

Penggantian KWH Meter Manual Menjadi AMR Untuk Meningkatkan Akurasi Pembacaan Rekening Listrik Tower 1 Phasa

Zahara Aulia^{1*}, Ilham Akbar Darmawan²

^{1,2}Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia.

¹2283210013@untirta.ac.id, ²Ilham.ad@untirta.ac.id.



Histori Artikel:

Diajukan: 23 Oktober 2023

Disetujui: 24 Oktober 2023

Dipublikasi: 25 Oktober 2023

Kata Kunci:

KWH Meter Manual; KWH Meter AMR, Rekening Listrik, Tower 1 Phasa, Energi Listrik

Digital Transformation

Technology (Digitech) is an

Creative Commons License This

work is licensed under a

Creative Commons Attribution-

NonCommercial 4.0 International

(CC BY-NC 4.0).

Abstrak

PT Perusahaan Listrik Negara PLN (Persero) merupakan salah satu perusahaan penyedia listrik negara yang ada di Indonesia. Alat pengukur energi aktif yang menggunakan suatu alat hitung serta memakai asas induksi merupakan pengertian dari *Kilo Watt Hour* (KWH) meter. PT. PLN (Persero) UP3 Cikupa saat ini menggunakan KWH meter sebagai alat pencatat dari pemakaian energi listrik pelanggan yang dilakukan oleh petugas *CATER*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan penggantian KWH Meter manual menjadi KWH Meter AMR guna efisiensi dan efektivitas rekening listrik pelanggan pada PT PLN (Persero) UP3 Cikupa. Pendekatan pada penelitian ini menggunakan kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian ini menyebutkan bahwasannya penggunaan KWH Meter AMR lebih efisien dibandingkan dengan penggunaan KWH Meter manual dengan manfaat memudahkan penyedia layanan energi dapat memantau pengumpulan data energi listrik.

PENDAHULUAN

PT PLN (Persero) merupakan salah satu perusahaan penyedia listrik negara yang ada di Indonesia. Kebutuhan listrik saat ini menjadi kebutuhan utama yang digunakan oleh perindustrian, perkantoran dan rumah tangga. Hal tersebut dikarenakan semua peralatan yang digunakan oleh bidang perindustrian, perkantoran dan rumah tangga semuanya membutuhkan energi listrik. PT PLN (Persero) merupakan perusahaan yang berkerja dalam bidang kelistrikan yang memiliki tugas dan wewenang untuk menyediakan pasokan energi listrik mulai dari pembangkit hingga menyalurkan sampai kepada pelanggan.

Dalam rangka peningkatan pelayanan kepada pelanggan maka PLN sebagai perusahaan penyedia listrik membutuhkan kebijakan dari segi sistem penagihan rekening listrik. Dalam sistem penagihan listrik yang sebelumnya pembacaan atau pencatatan data masih manual dengan menggunakan petugas, sistem seperti ini sering menimbulkan masalah di beberapa tempat yang jarak nya jauh atau di pelosok, dengan keadaan seperti ini menyebabkan dalam pencatatan data tidak optimal baik itu kesalahan petugas ataupun memang alat itu sendiri yang bermasalah ataupun memang disengaja pihak yang tidak bertanggung jawab.

Alat pengukur energi aktif yang menggunakan suatu alat hitung serta memakai asas induksi merupakan pengertian dari *Kilo Watt Hour* (KWH) meter. KWH meter tersebut merupakan alat untuk menghitung jumlah kerja listrik (Watt jam) dalam waktu tertentu. Jadi KWH meter dilengkapi dengan satu buah piringan aluminium serta alat hitung yang dapat disebut penghitung mekanis. Alat ukur ini terdiri dari kumparan arus yang dihubungkan seri dengan beban dan kumparan tegangan dihubungkan secara paralel dengan beban (Darma, 2019).

Pengukuran energi listrik mempunyai peranan penting dalam menentukan pendapatan perusahaan listrik. Kesalahan data pengukuran energi merupakan salah satu keluhan pelanggan terhadap perusahaan listrik. Pada proses pencatatan meter listrik, PLN memanfaatkan tenaga petugas untuk mendatangi rumah pelanggan dan mencatat data pemakaian energi listrik yang ada pada KWH. Apabila rumah pelanggan kosong, maka proses pencatatan tidak dapat dilakukan. Selain itu pada proses pencatatan meter manual sering terjadi kesalahan yang merugikan pihak pelanggan maupun perusahaan karena kesalahan catat meter (Ramadini, A. 2021).

PT. PLN (Persero) UP3 Cikupa saat ini menggunakan KWH meter sebagai alat pencatat dari pemakaian energi listrik pelanggan yang dilakukan oleh petugas *CATER*. Pencatatan tersebut sering kali menimbulkan berbagai kendala mulai dari tower yang terlalu tinggi hingga tower yang terkunci dan tower tanpa penjaga sehingga pengecekan yang dilakukan kurang efisien karena petugas *CATER* hanya mampu mengecek secara manual dan dapat menimbulkan kesalahan serta dapat merugikan pelanggan maupun pihak perusahaan. Keakuratan data yang dihasilkan sangat diperlukan dalam menentukan besar energi yang dipakai pelanggan

menggunakan KWH Meter untuk memenuhi kebutuhan akan ketelitian pengukuran maka PT PLN (Persero) memperkenalkan sistem *Automatic Meter Reading* (AMR).

Sistem AMR adalah suatu sistem manajemen jaringan distribusi, untuk *memonitoring* kualitas daya, kesalahan dan pelaporan pemadaman, manajemen beban, serta sebagai perlindungan terhadap pencurian listrik. Manfaat AMR bagi pelanggan listrik dapat merencanakan peningkatan pemanfaatan listrik di luar waktu beban puncak dan menurunkan pemakaian di waktu beban puncak, sehingga biaya pemakaian listrik menjadi lebih murah (Firdaus, 2021).

Sistem KWH meter AMR adalah salah satu pengembangan teknologi meter elektronik yang dapat melakukan pengawasan, pengaturan dan pengambilan data pemakaian energi listrik di pelanggan secara jarak jauh dan akurat. Pelanggan listrik yang jumlahnya jutaan dengan lokasi yang tersebar membuat PT PLN (Persero) UP3 Cikupa sebagai penyedia listrik menemui banyak kendala pada saat pencatatan energi terpakai di pelanggan dan membutuhkan tenaga pencatat meter yang tidak sedikit sehingga sering terjadi pencatatan tidak sesuai dengan yang tertera pada meter pelanggan. Sehingga memungkinkan pembuatan tagihan listrik menjadi tidak efisien. Dengan mengkombinasikan KWH meter elektronik dengan modul pengiriman data melalui sistem jaringan komunikasi berbasis IP sangat memudahkan *monitoring* sampai dengan pembuatan tagihan pemakaian energi listrik.

Berdasarkan hal yang telah dipaparkan diatas, maka diperlukan suatu cara jika terjadi kekeliruan pada pencatatan pemakaian energi listrik pelanggan agar sistem pencatatan lebih efektif dan efisien.

STUDI LITERATUR

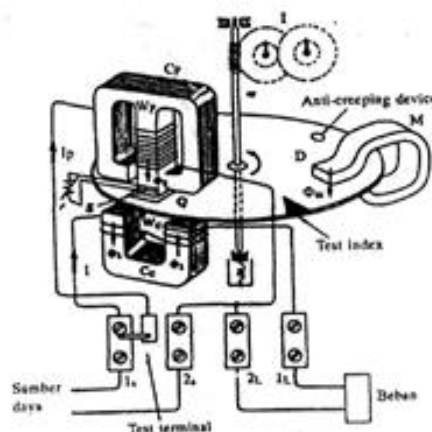
KWH Meter

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 diukur dengan alat tertentu yang dianggap sebagai standart atau membandingkan besaran yang akan diukur dengan skala yang tertera (Amalia T, Wilda, 2022).

Kilo Watt Hour (KWH) meter adalah alat untuk mengukur energi aktif yang menggunakan suatu alat hitung serta memakai asas induksi. KWH meter tersebut merupakan alat untuk menghitung jumlah kerja listrik (Watt jam) dalam waktu tertentu. Jadi KWH meter dilengkapi dengan satu buah piringan aluminium serta alat hitung yang dapat disebut penghitung mekanis (Darma, 2019).

KWH Meter Manual

KWH Meter manual yang digunakan oleh pihak pelanggan PT PLN Up3 Cikupa adalah jenis KWH Meter *Merk Smart Meter* dengan nilai stand 16639,5 dengan fasa tunggal 2 kawat kelas 1, daya 230 V 5(40)A. Yang digunakan untuk menghitung besar pemakaian daya konsumen. Bagian utama dari sebuah KWH meter adalah kumparan tegangan, Kumparan arus, piringan aluminium, magnet tetap yang tugasnya untuk menetralkan piringan aluminium dari induksi medan magnet dan gaya mekanik untuk mencatat jumlah putaran piringan aluminium (Asmono, D. 2019)



Gambar 1. Prinsip Kerja KWH Meter Manual

Keterangan gambar :

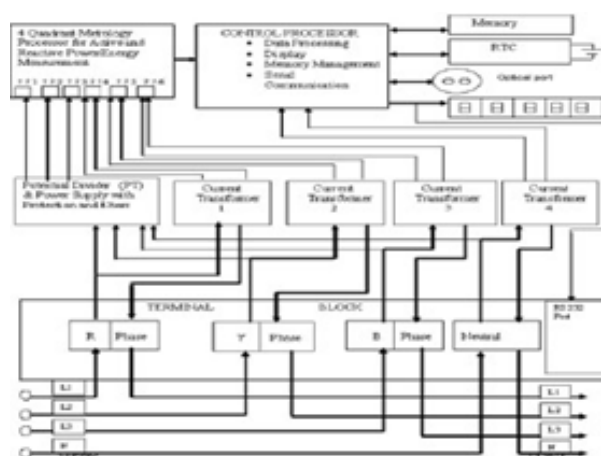
- C_p = Inti besi kumparan tegangan
 C_c = Inti besi kumparan arus
 W_p = Kumparan Tegangan
 W_A = Kumparan Arus
 D = Kepingan roda alumunium
 J = Roda – roda pencatat (*register*)
 M = Magnet permanen sebagai pengerem keping alumunium, saat beban kosong
 S = Kumparan penyesuai beda fase arus dan tegangan.

Automatic Meter Reading

Automatic Meter Reading (AMR) adalah sistem pembacaan atau pengambilan data hasil pengukuran meter elektronik atau ME secara terpusat dan otomatis dari jarak jauh melalui media komunikasi tertentu menggunakan software tertentu yang dilengkapi dengan kemampuan untuk pengolahan data. Parameter yang dibaca pada umumnya terdiri dari pencatatan, pengukuran tertinggi, pengukuran sesaat dan *Load Profile*. Parameter-parameter tersebut sebelumnya didefinisikan terlebih dahulu di meter elektronik, agar meter dapat menyimpan data sesuai dengan yang diinginkan (Wiharja & Albahar, 2018).

Sistem *Automatic Meter Reading* (AMR) sering disebut sistem pembacaan meter jarak jauh secara otomatis, terpusat dan terintegrasi dari ruang kontrol teknologi ini diaplikasikan di APP (Alat Pengukur Pembatas). APP ini merupakan bagian dari PLN yang bergerak di bidang pengukuran alat meteran listrik (Hariyati, 2015). Dengan dipasangnya AMR maka pemakaian KWH oleh pelanggan dapat dipantau atau dibaca setiap saat dari kantor PLN UP3 Cikupa dengan hasil yang lebih akurat dengan bantuan aplikasi komputer sehingga kesalahan baca meter yang dilakukan petugas tidak akan terjadi dan kepercayaan pelanggan kepada PT. PLN (Persero) UP3 Cikupa tetap terjaga.

KWH Meter Elektronik bekerja berdasarkan prinsip elektronis. Sinyal arus dan tegangan yang berupa sinyal analog akan diteruskan ke dalam bentuk sinyal modul, yang mana modul-modul tersebut meliputi transformer modul, power supply, analog ke digital modul, register processor modul, display modul, mass memory modul, input/output modul, dan modul komunikasi. Berikut proses perubahan sinyal analog ke sinyal digital, untuk daya aktif yang ditunjukkan pada gambar 2. Proses ini juga berlaku untuk proses converter sinyal besaran besaran listrik lainnya seperti daya reaktif (KVARH), daya semu (kVA), arus (A), tegangan (V), faktor daya (Cos Phi), frekuensi (Hz), dan lainnya.



Gambar 2. Diagram Blok KWH Meter Elektronik

Transaksi bisnis listrik di PT PLN (Persero) dengan konsumen secara substansial ditentukan oleh pemakaian daya dan pemakaian energi konsumen. Pemakaian daya terkait dengan daya terpasang pada konsumen dan menyangkut pembayaran tetap setiap bulan berdasarkan Rp/VA. Sedangkan pemakaian energi dibayar berdasarkan kategori tarif konsumen dan Rp/KWH.

Secara garis besar konfigurasi system AMR terdiri dari tiga bagian yakni bagian pusat kontrol (*control centre*) yang mengumpulkan dan memproses data yang diperoleh, jaringan komunikasi sebagai perantara pengiriman dan penarikan data dari KWH Meter di pelanggan secara langsung ataupun melalui *kosentrator* sebagai media pengumpulan data.

Jaringan komunikasi berfungsi sebagai perantara untuk transmisi data dari ke pusat control ke KWH meter pelanggan. Gangguan yang sering terjadi pada komunikasi data tersebut biasanya disebabkan oleh gangguan sinyal, gangguan/ kerusakan pada modem, gangguan pada sim card di KWH meter pelanggan.

System jaringan komunikasi AMR terbagi atas tiga bagian yaitu, :

a. Pusat control (*control center*)

Pusat control adalah pusat pengaturan system AMR. Fungsi dari pusat control adalah penarikan data dari KWH meter AMR, penyimpanan database, monitoring jaringan berdasarkan data yang diterima oleh pihak lain dalam (biasanya penarikan data diperoleh pihak area pelayanan).

b. Jaringan komunikasi

Jaringan komunikasi yang digunakan saat ini adalah jaringan selular dengan mengirimkan perintah penarikan data dengan short message service.

c. KWH Meter AMR

KWH ME yang dikombinasikan dengan modem selular.



Gambar 3. KWH Meter yang terpasang pada pelanggan

(Sumber : Dokumentasi Prbadi)

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi penggantian KWH meter menjadi KWH AMR guna meningkatkan kemudahan dalam pencatatan rekening listrik pelanggan dan mengurangi kesalahan dalam pencatatannya. Objek pada penelitian ini adalah PT. PLN (Persero) UP3 Cikupa. Penelitian ini dilakukan pada rentang waktu 10 Juli-10 Agustus 2023.

Desain temuan ini menggunakan metode kualitatif deskriptif. Sumber data dalam temuan ini diperoleh langsung dari responden terpilih dengan teknik wawancara dan dokumentasi. Adapun responden dalam temuan ini adalah pelanggan tower 1 fasa PT PLN (Persero) UP3 Cikupa. Peneliti juga melengkapi penelitian ini dengan data sekunder berupa literatur yang berhubungan dengan bahasan penelitian mulai dari jurnal dan buku terkait.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pelanggan PT PLN (Persero) UP3 Cikupa yang mendapatkan pelayanan pemasangan listrik prabayar pada tower 1 fasa. Sampel yang digunakan dalam temuan ini menggunakan sampling jenuh yaitu pelanggan tower 1 fasa.

Gambar 4. Diagram *flowchart* metode penelitian

- 1) Mulai
Memulai observasi dengan cara peninjauan langsung terhadap bidang transaksi energi di PT. PLN (Persero) UP3 Cikupa dengan tujuan untuk mendapatkan data dan informasi mengenai penggantian KWH Meter AMR.
- 2) Pengamatan
Pada tahapan ini membuat perencanaan dan model sistem untuk meningkatkan pembacaan rekening pelanggan tower 1 phase.
- 3) Pengambilan Data
Pengambilan data dilakukan dengan terjun langsung ke lapangan pelanggan PT. PLN (Persero) UP3 Cikupa dengan cara observasi mewawancarai narasumber.
- 4) Analisis Data
Pada tahapan ini merupakan tahapan pengecekan apakah sampling data yang didapat sudah sesuai.
- 5) Pembahasan
Pada tahapan ini merupakan hasil Penggunaan KWH Meter manual tidak dianjurkan karena sering kali mengalami berbagai macam kendala sehingga dapat menyebabkan kerugian pada perusahaan dan pelanggan, Pergantian KWH Meter Manual menjadi AMR memiliki selisih perhitungan.
- 6) Selesai
Pada tahapan ini mendapatkan manfaat dari penggantian KWH Meter Manfaat yang ditimbulkan dari adanya pergantian KWH Meter manual menjadi KWH Meter AMR adalah dapat meningkatkan efisiensi dalam pemantauan dan pengumpulan data konsumsi energi.

HASIL

Hasil Nilai Akurasi KWH Meter Manual Dengan KWH Meter AMR

Penelitian ini dilakukan bersama tim AMR PT PLN (Persero) Distribusi Banten Area Cikupa. Selama kegiatan penelitian diperoleh data hasil pemeriksaan perbedaan penggunaan antara KWH meter manual dan KWH meter AMR. Tabel 1 merupakan hasil pengecekan yang dilakukan terhadap pelanggan AMR dengan tarif daya B2/7700 VA.

Tabel 1
Data Hasil Nilai Akurasi Antara KWH Meter Manual Dengan KWH Meter AMR
Pada Bulan April-Juli 2023

(Sumber: PT. PLN UP3 Cikupa)

No	Bulan/Tahun	Cater	AMR	Selisih
1.	April 2023	Rp1.444.700	Rp2.296.028	Rp851.328
2.	Mei 2023	Rp1.444.700	Rp2.296.028	Rp851.328
3.	Juni	Rp1.444.700	Rp2.296.028	Rp851.328

Berdasarkan tabel 1. diatas, dapat disimpulkan bahwa secara akurasi perhitungan menggunakan *cater* memiliki selisih yang cukup banyak yaitu sebesar Rp 851.328. Hal tersebut tentunya dapat merugikan pelanggan ataupun perusahaan jikalau pengukurannya masih menggunakan KWH Meter manual.

Proses Pergantian KWH Meter Manual Menjadi KWH Meter AMR

1. Identifikasi dan Perencanaan

Identifikasi dan perencanaan meteran mana yang akan digantikan dengan meteran AMR. Biasanya berkaitan dengan meteran pelanggan tertentu atau seluruh sistem meteran di wilayah tertentu. Menentukan jenis meteran AMR yang akan digunakan berdasarkan kebutuhan dan teknologi yang tersedia.



Gambar 5. Pergantian KWH Meter Manual Menjadi KWH Meter AMR TGR 31
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

2. Pengecekan Stand KWH Meter

Pengecekan stand KWH Meter manual ini dilakukan untuk mengetahui hasil akhir yang digunakan pada KWH Meter manual sebelum diganti menjadi KWH Meter AMR.



Gambar 6. Nomor *Stand* Lama TGR 315
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

3. Penentuan KWH Meter AMR

Peroleh meteran AMR yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan, adapun sebelum pemasangan KWH Meter manual menjadi KWH Meter AMR di TGR 315 Menggunakan merk KWH Meter Melcoinda kemudian diganti ke KWH meter AMR merk Wasion.

4. Pemasangan Fisik Meteran AMR

Tim teknisi melakukan pemasangan fisik meteran AMR yang berada dilokasi Kp. Pabuaran Rt 6/2 dengan ID Pelanggan 566400118422 Proses ini melibatkan penutupan sementara pasokan listrik dan pemutusan meteran lama, Kemudian menghubungkan meteran AMR ke sistem listrik.

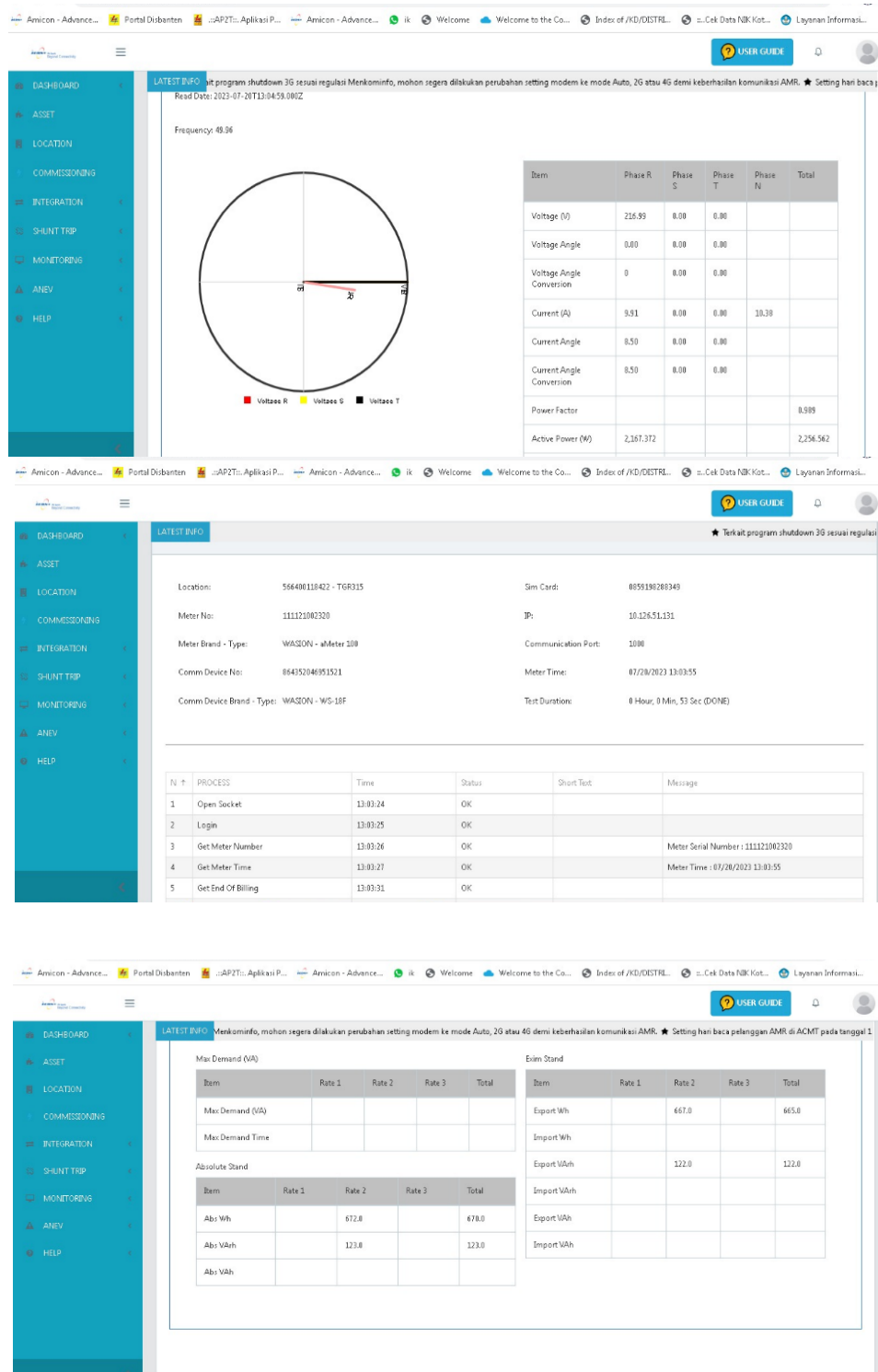
5. Konfigurasi dan Pengujian

Setelah meteran AMR dipasang, mereka perlu dikonfigurasi dengan benar untuk berkomunikasi dengan sistem pemantauan dan pengumpulan data. Tim teknisi akan melakukan pengujian untuk memastikan meteran AMR berfungsi dengan baik dan memberikan data yang akurat.

6. Pengecekan Meteran AMR dengan Sistem Amicon

Meteran KWH Meter Manua yang telah diganti dengan KWH Meter AMR akan dilakukan pengecekan secara berkala dengan aplikasi Amicon oleh petugas kantor agar dapat diketahui apakah jumlah nilai KWH yang keluar sudah sesuai ataupun pada KWH Meter AMR mengalami Kendala.

Data yang terkumpul dari meteran AMR akan diintegrasikan ke dalam sistem manajemen energi untuk pemantauan dan analisis konsumsi energi.



Gambar 7. Tampilan A2MRT TGR 315
(Sumber: PT. PLN UP3 Cikupa)

7. Pelatihan dan Edukasi Pengguna

Pengguna atau pelanggan akan diberi pelatihan tentang cara membaca data dari meteran AMR dan memanfaatkannya untuk memahami pola konsumsi energi mereka.

8. Pemantauan dan Perawatan Berkala

Setelah pergantian, meteran AMR akan dipantau secara berkala untuk memastikan kinerjanya tetap optimal hal ini dilakukan untuk memastikan meteran tetap berfungsi dengan baik dan memberikan data yang akurat.

PEMBAHASAN

Pergantian kWh meter manual menjadi AMR dapat membantu meningkatkan efisiensi dalam pemantauan dan pengumpulan data konsumsi energi, serta memberikan kemudahan bagi penyedia layanan energi untuk mengelola jaringan secara lebih efektif. Pelanggan juga akan mendapatkan manfaat dengan kemampuan untuk lebih memahami pola konsumsi energi mereka dan berpotensi mengoptimalkan penggunaan listrik untuk mengurangi biaya dan dampak lingkungan.

KESIMPULAN

Penggunaan KWH Meter manual tidak dianjurkan karena sering kali mengalami berbagai macam kendala sehingga dapat menyebabkan kerugian pada perusahaan dan pelanggan, Pergantian KWH Meter Manual menjadi AMR memiliki selisih perhitungan yang cukup banyak yaitu sebesar Rp851.328, Beberapa tahapan proses pergantian KWH Meter manual menjadi KWH Meter AMR dimulai dari identifikasi dan perencanaan, pengecekan stand KWH Meter manual, penentuan KWH Meter AMR, pemasangan fisik meteran AMR, konfigurasi dan pengujian, pengecekan meteran AMR dengan sistem A2MRT/Amicon, pelatihan dan edukasi pengguna, serta pemantauan dan perawatan berkala. Manfaat yang ditimbulkan dari adanya pergantian KWH Meter manual menjadi KWH Meter AMR adalah dapat meningkatkan efisiensi dalam pemantauan dan pengumpulan data konsumsi energi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penelitian ini sehingga berjalan dengan lancar dan baik, terutama kepada pihak PT PLN (Persero) UP3 Cikupa yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian dan Dosen pembimbing Praktik industri Bapak Ilham Akbar Darmawan, M.Pd., yang telah memberikan bimbinganya dalam menyelesaikan laporan praktik industri ini. Dan tidak lupa rekan-rekan Pendidikan Vokasional Teknik Elektro Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

REFERENSI

- Adekayanti, Y, Adiasa, I, & Mashabai, I. (2021). Analisis Gangguan pada KWH Meter Pelanggan di PT. PLN (Persero) UP3 Sumbawa Menggunakan Fishbone dan PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) 2(1).
- Amalia T, Wilda. (2022). Studi Perbandingan Kwh Meter Prabayar dan Kwh Meter Pasca Bayar. Diss. Politeknik negeri Ujung Pandang.
- Asmono, D. (2019). Pengukuran energi listrik tidak langsung menggunakan KWH meter dan kvarh meter. *Jurnal TEDC*, 8(3), 198-204.
- Darma, S., Yusmartato, Y., & Akhiruddin, A. (2019). Studi sistem peneraan kwh meter. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 4(3), 158-165.
- Firdaus, M. I., Aknuranda, I., & Setiawan, N. Y. (2021). *Evaluasi dan Perbaikan Proses Bisnis Pembacaan Meter Pascabayar di PT. PLN (Persero) UP3 Malang*. 5(12), 5505–5513.
- Guna, E. N. (2021). Analisis Pemakaian Listrik Pelanggan Menggunakan Sistem *Automatic Meter Reading* (AMR) di PT. PLN (Persero) ULP Klaten Kota 143-151.
- Hariyati, R., & Elektro, J. T. (2015). Analisis Pembacaan Meter Otomatis Listrik.
- Ii, B. A. B, & Pustaka, T. (2015). Analisis Penggunaan Automatic Meter Reading (AMR) Pada Scada Kontrol Bagi Pelayanan Konsumen. Bekasi : JRECs, 2015, Hlm. 36. 5. 5–35.
- Ramadini, A. (2021). Pengaruh Pergantian KWH Meter Pascabayar Digital dalam Upaya Penurunan Susut Non Teknik PT. PLN (Persero) ULP Sukarami (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Wiharja, U, & Albahar, A. K. (2018). Analisa Deteksi Ketidaknormalan Meter Elektronik Dengan Sistem Automatic Meter Reading. *Prosiding Semnastek*.