

Analisa Grounding Pada kWh Meter Prabayar

Nusantara Eka Putera¹
Jurusan Teknik Elektro, Universitas
Musamus, Indonesia
nusantara_tkd22@yahoo.co.id

Frederik H. Sumbung²
Jurusan Teknik Elektro, Universitas
Musamus, Indonesia
frederik@unmus.ac.id

Johan Karim³
Jurusan Teknik Elektro, Universitas
Musamus, Indonesia
johan@unmus.ac.id

Abstrak - Meter prabayar merupakan alat ukur daya yang sensitif terhadap adanya arus hubung singkat. Pemasangan *grounding* pada kWh meter prabayar dapat menyebabkan terganggunya kinerja dari kWh meter tersebut. Pengukuran ini untuk mengetahui nilai pembumian dalam keadaan terhubung dengan kWh meter juga nilai *grounding* pada kWh meter prabayar. Menggunakan alat ukur listrik, kemudian melakukan analisa perbandingan pada data kWh meter tanpa menggunakan *grounding*, kWh meter dengan nilai *grounding* kecil dan kWh meter dengan nilai *grounding* besar yang terukur melalui pemakaian pulsa. Meter tanpa menggunakan *grounding* diperoleh pemakaian pulsa sebesar 2.18 kWh, pada kWh meter yang terhubung *grounding* 2,17 Ω diperoleh pemakaian pulsa sebesar 2.18 kWh, sedangkan pada kWh meter yang terhubung *grounding* 6,01 Ω diperoleh pemakaian pulsa sebesar 2.24 kWh. Penggunaan *grounding* dengan nilai pentanahan yang besar menimbulkan dampak yaitu terjadi pemakaian pulsa yang besar.

Kata Kunci - *Grounding*, kWh meter prabayar, pulsa listrik

1. Latar Belakang

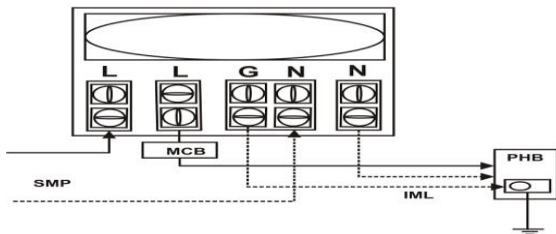
Sistem pembumian merupakan salah satu faktor penting dalam usaha pengamanan (perlindungan) sistem tenaga listrik saat terjadi gangguan yang disebabkan oleh arus lebih dan tegangan lebih. Pada saat terjadi gangguan di sistem tenaga listrik, adanya sistem pembumian menyebabkan arus gangguan dapat cepat dialirkan ke dalam tanah dan disebarkan kesegala arah. Arus gangguan ini menimbulkan gradient tegangan antara peralatan dengan peralatan, peralatan dengan tanah, serta pada permukaan tanah itu sendiri. (Rajagukguk, 2012). Berdasarkan pernyataan di atas maka pembumian pada sisi pelanggan sangat diperlukan, termasuk pada kWh meter prabayar. Agar apabila terjadi arus gangguan, *grounding* pada kWh meter mampu membuang arus tersebut ke tanah

sehingga tidak merusak kWh meter tersebut dan sekaligus dapat mengamankan instalasi serta peralatan listrik lainnya. Namun pemasangan pembumian (*grounding*) pada kWh meter prabayar dapat menyebabkan terganggunya kinerja dari kWh meter itu sendiri. Pengukuran dilakukan menggunakan metode tiga titik dengan menancapkan elektroda batang di tanah dan septictank pada 3 kondisi tanah berbeda dengan kedalaman bervariasi. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui besarnya tahanan pentanahan pada tanah dan septictank dengan kondisi tanah yang berbeda. Kemudian dari hasil analisis diperoleh kesimpulan bahwa nilai tahanan pentanahan sangat dipengaruhi oleh kedalaman elektroda yang ditanam, jumlah elektroda, jarak antar elektroda dan kondisi tanah dimana elektroda tersebut ditanam. antara elektroda uji dan elektroda arus yang menimbulkan beda potensial di antara elektroda uji dan elektroda tegangan, sehingga didapatkan nilai tahanan pembumian. Hasil analisa menunjukkan bahwa nilai tahanan pembumian akan semakin kecil bila kedalaman penanaman, jumlah elektroda yang ditanam, dan jarak penanamannya ditambah. Meter energi untuk sistem prabayar adalah meter statik fasa tunggal terkoneksi langsung (*direct connected meter*) dengan cara pengawatan dua kawat. Acuan untuk perhitungan pemakaian kWh menggunakan nilai arus terbesar dari hasil pengukuran sensor arus pada fase dan netral. Nilai pengenalan dan spesifikasi meter tercantum ada tabel di bawah (SPLN-D3.009-1, 2010).

Tabel 1.1 Nilai dan spesifikasi

Jenis Pengenal	Nilai Pengenal
Tegangan pengenal	230 V
Arus pengenal / Id (Im)	5 (60) A
Arus mula	0.002 Id
Frekuensi pengenal	50 HZ
Kelas akurasi	1.0
Konstruksi pemasangan	IP54
Konsumsi daya maksimum	2 Watt dan 10 VA 4 VA
- Sirkit tegangan	
- Sirkit arus	

Terminal harus dari jenis *press screw sistem* (baut pengencang konduktor kabel dilengkapi dengan pelat penekan)
Terminal pembumian harus tersambung secara listrik dengan terminal netral. Konfigurasi dan susunan terminal dapat dilihat pada gambar di bawah.



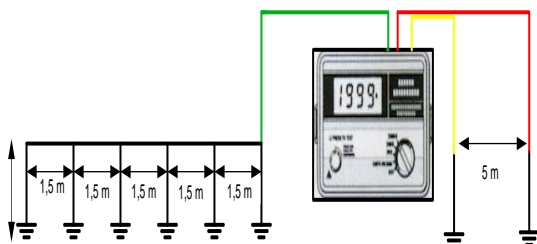
Gambar 1.1 Susunan Terminal

II. Hasil dan Pembahasan

2.1 Pembumian (Grounding)

Pemasangan *grounding* menggunakan 1 hingga 6 buah elektroda batang dengan data sebagai berikut :

- Panjang (*l*) : 1,5 m
- Jari-jari (*r*) : 0,008 m
- Diameter (*a*) : 0,016 m



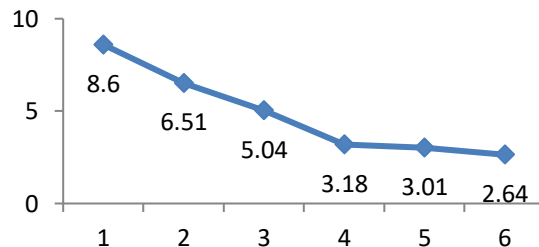
Gambar 2.1 Pengujian pengukuran pentanahan

Tabel 2.2 Hasil Pengukuran Tahanan Pentanahan

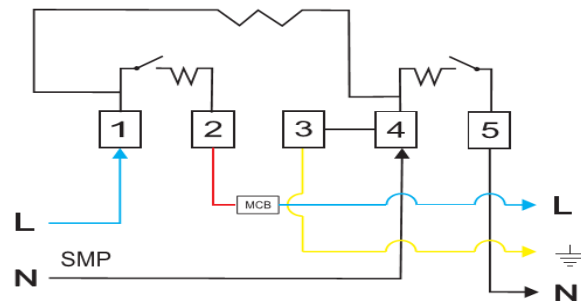
Jumlah elektroda (buah)	Jarak antar elektroda uji (m)	Jarak elektroda bantu (m)	Kedalaman elektroda tes (m)	Nilai resistansi (Ω)
1	-	5	1,5	8,6
2	1,5	5	1,5	6,51
3	1,5	5	1,5	5,04
4	1,5	5	1,5	3,18
5	1,5	5	1,5	3,01
6	1,5	5	1,5	2,64

Berikut adalah grafik karakteristik nilai pembumian terhadap penggunaan jumlah elektroda berdasarkan tabel di atas.

Nilai Pembumian



Gambar 2.3 Kurva nilai pembumian

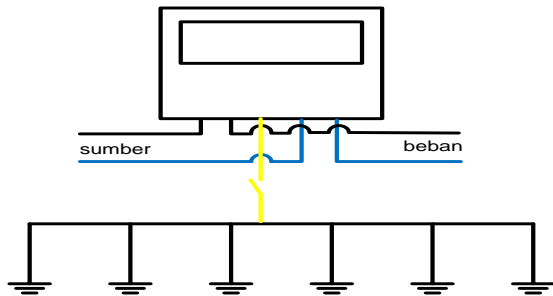


Gambar 2.4. Wiring Pada Kwh Meter Prabayar

Tabel 2.3 Beban pada bangunan

No	Beban	Jumlah	Daya
1	Lampu	18	267 W
2	Lemari Es	2	190 W
3	TV	1	84 W
4	Receiver	1	28 W
Total			569 W

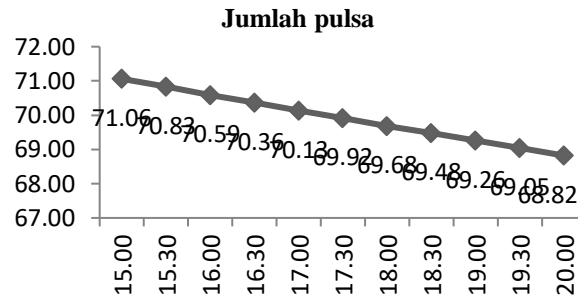
Hasil pengukuran pentanahan yang telah terhubung dengan *grounding* kWh meter prabayar dengan nilai pentanahan sebelumnya 2,64Ω menjadi 2,17Ω, kemudian pengukuran pentanahan dengan nilai yang sebelumnya 8,6Ω berubah menjadi 6,01Ω.



Gambar 2.5 kWh meter tidak terhubung dengan *grounding*

Tabel 2.4 Pemakaian pulsa tanpa *grounding*

Jam	Jumlah pulsa
15.00	10.74
15.30	10.52
16.00	10.30
16.30	10.08
17.00	9.86
17.30	9.64
18.00	9.42
18.30	9.22
19.00	9.00
19.30	8.78
20.00	8.56

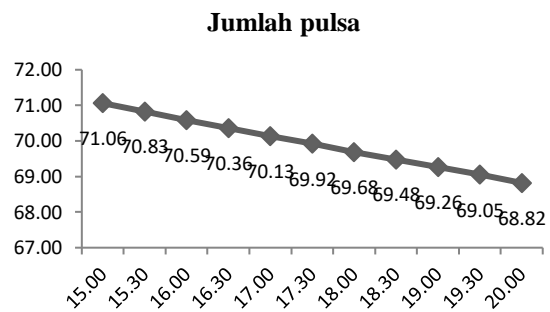


Gambar 2.6 Kurva pemakaian pulsa

Berdasarkan hasil yang diperoleh, jumlah rata-rata pemakaian dalam 30 menit yaitu 0.22. Namun pada pukul 18.30 terjadi perubahan. Pemakaian pulsa pada jam tersebut hanya sebesar 0,20. Dan jumlah keseluruhan pemakaian pulsa pada saat kWh meter tidak terhubung dengan *grounding* dari pukul 15.00 hingga 20.00 yaitu sebesar 2.18.

Tabel 2.5 Pemakaian pulsa dengan *grounding* (2,17 Ω)

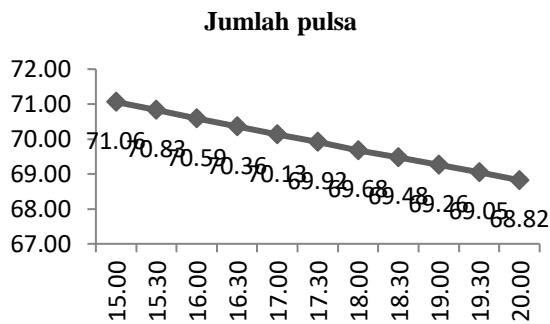
Jam	Jumlah pulsa
15.00	26.33
15.30	26.11
16.00	25.89
16.30	25.67
17.00	25.45
17.30	25.23
18.00	25.02
18.30	24.81
19.00	24.59
19.30	24.37
20.00	24.15



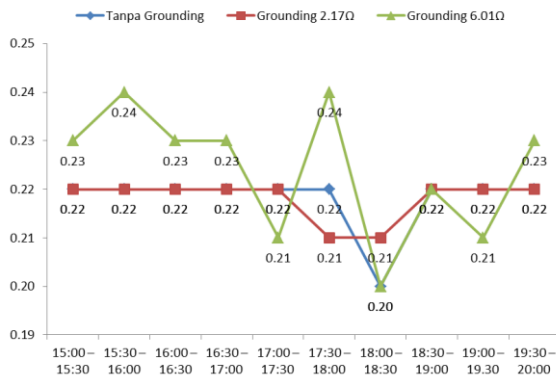
Gambar 2.7 Kurva pemakaian pulsa

Tabel 2.6 Pemakaian pulsa dengan *grounding* (6,01Ω)

Jam	Jumlah pulsa
15.00	71.06
15.30	70.83
16.00	70.59
16.30	70.36
17.00	70.13
17.30	69.92
18.00	69.68
18.30	69.48
19.00	69.26
19.30	69.05
20.00	68.82



Gambar 2.8 Kurva pemakaian pulsa dengan *grounding* (6,01Ω)



Gambar 9. Kurva selisih perbandingan pemakaian pulsa

III. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Nilai pembumian terpasang dengan nilai terkecil yaitu 2,64Ω dan nilai terbesar yaitu 8,6Ω. Ketika dihubungkan kWh meter dan terhubung dengan beban, nilai pentanahan tersebut berubah, yang sebelumnya 2,64Ω menjadi 2,17Ω kemudian nilai

pentanahan yang sebelumnya 8,6Ω menjadi 6,01Ω.

2. Dampak yang ditimbulkan pada kWh meter ketika terhubung dengan *grounding* sebesar 6,01Ω adalah pemakaian pulsa yang dapat dikatakan boros. Karena ketika kWh meter berada dalam keadaan tanpa *grounding* ataupun kWh meter dengan *groundin* sebesar 2,17 Ω, jumlah pemakaian keseluruhan selama 5 jam sama.
3. Jumlah pemakaian pulsa pada ketiga data adalah:
 - a. Penggunaan kWh meter tanpa menggunakan *grounding* diperoleh pemakaian pulsa sebesar 2.18 kWh.
 - b. kWh meter yang terhubung *grounding* 2,17Ω diperoleh pemakaian pulsa sebesar 2.18 kWh.
 - c. kWh meter yang terhubung *grounding* 6,01Ω diperoleh pemakaian pulsa sebesar 2.24 kWh.

Daftar Pustaka

- [1] Amir, K. (2010). *Penurunan Tahanan Pembumian Pada Elektroda Batang Dengan Metoda Deep-Ground-Well*. Universitas Sumatera utara, Medan.
- [2] Husnawati, Rossi Passarella, Rendyansyah, S. (2013). *Perancangan dan Simulasi Energi Meter Digital Satu Fasa Menggunakan Sensor Arus ACS712*.
- [3] PT GLOBAL METER INDUSTRY. (n.d.). *Buku panduan GX-600*.
- [4] Rajagukguk, M. (2012). *Studi Pengaruh Jenis Tanah dan Kedalaman Pembumian Driven Rod terhadap Resistansi Jenis Tanah*. *Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura*.
- [5] Rajagukguk, M., & Martin, Y. (2010). *Penentuan Nilai Impedansi Pembumian Elektroda Batang Tunggal Berdasarkan Karakteristik Response Impuls*.
- [6] SPLN-D3.009-1. (2010).