial 33 kVA keatas. Penggunaan AMR memudahkan pembacaan meter karena bisa diakses jarak jauh selain itu semua datanya tersimpan dengan baik di database sehingga apabila terjadi sesuatu pada kWh meter, data – datanya masih bisa terselamatkan. Data yang berupa stand meter (WBP,LWBP,dan total kWh) yang akan digunakan pada proses billing bulanan PT.PLN ULP Klaten Kota. Selain data – data tersebut terdapat data tegangan perfasa,arus perfasa,cosphi dan sudut phasor yang digunakan untuk evaluasi pemakaian energi pelanggan. Selanjutnya Hal yang harus dilakukan dalam menganalisa data dari PT.PLN (Persero) ULP Klaten Kota dengan beberapa tahap yaitu :

Data Tabel Billing

Prosesnya yaitu End Or Billing (EOB) merupakan proses dimana meter menandai akhir dari pencatatan pada register stand-nya. Periode pencatatannya adalah satu bulan sesuai dengan proses bisnis PLN untuk melakukan tagihan pemakaian energi listriknya ke pelanggan. Sikluas billing dimulai tanggal 1 jam 10.00 sampai dengan tanggal 1 jam 10.00 bulan berikutnya.

Data Tabel Load Profile

Data load profile merupakan pembacaan data berupa hasil pengukuran yang direkam dan disimpan dalam memori meter. Berfungsi untuk mengamati beban listrik pada pelanggan selama waktu yang sudah ditentukan.

Data Real Time

Data real time merupakan pembacaan data hasil pengukuran secara langsung,sebagaimana ditampilkan dalam display ataupun tampilan meter. Data yang ada pada real time meliputi parameter fasa, diagram phasor, maupun stand meter.

kWh Meter

Pengecekan kWh meter ini sangat penting, karena untuk memastikan kesesuaian pemakaian listrik pelanggan dengan hasil pengukuran kWh meter.

Mengamati Data

Mengamati data ini dilakukan dengan melihat data load profile dan data real time pada sistem Automatic Meter Reading (AMR) untuk mencatat dan menganalisa apabila terjadi gangguan.

Menghitung kerugian PLN

Daya Aktif

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

Daya Reaktif

$Q = V \times I \sin \varphi$

Daya Semu

$S = I_{fasa} \times V_{fasa}$

Persamaan yang dipakai untuk mencari Rupiah Kurang Tagih

WBP = K x total kWh x RP 1.444,70

Dimana :

WBP = Waktu Beban Puncak (pada pukul 17.00 – 22.00)

K = Faktor Pertandingan antara WBP dan LWBP Total kWH = Total pemakaian pada WBP

LWBP = Total Kwh x RP 1.444,70

Dimana :

LWBP = Luar Waktu Beban Puncak (Mulai Pukul 22.00 – 17.00)

Total kWh = Total pemakaian pada LWBP

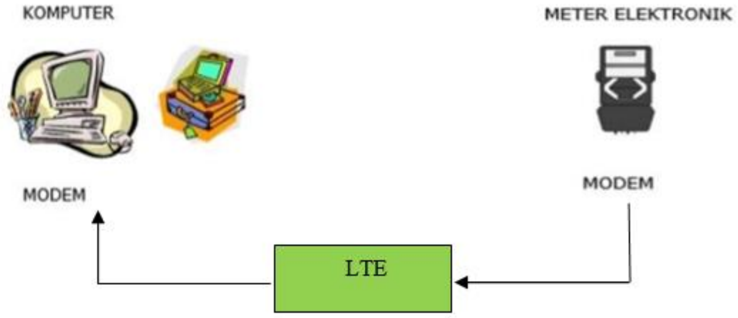
Biaya Pemakaian = Total WBP + Total LWBP

Dimana :

Total WBP = Harga pemakaian WBP

Total LWBP = Harga pemakaian LWB

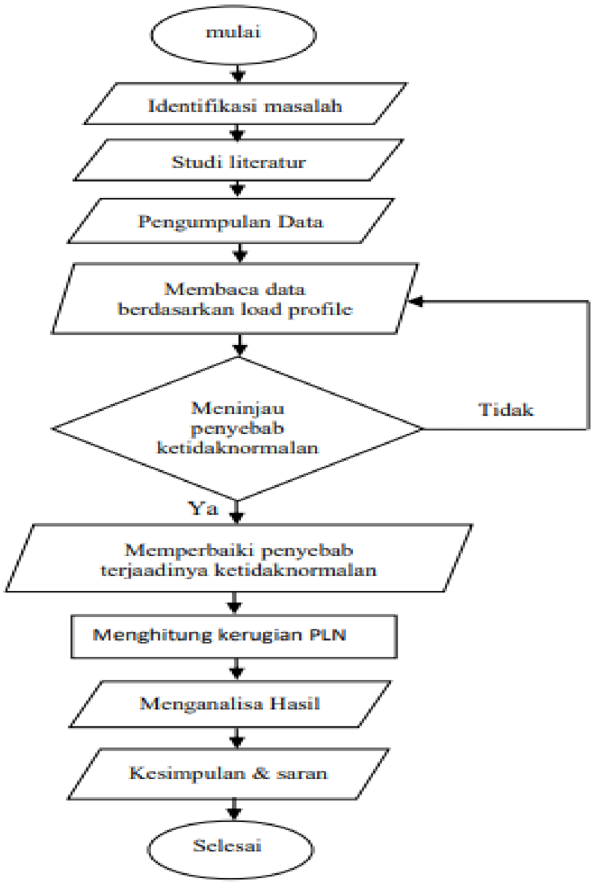
Sistem Automatic Meter Reading



Gambar 1. Konfigurasi sistem AMR

Gambar 1 menjelaskan konfigurasi sistem AMR ini dapat disebutkan bahwa AMR merupakan sistem pembacaan meter listrik dari jarak jauh secara otomatis dengan menggunakan telepon selular yang sudah terkoneksi dengan jaringan 4G atau LTE yang sudah terintegrasi ke LTE 6 server komputer diruang kontrol PLN. Penerapan AMR ini bisa dimaksimalkan untuk menurunkan susut pada kwh dengan pengukuran yang lebih akurat serta meningkatkan mutu pelayanan kepada pelanggan.

Alur Penelitian



Gambar 2. Diagram alur penelitian

Gambar 2 menjelaskan tentang diagram alur proses penelitian. Langkah pertama mengidentifikasi masalah yaitu mencari letak kesalahan pada kWh meter pelanggan. Selanjutnya yang kedua studi literatur yaitu dengan mengumpulkan berbagai jurnal atau artikel yang terkait penelitian selanjutnya pengumpulan data berupa data billing, load profil, dan real time. Setelahnya membaca data pada load profile untuk mengetahui masalah yang terjadi pada kWh meter pelanggan. Selanjutnya meninjau penyebab ketidaknormalan, apabila belum ketemu kendalanya maka membaca data load profile lagi dan jika sudah ketemu kendalanya langkah selanjutnya ialah memperbaiki ketidaknormalan tersebut. Berikutnya yaitu menghitung kerugian yang 7 dialami oleh PLN akibat kerusakan pada kWh meter pelanggan tersebut, dan yang terakhir menganalisa hasil dari penelitian.

Hasil dan Pembahasan
Hasil

Penggunaan AMR dapat mendeteksi terbakarnya di fasa S pada sebuah instalasi pengukuran energi listrik pelanggan yang terdaftar di daerah tersebut. Sehingga gangguan pada pengukuran ini dapat menyebabkan tidak terdeteksinya transaksi energi pemakaian pelanggan tersebut. Sehingga dapat menyebabkan kerugian di pihak PLN maupun dari pelanggan. Tabel 1 adalah identitas pelanggan yang mengalami gangguan karena fasa S nya terbakar. Hasil dan pembahasan menunjukkan data-data berupa gambar, grafik, angka-angka dan lain-lain yang merupakan hasil eksperimen yang telah dilakukan disertai dengan analisis ilmiahnya.

Tabel 1. Identitas Pelanggan

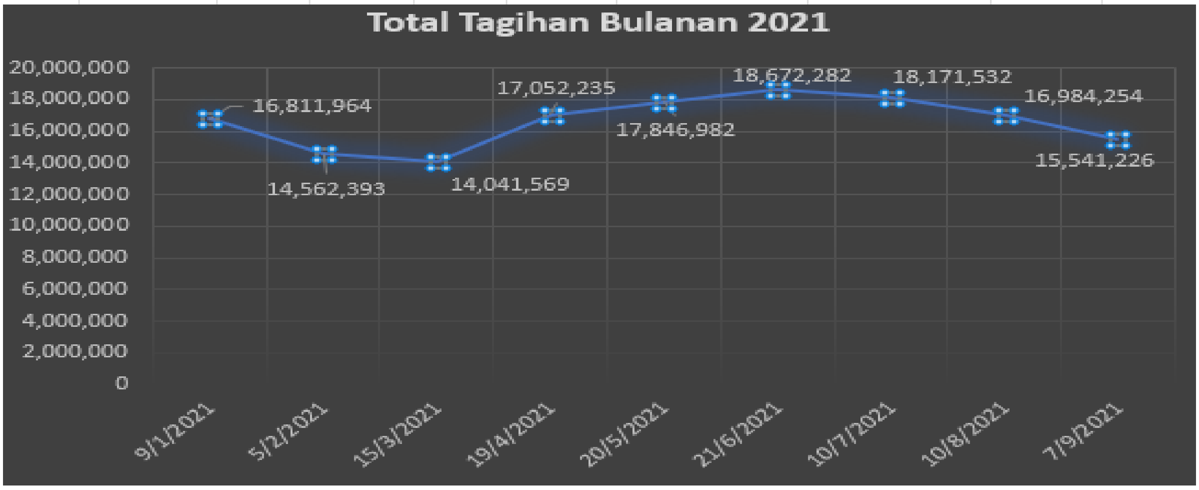
Nama	Joko Sihmawanto
ID Pelanggan	524041828XXX
Tarif	B2
Daya	41,500 VA
Rayon/Unit	ULP Klaten Kota/UP3 Klaten
SIM Card	0851251101427
Merk Meter	HEXING/HXE320
Merk Modem	EDMI/EWM100
No Meter	17055440

Data Billing

Billing merupakan proses penerbitan rekening listrik dari awal pencatatan stand kWh meter pelanggan listrik setiap bulan secara detail. Siklus billing dimulai setiap tanggal 1 jam 10.00 sampai dengan tanggal 1 jam 10.00 bulan berikutnya. Data billing ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Data Billing

BLTH	TGL JT.TEMPO	KDGERAK	RPTAG	RPBK	TOTAL TAG	MERCHANT	BANK-SWITCHING	TGL BAYAR	JAM BAYAR
2021-10	20/10/2021	11	15,834,253	0	15,834,253	.	.	.	.
2021-9	20/09/2021	22	15,541,226	0	15,541,226	6017-Mobile Banking	BANK CENTRAL ASIA.	07/09/2021	10:11:43
2021-8	20/08/2021	22	16,984,254	0	16,984,254	6017-Mobile Banking	BANK CENTRAL ASIA.	10/08/2021	10:34:54
2021-7	20/07/2021	22	18,171,532	0	18,171,532	6011-ATM	BANK CENTRAL ASIA.	10/07/2021	14:56:02
2021-6	20/06/2021	22	18,172,399	499,883	18,672,282	6011-ATM	BANK CENTRAL ASIA.	21/06/2021	10:24:55
2021-5	20/05/2021	22	17,846,982	0	17,846,982	6011-ATM	BANK CENTRAL ASIA.	20/05/2021	13:53:14
2021-4	20/04/2021	22	17,052,235	0	17,052,235	6011-ATM	BANK CENTRAL ASIA.	19/04/2021	17:48:40
2021-3	20/03/2021	22	14,041,569	0	14,041,569	6011-ATM	BANK CENTRAL ASIA.	15/03/2021	14:45:52
2021-2	20/02/2021	22	14,562,393	0	14,562,393	6011-ATM	BANK CENTRAL ASIA.	05/02/2021	18:11:02
2021-1	20/01/2021	22	16,811,964	0	16,811,964	6011-ATM	BANK CENTRAL ASIA.	09/01/2021	13:41:37



Gambar 3. Diagram total tagihan

Diagram batang pada gambar 3 diatas merupakan total tagihan sejak bulan januari sampai dengan September 2021, dan dapat dilihat bahwa tarif listrik perbulannya hampir dikisaran yang sama. Pembayaran listrik sendiri jatuh tempo setiap tanggal 20.

Data Load Profile

Data Load Profile pada penelitian ini merupakan data pofil beban dari pelanggan yang mengalami gangguan. Data ini untuk memantau beban yang sudah ditentukan pada saat terjadi masalah ketidaknormalan dan setelah perbaikan dengan data beban yang di ambil setiap 30 menit sekali. Data yang terdeteksi pada load profile diantaranya tegangan fasa R,S,T serta arus dari ketiga fasa nya dan juga akan terbaca sudut fasanya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data load profile pelanggan

Location	Meter	Date	VR	VS	VT	IR	IS	IT	IN	PF1	PF2	PF3	PF Total
524041828298 - JOKO SIHMAWANTO	17055440 - HEXING / HXE320	09/01/2021 04:00:00	227.6	226	226	9.91	9.49	11.2	0	0	0	0	0.94
524041828298 - JOKO SIHMAWANTO	17055440 - HEXING / HXE320	09/01/2021 03:30:00	227.5	227	226	10.5	10.2	10.42	0	0	0	0	0.94
524041828298 - JOKO SIHMAWANTO	17055440 - HEXING / HXE320	09/01/2021 03:00:00	226.9	227	225	12.5	9.78	11.64	0	0	0	0	0.94
524041828298 - JOKO SIHMAWANTO	17055440 - HEXING / HXE320	09/01/2021 02:30:00	227.4	228	226	12.4	8.65	11.79	0	0	0	0	0.94
524041828298 - JOKO SIHMAWANTO	17055440 - HEXING / HXE320	09/01/2021 02:00:00	228.8	229	227	13.1	10.1	11.95	0	0	0	0	0.94
524041828298 - JOKO SIHMAWANTO	17055440 - HEXING / HXE320	09/01/2021 01:30:00	228.9	229	227	13.5	11.5	12.18	0	0	0	0	0.93
524041828298 - JOKO SIHMAWANTO	17055440 - HEXING / HXE320	09/01/2021 01:00:00	230.4	230	228	12.9	11.1	12.46	0	0	0	0	0.94
524041828298 - JOKO SIHMAWANTO	17055440 - HEXING / HXE320	09/01/2021 00:30:00	229.7	228	228	13.9	11.1	13.79	0	0	0	0	0.94
524041828298 - JOKO SIHMAWANTO	17055440 - HEXING / HXE320	09/01/2021 00:00:00	229.1	228	227	14.5	11.4	12.76	0	0	0	0	0.94

Data Real Time

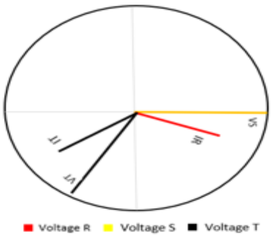
Data Real Time ini diperoleh dalam satu waktu yang digunakan untuk mengamati data beban saat terjadi gangguan dan setelah dilakukan penormalan pada kWh meter.

Data Real Time Saat Terjadi Gangguan

Data saat terjadi gangguan dapat terdeteksi dengan AMR (Automatic Meter Reading) dengan melakukan pengecekan pada data real time. Data real time ini penulis dapat meneliti dan menganalisis apabila terjadi gangguan dengan mengamati parameter fasa dan diagram phasor.

Tabel 4. Real time saat terjadi ketidaknormalan

Site	52404 - Klaten Kota
Location	524041828298
Meter No	17039895
Meter Brand	HEXING / HXE320
Frequency	50.04



Read Date	2021/08/31 14:54
Insert Date	2021/08/31 14:55

Item	Phase R	Phase S	Phase T	Phase N	Total
Voltage (V)	222.55	0	221.18		
Voltage Angle	0	0	240.4		
Volt Angle Conversion	0	0	240.4		
Current (A)	46.75	0	50.243	9.724	
Current Angle	19.6	0	17.6		
Current Angle Conversion	19.6	0	17.6		
Power Factor	0.942	1	0.953		0.947
Active Power (KW)	11,979.10	0	10,636.50		22,617.80
Reactive Power (KVAr)	4,267.20	0	3,370.50		7,639.50
Apparent Power (kVA)	12,713.50	0	10,977.70		23,830.10

Item	Rate 1	Rate 2	Rate 3	Total
Export kWh	24,639.85	73,370.86	0	98,010.71
Import Kwh	0	0	0	0
Export kVArh	13,143.76	36,174.24	0	49,317.99
Import kVArh	0.031	1.408	0	1.439
Export kVAh	28,039.81	82,314.99	0	110,354.81
Import kVAh	0	0	0	0

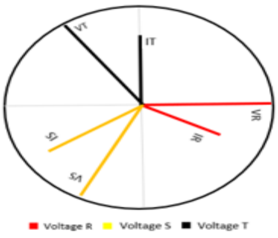
Terlihat pada tabel 4 di atas data sebelum perbaikan dimana pada tegangan awal pelanggan di phasa R=222,5V, arus pada phasa R=46,7A, sudut cos phi phasa R=19,6 derajat, dan power factor phasa R=0,942. Tegangan pada phasa S=0V, arus pada phasa S=0A, sudut cos phi 0 derajat, dan power factor phasa S=1. Kemudian tegangan pada phasa T=221,1V, arus pada phasa T=50,2A, sudut cos phi phasa T=17,6 derajat dan power factor phasa T=0,953. Data ini dapat di lihat pada pengukuran phasa S dimana tegangan dan arusnya memiliki nilai 0 yang artinya terjadi gangguan pada bagian phasa S.

Data Real Time Setelah Dilakukan Penormalan

Setelah terjadi penormalan dapat dilihat pada data fasa S yang semula sebelum perbaikan nilai pada parameter fasa 0 sekarang setelah diperbaiki sudah kembali normal seperti tabel 5.

Tabel 5. Real time setelah dilakukan penormalan

Site	52404 - Klaten Kota
Location	524041828298
Meter No	17039895
Meter Brand	HEXING / HXE320
Frequency	50



Read Date	2021/09/09 15:47
Insert Date	2021/09/09 15:49

Item	Phase R	Phase S	Phase T	Phase N	Total
Voltage (V)	226.31	229.32	225.67		
Voltage Angle	0	119.8	240.2		
Volt Angle Conversion	0	240.2	119.8		
Current (A)	41.318	33.959	37.731	10.290	
Current Angle	23	29.8	30.2		
Current Angle Conversion	23	29.8	30.2		
Power Factor	0.921	0.892	0.871		0.886
Active Power (KW)	6,029.8	4,158.9	4,332.1		14,552.5
Reactive Power (KVAr)	2,098.3	2.054	2,422.2		6,580.3
Apparent Power (kVA)	6,373.9	4,653.2	4,998.3		15,984.1

Item	Rate 1	Rate 2	Rate 3	Total
Export kWh	159.743	626.215	0	785.954
Import Kwh	0	0	0	0
Export kVArh	79.876	311.767	0	391.64
Import kVArh	0	0	0	0
Export kVAh	179.293	704.523	0	883.825
Import kVAh	0	0	0	0

Setelah dilakukan penormalan pada salah satu wiring dapat di lihat seperti tabel 6 di bawah.

Tabel 6. Sebelum dan setelah perbaikan

Phasa	Tegangan		Arus		Sudut Phi		Faktor Daya	
	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah
R	222,5 V	226,3 V	46,7 A	41,3 A	19,6˚	23˚	0,942	0,921
S	0 V	229,3 V	0A	33,9 A	0˚	29,8˚	1	0,892
T	221,1 V	225,6 V	50,2 A	37,7 A	17,6˚	30,2˚	0,953	0,871

Table 6 hasil pengukuran sebelum dan sesudah perbaikan di atas setelah dilakukannya perbaikan atau penormalan wiring phasa S pada pelanggan, terlihat tegangan mengalami perubahan dari 0 V menjadi 229,3 V, pada arus juga dari semula 0 A menjadi 33,9 A, lalu sudut phi yang semula 0˚menjadi 29,8˚, juga factor daya yang sebelumnya 1 menjadi 0,892 dan dari data hasil commissioning setelah perbaikan terlihat juga perubahan dalam pembacaan daya aktif dari 0 Watt menjadi 4,158 Watt hal ini dapat membuktikan bahwa wiring phasa S pada kWh meter pelanggan telah kembali normal pada pembacaannya.

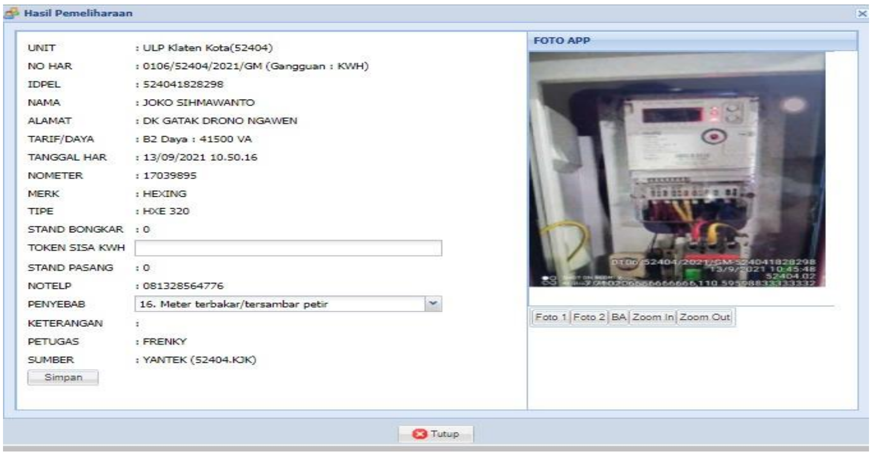
KWH Meter

Gambar 4. kWh meter pada pelanggan

KWh meter yang digunakan pada pelanggan yaitu kWh meter tipe HXT320 3 fasa 4 kawat seperti pada gambar 9. Alat ini dapat membaca, menghitung serta mengirimkan hasilnya kedalam memori internal yang sudah tersambung dengan modem LTE/4G dan telah terkoneksi dengan port RJ45 yang sudah dipasang lalu akan mengirimkan datanya ke server dikantor PT PLN (Persero).

Pembahasan

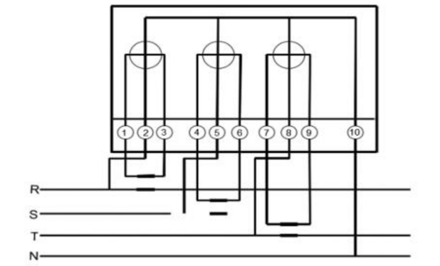
Penyebab terjadinya ketidaknormalan



Gambar 5. Laporan gangguan pelanggan

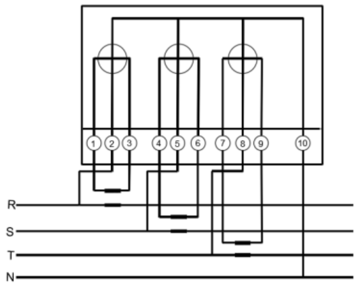
Data laporan gangguan pada gambar 5 dapat diketahui bahwa terjadi masalah pada kWh meternya yaitu karena terbakar, pada saat dilihat data real time nya yang mengalami masalah yaitu pada phasa S dengan nilai tegangan maupun arus yang masuk 0. Sedangkan untuk fasa R dan fasa T tidak memiliki kendala.

Memperbaiki Terjadinya Ketidaknormalan



Gambar 6. Saat terjadi ketidaknormalan

Gambar 6 kabel pengawatan diatas terdapat 3 kabel fasa yaitu R,S dan T serta terdapat kabel netral. Gambar diatas pada kabel fasa S terdapat gangguan yang disebabkan oleh terbakarnya kabel, oleh karena itu arus maupun tegangan yang masuk pada kabel S tidak dapat terhitung oleh sistem AMR.



Gambar 7. Setelah selesai perbaikan

Gambar 7 pengawatan diatas setelah selesai dilakukan perbaikan, dimana pada kabel fasa S yang terbakar tadi diganti / disambungkan dengan kabel yang baru. Arus maupun tegangan sudah bisa normal kembali.

Menghitung Tagihan Susulan

Dilakukan perbaikan untuk membantu perhitungan pemakaian energi listrik masing – masing phasa selama mengalami ketidaknormalan mulai tanggal 31 Agustus – 9 September 2021 dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7**.** Load *profile* pelanggan

VR	VS	VT	IR	IS	IT	Faktor Daya
222,5 V	0 V	221,1 V	46,7 A	0 A	50,2 A	0,947

a. Untuk phasa R

R = VR x IR x Cos φ
= 222,5 x 46,7 x 0,947
= 9,840 kW

b. Untuk phasa S

PS = VS x IS x Cos φ

= 0 x 0 x 0,947
= 0 kW

c. Untuk phasa T
PT = VT x IT x Cos φ
= 221,1 x 50,2 x 0,947
= 10,510 kW

Setelah menghitung pemakaian energi listrik masing – masing phasa selanjutnya dihitung total daya aktif dalam dalam keadaan normal.

Ptotal = PR + PS + PT
= 9,840 kW + 0 kW+ 10,510 kW
= 20,35 kW

Ptotal selama 3 hari
= 20,35 kW x 72
= 1,465 kWh

Menghitung rupiah kurang tagih ketika terjadi gangguan yaitu :

WBP = K x total kWh x Rp 1.444,70
= 1,4 x 1,465 kWh x Rp 1.444,70
= Rp 2.963,079

LWBP = Total kWh x Rp 1.444,70
= 1,465 kWh x Rp 1.444,70
= Rp 2.116,485

Kerugian total
= Total WBP + Total LWBP
= Rp 5.079,565

Dikarenakan pelanggan memakai daya sebesar 41,500 VA termasuk golongan B2 (Bisnis) maka dikenakan PJJ (Pajak Penerangan Jalan) sebesar 7,5%.

Sub total untuk PJJ = Biaya total x 7,5%
= Rp 5.079,565 x 75%
= Rp 380,967

Ttotal biaya energi tak terukur untuk pelanggan, menjadi :

Biaya = Biaya total + sub total untuk PJJ
= Rp 5.079,565 + Rp 380,967
= Rp 5.460,532

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta data yang diperoleh dan dianalisa seperti diatas, maka penelitian ini dapat diambil kesimpulan, bahwa Pengukuran energi listrik dengan menggunakan sistem AMR dapat mendeteksi secara cepat kelainan pengukuran yang dapat menyebabkan tidak terukurnya pemakaian energi pada pelanggan .Sehingga langkah perbaikan dapat di lakukan**.** Hasil pembacaan data real time terjadi gangguan pada phasa S yang seharusnya tertera nilai dari tegangan, arus, maupun sudut cos phi nya dan di data tersebut bernilai 0. Setelah dilakukan pengecekan,kabel phasa S terbakar yang kemungkinan terjadi hubung singkat pengawatan pada phasa tersebut. Hasil perhitungan energi (kWh) pada kasus meter stop pada pelanggan B2 dengan tarif daya sebesar 41,500 VA menyebabkan tidak terukurnya energi sebesar 1,465 kWh. Hasil perhitungan yang dilakukan, pada kasus meter stop pada pelanggan golongan B2 dengan tarif daya sebesar 41,500 VA menyebabkan pelanggan harus membayar tagihan susulan sebesar Rp 5,460,532.

Daftar Pustaka

1. Rinna H. Analisis Pembacaan Meter Otomatis Listrik Dengan Menggunakan Jaringan Komunikasi. J Energi Kelistrikan. 2015;7.
2. Dimas AR. Studi Kerugian Energi Akibat KWH Meter Blank Pada Pelanggan 16500 va di PT PLN (Persero) UP3 Metro. Inst Teknol PLN. 2020;
3. Angelly S. Memaksimalkan KWH Jual ,Dengan, Meminimalisir Ketidaknormalan Hilangnya Arus Fasa S Sistem Pengukuran Energi Dengan Automatic Meter Reading (AMR) PT.PLN (Persero) UP3 Ciputat. Inst Teknol PLN. 2020;
4. Irfan RP. Pengaruh Ketidaknormalan Pengukuran Meter Elektronik Pada Pelanggan Terhadap Tagihan Susulan Di PT.PLN (Persero) UP3 Cempaka Putih. Inst Teknol PLN. 2020;
5. Wiharja, U., & Albahar AK. Analisa Ketidaknormalan Meter Elektronik Dengan Sistem Automatic Meter Reading. J UMJ. 2018;
6. Nuke FA. Pemanfaatan Automatic Meter Reading Dalam Menentukan Target Operasi P2TL Di PT. PLN

(Persero) UP3 Cirebon. 2020;

7. Adi H. Studi Kasus Kinerja AMR (Automatic Meter Reading) Pada PelangganPotensial Daya 41.5 KVA – 200 KVA Di Situbondo. J Tek Elektro Univ Muhammadiyah Jember. 2016;
8. Gorga S. Penggunaan Sistem AMR Dalam Pendeteksian Kelainan Pada Pengukuran Energi Listrik Di PT. PLN (Persero) UP3 Depok. 2020;