

Power Bank kWh Meter Automatic Meter Reading

Fajar Syahbakti Lukman¹, Husni Mubarak², Arnawan Hasibuan³

^{1,2}Perusahaan Listrik Negara UP3 Lhokseumawe

Jl. Merdeka Timur No.2 Cunda Kota Lhokseumawe, 24351

³Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,

Universitas Malikussaleh

Jl. Kampus Unimal BI, Kec. Muara Satu Kab. Aceh Utara, 24355

e-mail: fajar.syahbakti.lukman@gmail.com¹, husni.mubarak@gmail.com², arnawanhsb@gmail.com³

Abstrak— Peningkatan penjualan tenaga listrik adalah salah satu *Key Performance Indicator* (KPI) PT Perusahaan Listrik Negara. Salah satu upayanya adalah dengan meningkatkan akurasi pembacaan kWh meter pelanggan daya besar. Perkembangan teknologi membuat pembacaan kWh meter secara otomatis dari jarak jauh atau *Automatic Meter Reading* (AMR). Satu hal yang menyebabkan kegagalan pembacaan jarak jauh adalah dikarenakan padamnya kWh meter. Diperlukan alat yang dapat menghidupkan kWh meter yaitu *power bank* AMR. *Power bank* AMR berisikan rangkaian inverter untuk mengkonversi arus DC ke AC yang bersumber dari baterai 12 volt. Pengujian dan implementasi dilaksanakan di PLN UP3 Lhokseumawe terhadap 5 pelanggan dengan daya besar. Ketersediaan untuk berpartisipasi dalam penelitian telah diambil dalam penelitian ini. Implementasi ke lima pelanggan untuk penarikan data dengan hasil sukses. Waktu yang dibutuhkan untuk pengambilan data dari lima pelanggan adalah 4-8 menit tiap pelanggan atau rata-rata 5,4 menit. Dibandingkan dengan genset, *power bank* lebih praktis dan ramah lingkungan.

Kata kunci : *Power Bank, AMR, kWh Meter, Inverter*

Abstract— *Sales increment is considered as one of many key performance indicator (KPI) of PT Perusahaan Listrik Negara. In order to achieve such target, it is important to improve the accuracy of customers' kWh meter reading. Current technological development had reached a stage that make it possible to read kWh meter remotely even from long range distance through Automatic Meter Reading (AMR). However, in some cases it led to an error when AMR reached power outage. Therefore additional device called power bank AMR is required to support AMR and prolong AMR powerage. The device was equipped with inverter to convert DC to AC sourced from 12v batteries. In order to evaluate its effectivity, a test-stage was initiated to test the usage of AMR in PLN UP3 Lhokseumawe to five high power electricity customers. Consents were taken in this implementation. We found that the test was successful. Time required to collect data from five customers were 4 to 8 minutes with average of 5,4 minutes. In comparison to generator usage, power bank was practically more easy to use and even more environmental friendly.*

Keywords : *Power Bank, AMR, kWh Meter, Inverter*

I. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan penggerak utama dalam kehidupan terutama di masa modern sekarang ini. Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang diberi tugas oleh pemerintah untuk menyediakan tenaga listrik yang andal bagi masyarakat. Kondisi saat ini, PLN dalam menjalankan bisnisnya menghadapi beberapa tantangan. Pandemi virus korona atau Covid-19 yang melanda dunia sejak awal tahun 2020 telah menyebabkan sebagian aktivitas ekonomi terhenti; sektor industri, perdagangan, transportasi, pariwisata, dan sektor lainnya. Terhentinya aktivitas ekonomi ini, tentunya memberikan dampak negatif terhadap rumah tangga dan dunia usaha sehingga berdampak juga dalam hal konsumsi listrik. Penjualan tenaga listrik di bawah pertumbuhan ekonomi, dimana penjualan tenaga listrik merupakan salah satu indikator kinerja bagi PLN [1].

Salah satu upaya untuk meningkatkan penjualan dan pendapatan tenaga listrik adalah dengan meningkatkan akurasi pembacaan kWh meter. Terlebih untuk pelanggan dengan daya besar yang pada umumnya menggunakan kWh meter *Automatic Meter Reading* (AMR). Karena perkembangan teknologi sekarang ini pengambilan data secara otomatis dari jarak jauh. Perhitungan pemakaian tenaga listrik pelanggan daya besar tergantung kepada keberhasilan baca AMR. Satu hal yang menyebabkan kegagalan penarikan data kWh yaitu dikarenakan adanya gangguan jaringan listrik. Sehingga jika terjadi gagal baca melalui AMR dapat mempengaruhi riil pemakaian tenaga listrik.

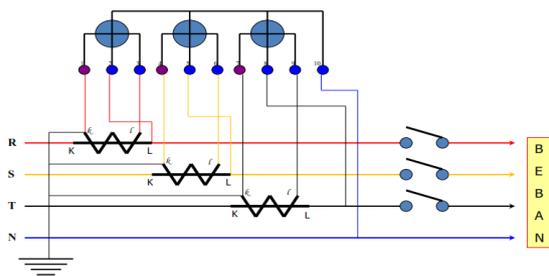
Permasalahan yang mengakibatkan kegagalan penarikan data stand kWh meter AMR. kWh meter dan modem padam disebabkan tidak adanya suplai daya dari jaringan karena adanya gangguan. Sehingga butuh suplai daya sementara. Untuk itu

penulis membuat suplai tegangan sementara untuk kWh meter AMR dan modem agar data stand kWh meter dapat di unduh. Sehingga pencatatan data kWh meter secara riil dan penjualan tenaga listrik berjalan dengan baik

II. TINJAUAN PUSTAKA

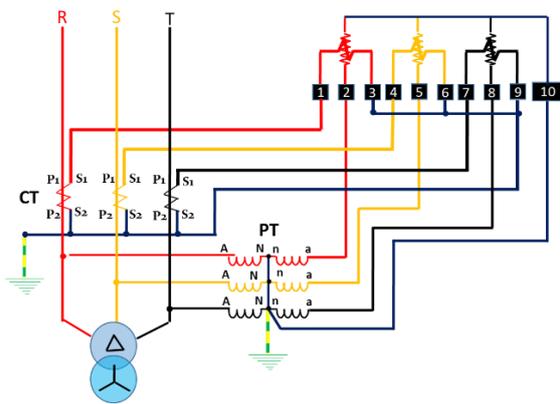
A. Populasi dan Sampel

KWh meter adalah suatu alat yang dapat mengukur besaran energi listrik. Jenis kWh meter yang digunakan adalah kWh meter statik tiga fase. kWh meter statik adalah meter yang arus dan tegangannya bekerja pada elemen *solid state* (elektronik) untuk menghasilkan keluaran yang sebanding dengan energi yang di ukur [2].



Gambar 1. Pengawatan kWh meter 3 fase 4 Kawat tegangan rendah

Pada Gambar 1 merupakan pengawatan kWh pengukuran tidak langsung tegangan rendah 3 fase 4 kawat, menggunakan 3 *Current Transformer* (CT) [3].



Gambar 2. Pengawatan kWh meter 3 fase 4 Kawat tegangan menengah

Pada Gambar 2 merupakan pengawatan kWh meter pengukuran tidak langsung tegangan menengah 3 fase 4 kawat, menggunakan 3 CT dan 3 *Potential Transformer* (PT).

B. AMR

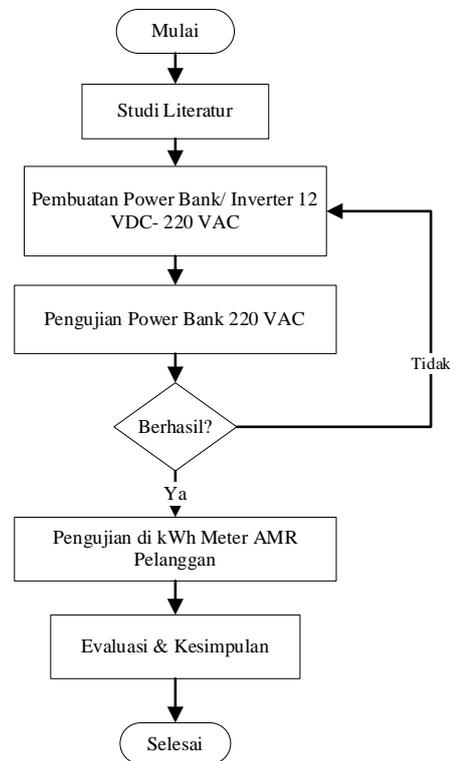
Automatic Meter Reading (AMR) adalah teknologi pengambilan data secara otomatis dari jarak jauh (*remote*) hasil pengukuran meter elektronik melalui media komunikasi dan menggunakan modem GSM/GPRS/EDGE/3G/HSDPA [4].

C. Inverter DC to AC

Rangkaian inverter *Direct Current* (DC) ke *Alternating Current* (AC) menggunakan transistor. Sebuah inverter lengkap yang terdiri dari rangkaian kontrol dan rangkaian switching transistor yang terintegrasi dalam sebuah kit inverter, kemudian sebuah transformator *step-up* untuk meningkatkan tegangan luaran dari 12 V DC menjadi 220V AC [5].

III. METODE

Beberapa tahapan yang dilakukan mulai perakitan hingga implementasi di lapangan, alur kegiatan ditunjukkan pada Gambar 3.



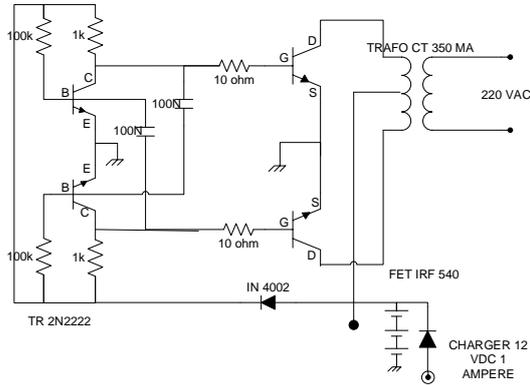
Gambar 3. Diagram alir pembuatan Power Bank AMR

A. Perakitan Inverter

Perakitan inverter memakai komponen elektronik seperti yang ditunjukkan Pada Gambar 4.

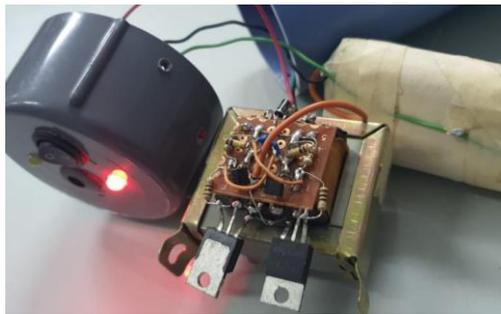
- a. Transistor S8089 dan BC 547.
- b. Dioda.
- c. Resistor 10, 100 dan 100 k ohm.

- d. Transformator 1 A, 12/220.
- e. Komponen pendukung seperti papan PCB, kabel, baterai 4800 mAh 12 Vdc, pipa PVC 1,5 inci dan bahan pendukung lainnya.



Gambar 4. Rangkaian Inverter

Mekanisme cara kerja inverter adalah arus dc dari baterai mengalir ke transistor kemudian diatur on dan offnya secara bergantian sehingga arus mengalir bergantian. Ketika dua buah transistor maka menghasilkan arus AC. Untuk menaikkan tegangan digunakan transformator *step up*. Sehingga tegangan output lebih besar dari input [6].

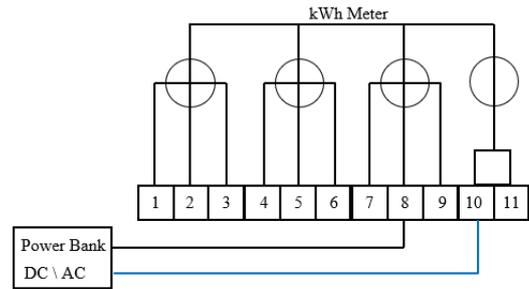


Gambar 5. Power Bank AMR

Power bank dibuat sekecil mungkin dan dimasukkan ke dalam pipa 1.5 inci agar mudah dibawa seperti yang ditunjukkan Pada Gambar 5.

B. Pengujian Menghidupkan kWh Meter

Pengujian untuk menghidupkan kWh meter sampai selesai dilakukan penarikan data pada kWh meter. Wiring pengujian seperti yang ditunjukkan Pada Gambar 6.

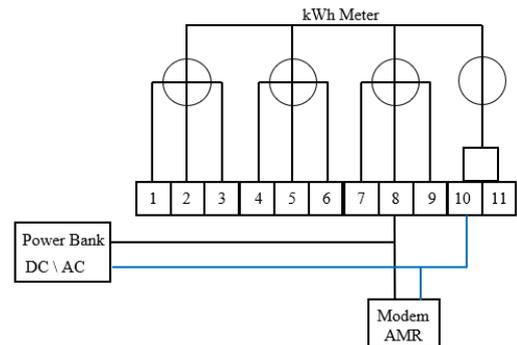


Gambar 6. Wiring Power Bank pada kWh meter

Tipe kWh meter pada nomor 6 adalah kWh meter untuk pengeukuran tidak langsung. Untuk pengukuran tidak langsung untuk pengukuran tegangan dan arus tidak dihubungkan. Setelah dilakukan pengujian selanjutnya mengukur tegangan luaran kondisi tidak berbeban ataupun berbeban.

C. Pengujian kWh Meter Pelanggan AMR

Jika penarikan data berhasil dilanjutkan dengan pengujian kWh meter pelanggan AMR. Pada saat pengujian beban *power bank* bertambah oleh perangkat modem, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7. Terminal no.8 adalah terminal tegangan pada fase T dan terminal no. 10 adalah terminal tegangan netral. Tegangan kerja kWh meter dari rentang 57.7 Volt sampai dengan 230 Volt AC untuk fase-netral. Sedangkan untuk fase-fase tegangan kerja dari 100 Volt sampai dengan 400 Volt AC.



Gambar 7. Wiring Power Bank pada kWh meter & Modem

Daya luaran *power bank* dihubungkan untuk menghidupkan kWh meter dan modem AMR. Sehingga data pada kWh meter dapat diunduh ke dalam sistem. Mengukur tegangan luaran sampai dengan data kWh meter berhasil diunduh.

Setelah semua pekerjaan dilaksanakan, seterusnya dilakukan evaluasi dan kesimpulan dari penelitian.

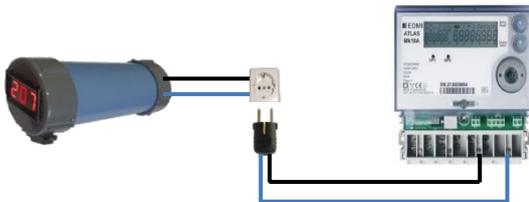
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi *power bank* dilaksanakan pada beberapa pelanggan daya besar di wilayah kerja PLN UP3 Lhokseumawe. Diharuskan menggunakan *power bank* dikarenakan beberapa kendala pada saat pencatatan meter jarak jauh. Contohnya pelanggan Kandang Ayam Bersama terjadi tumbang pohon dijaringan sehingga kWh meter padam. Sehingga diharuskan menggunakan suplai daya sementara.

Tabel 1. kWh Meter Pelanggan

No.	Nama Pelanggan	Unit Kerja	Daya	Penarikan data
1	Kandang Ayam Bersama	Kruengeukuh	23 kVA	Sukses
2	PDAM Langkahan	Pantonlabu	82.5 kVA	Sukses
3	Gdg Sistem Resi Gudang	Samalanga	147 kVA	Sukses
4	Perusahaan Air Minum KP M	Takengon	240 kVA	Sukses
5	Yayasan Kesehatan Arun	Lhoksukon	82.5 KVA	Sukses

Pada tabel 1 merupakan implementasi penggunaan *power bank* untuk kWh meter AMR. Sehingga pencatatan meter jarak jauh yang sebagai acuan dari perhitungan rekening berjalan dengan baik. Penarikan data berupa *stand* berjalan sukses.



Gambar 8. Wiring Power Bank pada kWh meter & modem

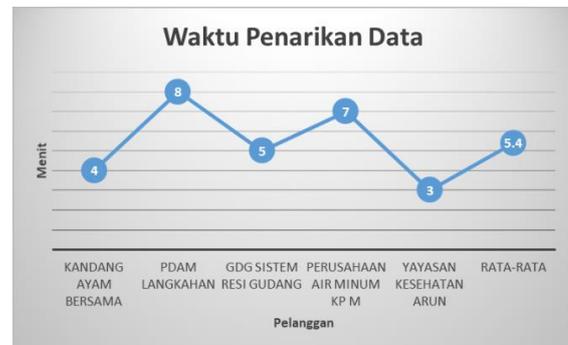
Pada gambar 8 merupakan *wiring power bank* pada saat digunakan. Daya luaran *power bank* ke dalam *stop* kontak dan dihubungkan ke terminal kWh meter. Tabel 2 adalah hasil pengukuran tegangan luaran *power bank* pada saat kondisi berbeban dan tidak berbeban. Pada saat kondisi berbeban oleh kWh meter dan modem tegangan luaranya menjadi turun dari 207 volt menjadi 176 volt.

Tabel 2. Pengukuran Tegangan

No.	Kondisi	Tegangan (Volt)	Status
1	Tidak Berbeban	207	-
2	Beban kWh Meter	196	kWh menyala

No.	Kondisi	Tegangan (Volt)	Status
3	Beban kWh Meter & Modem	176	Meter & modem menyala

Waktu yang dibutuhkan pada saat pengambilan data kWh meter sampai dengan sukses adalah rata-rata 5.4 menit. Pada gambar 9, waktu penarikan data sampai dengan sukses dibutuhkan paling lama 8 menit. Waktu tercepat untuk penarikan data 3 menit.



Gambar 9. Waktu sukses unduh data

Untuk kecepatan pengambilan data tergantung dari kualitas jaringan GSM dilokasi. Sehingga lamanya proses unduh bervariasi satu dengan yang lainnya.

Tabel 3. Komparasi Power Bank dengan Genset

No	Uraian	Genset	Power Bank AMR
1	Dimensi	Besar	Kecil
2	Berat	Berat	Ringan
3	Mudah dibawa	Tidak	Ya
4	Ramah Lingkungan	Tidak	Ya

Manfaat lainnya *power bank* dibandingkan dengan fungsi alat yang sama ditunjukkan pada tabel 3. Dibandingkan ukuran dan berat genset pada umumnya *power bank* lebih kecil dan ringan serta mudah untuk dibawa kemana saja. Mengingat lokasi kWh meter tidak semuanya mudah untuk diakses. Dari segi ramah lingkungan *power bank* lebih ramah lingkungan dibanding genset. Genset masih menggunakan bahan bakar fosil yang menghasilkan gas karbon.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan pada perancangan dan implementasi *power bank* untuk kWh meter AMR adalah :

1. *Power bank* dapat menyalakan kWh meter AMR, jika jaringan listrik terjadi gangguan, data pada kWh meter masih dapat diunduh.

Sehingga pembacaan data stand kWh meter secara riil.

2. Waktu penarikan data kWh meter sampai berhasil diunduh ke dalam sistem memerlukan durasi 4-8 menit untuk tiap kWh meter atau rata-rata 5.4 menit. Dibandingkan dengan peralatan dengan fungsi yang sama seperti genset, *power bank* lebih praktis dan ramah lingkungan.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. ESDM, "Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik PT PLN," in RUPTL 2018-2027, 2021.
- [2] PT.PLN (Persero), "Meter Statik Energi Listrik Fase 3," in SPLN D3.006-1: 2010, 2010.
- [3] PT.PLN (Persero), "Alat Pengukur, Pembatas, dan Perlengkapannya," in SPLN D3.015-2:2012, no. 483, Jakarta, 2012.
- [4] PT.PLN (Persero), "Modem Untuk Sistem Pembacaan Meter Energi Terkendali Jarak Jauh (AMR)," in SPLN D3.023: 2013, no. 0776, 2013.
- [5] M. Luqman, H. Herwandi, and D. Dewatama, "Rancang bangun inverter 12v-dc ke 220v-ac 500 watt sebagai media praktikum mahasiswa," *J. Eltek*, vol. 18, no. 2, p. 83, 2020, doi: 10.33795/eltek.v18i2.245.
- [6] S. Karyadi, "Rancang Bangun Inverter Satu Fasa Menggunakan Ic Sg 3525," *Edu Elektr.*, vol. 10, no. 1, pp. 25–29, 2021.