

PENGARUH PENGGUNAAN GROUNDING PADA KWH METER PRABAYAR

Moh. Wahyu Aminullah¹,
Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti
Email: m.wahyuaminullah@gmail.com

Muhni Pamuji¹
Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti
Email: muhniipamuji@gmail.com

Yuslan Basir¹
Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti
Email: yuslan@univ-tridinanti.ac.id

ABSTRACTS : *The grounding system must be connected to every electrical panel of the building so that electrical installations, equipment, and people in the building can avoid the danger of overcurrent or voltage. In fact, the installation of grounding on prepaid kWh meters, especially in residential areas, is partially grounded because of the reason that errors often occur. This research was conducted when the prepaid kWh meter used grounding, kWh without using grounding, and kWh using grounding combined to Neutral with a different voltage source. The results of the study with three different test methods show that there is a difference in Power (W) and information on the Prepaid kWh Meter when testing the voltage varying from 270 V to TRIP at a voltage below 80 V. The power when testing using grounding is more maximal at a voltage of 220 -270V. when the voltage drops, testing using grounding is better because at a voltage of 140V there is already a warning sign in the form of a palm image on the prepaid kWh meter. Whereas in the test without using grounding, the warning appears at a voltage of 110V. The calculation of usage error at 220V shows that the smallest prepaid kWh meter error is using grounding of 1.063%. Meanwhile, the prepaid kWh meter error without grounding is 3.76%, and using grounding connected to neutral is 35.38%. Testing and calculating the prepaid kWh meter is very good when it is grounded. Starting from calculating small errors to maintaining losses from leakage currents in home electrical equipment and installations.*

Keyword: Grounding, kWh Meter Prepaid, Error kWh, Power.

ABSTRAK: Sistem grounding harus terkoneksi pada setiap panel listrik bangunan gedung agar instalasi listrik, peralatan, dan manusia yang berada pada bangunan tersebut dapat terhindar dari bahaya arus atau tegangan lebih. Kenyataannya pemasangan grounding pada kWh meter Prabayar terutama di area perumahan sebagian tidak dipasang grounding dengan alasan sering terjadi error. Penelitian ini dilakukan pada saat kWh meter Prabayar menggunakan grounding, kWh tanpa menggunakan grounding, dan kWh menggunakan grounding di gabung ke Netral dengan sumber tegangan yang berbeda. Hasil Penelitian dengan tiga metode pengujian yang berbeda menunjukkan bahwa terdapat perbedaan Daya (W) dan keterangan pada kWh Meter Prabayar saat dilakukan pengujian tegangan yang bervariasi dari 270 V hingga TRIP pada tegangan dibawah 80 V. Daya pada saat pengujian menggunakan grounding lebih maksimal pada tegangan 220-270V. ketika tegangan turun, pengujian menggunakan grounding lebih baik dikarenakan pada tegangan 140V sudah ada tanda peringatan berupa gambar telapak tangan pada kWh meter Prabayar. Sedangkan pada pengujian tanpa menggunakan grounding, maka peringatan tersebut muncul pada tegangan 110V. Perhitungan error pemakaian pada tegangan 220V menunjukkan error kWh meter Prabayar terkecil adalah menggunakan grounding sebesar 1,063%. Sedangkan error kWh meter Prabayar tanpa grounding sebesar 3,76%, dan menggunakan grounding disambung ke netral sebesar 35,38%. Pengujian dan perhitungan kWh meter Prabayar sangat baik bila dipasang grounding. Mulai dari perhitungan error yang kecil hingga menjaga kerugian dari arus bocor pada peralatan maupun instalasi listrik rumah.

Kata Kunci: Grounding, kWh Meter Prabayar, Error kWh, Daya.

PENDAHULUAN

Grounding merupakan jalur yang menghubungkan langsung suatu aliran listrik pada bumi, atau memiliki koneksi fisik secara langsung pada bumi. Pemasangan koneksi Grounding pada instalasi listrik agar manusia tidak berkontak langsung dengan listrik, dan menghindari terjadi kecelakaan akibat kegagalan isolasi yang akan berakibat fatal pada konsumen listrik[1]. *Grounding* adalah Sistem pengamanan terhadap perangkat-perangkat yang mempergunakan listrik sebagai sumber tenaga dari lonjakan listrik, dan petir. Kegunaan pemasangan *grounding* untuk mencegah terjadinya loncatan yang ditimbulkan adanya perbedaan potensial tegangan antara satu sistem pentanahan dengan yang lainnya[2].

¹ Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti

Keamanan sistem pentanahan memainkan peran penting dalam jaringan transmisi dan distribusi untuk keselamatan operasional di sebagian besar instalasi listrik[3]. Pemasangan *grounding* pada kWh meter prabayar dilapangan terutama di area perumahan sebagian tidak dipasang *grounding* dengan alasan sering terjadi error. Padahal *grounding* yang diketahui sangatlah penting untuk keamanan instalasi rumah. Setiap peralatan listrik yang mensuplai sumber tegangan listrik harus dilakukan sistem pentanahan titik netral pada sistem dan pentanahan pada peralatan. Tahanan *grounding* harus memiliki tahanan serendah mungkin dalam keadaan normal, dan harus mampu mengalirkan tegangan gangguan/tegangan lebih ke tanah secepat mungkin tanpa ada hambatan dalam keadaan tidak normal, serta diharapkan tidak terjadi busur tanah di sekitar elektroda pentanahan. Busur tanah akan terjadi bila tahanan pentanahan sangat besar sehingga berbahaya bagi manusia, binatang dan tumbuhan disekitar elektroda pentanahan, termasuk terjadinya kebakaran pada peralatan dan sistem[4]. *Grounding* memiliki peran penting seperti meredam atau menjadi tempat buangan jika terjadi tegangan lebih. Selain itu, *grounding* merupakan salah satu wiring pengaman karena sangat di perhitungkan dalam membuat alat penangkal petir[5].

kWh digital prabayar tahun pembuatan 2018 ke atas berbeda dengan pendahulunya yang hanya memiliki 1 sensor pada Arus Fasa. kWh digital tahun pembuatan 2018 ke atas memiliki 2 sensor masing-masing pada arus Fasa dan arus Netral, pengurangan besaran energi pemakaian di hitung dari jumlah arus yang paling besar di antara keduanya. Pada umumnya jika instalasi rumah itu baik maka kedua sensor arus fasa maupun arus netral akan sama besar nya. Dengan catatan tahanan grounding dan komponen instalasi listrik harus sesuai dengan PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik) 2011, dan nilai tahanan pembumian yang dipersyaratkan adalah $\leq 5 \Omega$ [6].

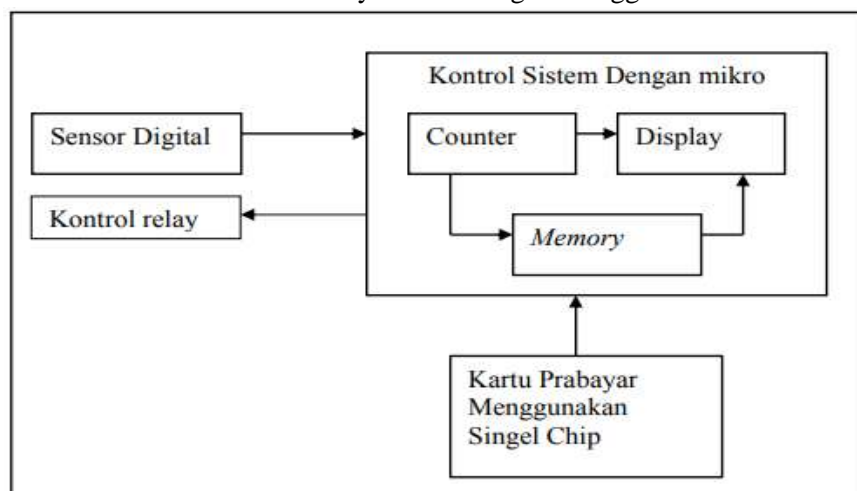
TINJAUAN PUSTAKA

A. kWh Meter Digital (Prabayar)

kWh Meter Digital merupakan alat pengukuran yang memiliki fungsi mengukur jumlah pemakaian energi, dan bekerja berdasarkan program yang dirancang pada mikroprosesor yang terdapat di dalamnya. kWh meter digital pulsa prabayar merupakan pengembangan dari jenis kWh Meter Analog, yang membedakan adalah menggunakan program pulsa prabayar[7].

Pada kWh Meter Digital, akan menemukan label informasi daya listrik, indikator LED, indikator kontraktor, segel metrology, LCD untuk pengisian token, serta keypad karet yang bisa gunakan setiap kali ingin memasukkan token pulsa listrik prabayar ini. Baik meteran listrik digital maupun analog, keduanya memiliki prinsip input yang sama. Hanya saja pada meteran listrik digital perlu mengonversi sinyal analog tersebut menjadi digital untuk kemudian ditampilkan di layar.

Sistem kWh meter prabayar dilakukan secara modern dengan membeli sebuah voucher elektronik (kartu prabayar), yang berisi sebuah besaran. Dimana besaran ini dihitung secara digital sebagai pembanding besaran energi yang digunakan pada digital kWh. Jika besaran digital tersebut habis, maka secara otomatis memutuskan daya listrik dengan menggunakan sebuah kontaktor[7].



■ **Gambar 1.** Blok Diagram sistem kWh prabayar

Menghitung kWh menggunakan Tang KW.

n = Impluse (putaran)

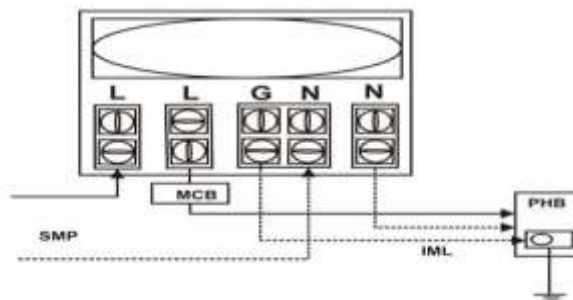
t = Waktu (detik)

c = Constanta (Impluse/detik) atau (Putaran/kWh)

$$\begin{aligned}
 P_1 &= \text{Daya (KW) menggunakan stop watch bisa dilihat dengan cek diMeter} \\
 P_2 &= (P_R + P_S + P_T) \dots\dots\dots(1) \\
 &\quad P_R = \text{Daya di fasa R (menggunakan tang KW)} \\
 &\quad P_S = \text{Daya di fasa S (menggunakan tang KW)} \\
 &\quad P_T = \text{Daya di fasa T (menggunakan tang KW)} \\
 P_R &= (V_R \times I_R \times \cos R) / 1000 = \dots \text{ KW} \\
 P_S &= (V_S \times I_S \times \cos S) / 1000 = \dots \text{ KW} \\
 P_T &= (V_T \times I_T \times \cos T) / 1000 = \dots \text{ KW} \\
 n &= \text{Impulse (putaran)} \\
 t &= \text{Waktu (detik)} \\
 c &= \text{konstanta (Impulse/detik) atau (Putaran/kWh)} \\
 &\text{masukan faktor kali CT misalnya CT100/5A, maka data yang dimasukan adalah 20.} \\
 &\text{Masukan hasil ukuran tang KW fasa R, fasa S, dan fasa T} \\
 &\text{Maka error CT nya akan langsung menghitung sendiri.} \\
 P_1 &= \frac{(3600 \times n)}{(t \times c)} \times F \text{ kali (CT x VT)} = \dots \text{ KW} \\
 P_2 &= (P_R + P_S + P_T) = \dots \text{ KW} \\
 &\text{Adapun rumus perhitungan Error kWh[8] adalah :} \\
 \text{Error} &= \frac{(P_1 - P_2)}{P_2} \times 100 = \dots \% \dots\dots\dots(2)
 \end{aligned}$$

Penyebab terjadinya error kWh meter prabayar[9] adalah kualitas kabel yang digunakan, tidak stabilnya tegangan listrik, kesalahan dalam pemasangan ground, dan arus listrik tidak sesuai. Jika kabel yang digunakan di bawah standar untuk instalasi listrik, maka hal tersebut dapat memunculkan error pada meteran listrik prabayar. Selanjutnya keadaan listrik yang labil atau naik turun dapat mengakibatkan munculnya tulisan error pada meteran listrik prabayar. Sebaiknya hindari penggunaan perangkat elektronik berlebihan atau melebihi kapasitas meteran. Kemudian kesalahan pemasangan *ground* dapat menyebabkan error pada meteran listrik prabayar. Seharusnya *ground* dipasang terlebih dahulu sebelum pemasangan Kwh meter. Dan yang terakhir, aliran listrik yang berjalan tidak semestinya biasa diakibatkan oleh adanya sambungan kabel yang terkelupas maupun longgar. Hal tersebut juga dapat memicu error pada meteran listrik sehingga sangat penting untuk selalu memeriksa keadaan instalasi listrik rumah secara berkala.

Sistem *grounding* harus terkoneksi pada setiap panel listrik bangunan gedung agar instalasi listrik, peralatan, dan manusia yang berada pada bangunan tersebut dapat terhindar dari bahaya arus atau tegangan lebih[10]. Arus gangguan ini menimbulkan gradient tegangan antara peralatan dengan peralatan, peralatan dengan tanah, serta pada permukaan tanah itu sendiri. Pembumian pada sisi pelanggan sangat diperlukan, termasuk pada kWh meter prabayar. Jika terjadi arus gangguan, *grounding* pada kWh meter mampu membuang arus tersebut ke tanah sehingga tidak merusak kWh meter, dan sekaligus dapat mengamankan instalasi serta peralatan listrik lainnya. Namun pemasangan pembumian (*grounding*) pada kWh meter prabayar dapat menyebabkan terganggunya kinerja dari kWh meter. Pengukuran akan dilakukan secara 4 tahap yaitu sumber stabil menggunakan *grounding*, sumber stabil tidak menggunakan *grounding*, sumber tidak stabil menggunakan *grounding*, dan sumber tidak stabil tidak menggunakan *grounding*. Kemudian dari hasil analisis akan diperoleh kesimpulan penyebab sering terjadinya Error pada kWh meter Prabayar[1].



■ Gambar 4. Susunan Terminal

Pemasangan *grounding* menggunakan 1 hingga 6 buah elektroda batang dengan Panjang (*l*) 1,5 m , Jari-jari (*r*) 0,008 m , dan Diameter 0,016 m .

B. Fungsi Grounding Pada Instalasi Listrik

Sistem *grounding* pada peralatan kelistrikan dan elektronika adalah memberikan perlindungan pada seluruh sistem. Sistem pembumian yang kurang baik menyebabkan kerusakan pada peralatan listrik[11]. Adapun fungsi dari *grounding*[12] adalah dari segi keselamatan, *grounding* berfungsi sebagai penghantar arus listrik langsung ke bumi atau tanah saat terjadi kebocoran isolasi atau percikan api pada konsleting. Kedua, instalasi penangkal petir, sistem *grounding* berfungsi sebagai penghantar arus listrik yang besar langsung ke bumi. Pemasangan kabel *grounding* untuk instalasi rumah, dan *grounding* untuk penangkal petir pemasangannya harus terpisah. Ketiga, sebagai proteksi peralatan elektronik atau instrumentasi sehingga dapat mencegah kerusakan akibat adanya bocor tegangan. Dan yang terakhir, *grounding* di dunia elektronika berfungsi menetralkan cacat (*noise*) yang disebabkan baik oleh daya yang kurang baik, ataupun kualitas komponen yang tidak standar.

C. Jenis – jenis Pentanahan (Sistem Grounding)

Sistem *grounding*/pentanahan perlu dimiliki pada suatu instalasi. Adanya sistem ini menyebabkan arus gangguan dapat cepat dialirkan ke dalam tanah dan disebarkan ke segala arah[13]. Pemasangan sistem *grounding* terbagi pada beberapa tipe tergantung dari kebutuhan dan tingkat keamanan yang dibutuhkan serta regulasi yang berlaku pada suatu wilayah. Ketika akan mendesain suatu sistem instalasi, hal pertama yang perlu dilakukan adalah menentukan tipe pentanahan apa yang akan digunakan untuk instalasi tersebut. Tipe pentanahan yang digunakan berdasarkan standar IEEE yang menjadi acuan terhadap sistem pentanahan pada suatu instalasi[12], diantaranya :

1. TN-S (Terre Neutral - Separate)
2. TN-C-S (Terre Neutral - Combined - Separate)
3. TT (Double Terre)
4. TN-C (Terre Neutral - Combined)
5. IT (Isolated Terre)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada saat kWh prabayar menggunakan *grounding*, kWh tidak menggunakan *grounding*, dan kWh menggunakan *grounding* di gabung ke Netral dengan sumber tegangan yang berbeda. Selanjutnya hasil analisa akan diperoleh kesimpulan tentang penyebab sering terjadinya Error pada kWh Meter Prabayar.

A. Alat dan Bahan

Adapun peralatan yang digunakan dalam Penelitian ini adalah Regulator listrik, kWh meter prabayar, MCB, beban listrik, Watt meter digital, multimeter, dan tools set.

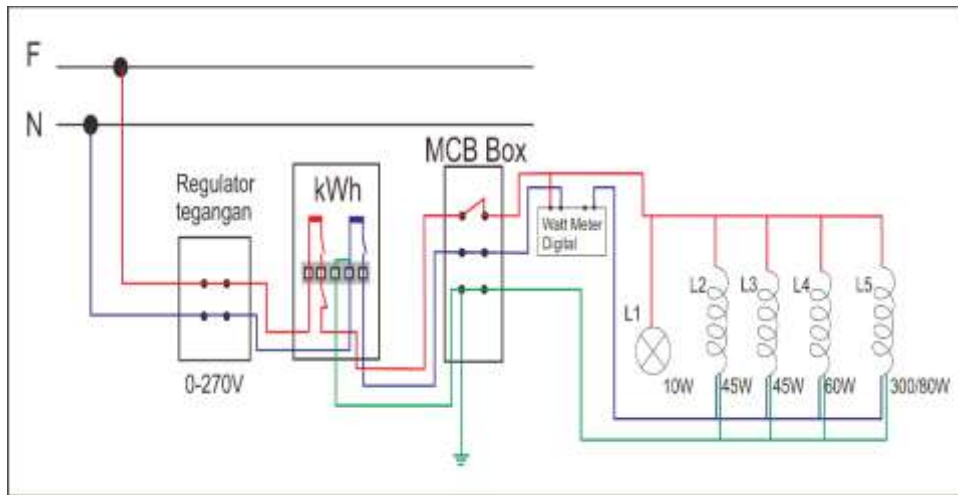
B. Langkah – Langkah Pengujian

Adapun langkah –langkah pengujian dalam penelitian ini adalah Merancang rangkaian evaluasi penggunaan *grounding* pada kWh prabayar, Menguji kWh prabayar pada saat menggunakan *grounding*, tidak menggunakan *grounding* dan menggunakan *grounding* di gabung dengan netral dengan sumber tegangan yang berbeda, selanjutnya Menganalisa data hasil pengujian, dan Mengambil kesimpulan dari hasil pengujian.

C. Perancangan Rangkaian Evaluasi Penggunaan Grounding pada kWh Meter Prabayar

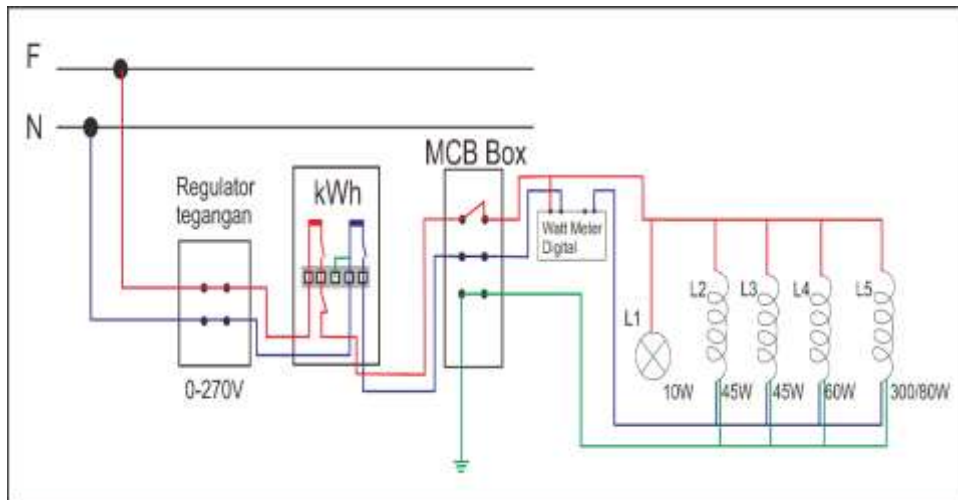
Pengujian dilakukan menggunakan 3 cara yaitu kWh prabayar dipasang *grounding*, kWh prabayar tidak di pasang *grounding*, dan kWh prabayar dipasang *grounding* digabung dengan Netral. Pada pengujian ini juga menggunakan beban berupa dua kipas angin, satu kulkas, satu buah lampu dan satu penanak nasi.

Adapun Diagram Rangkaian menggunakan *Grounding* pada kWh meter prabayar ditunjukkan pada gambar 5.



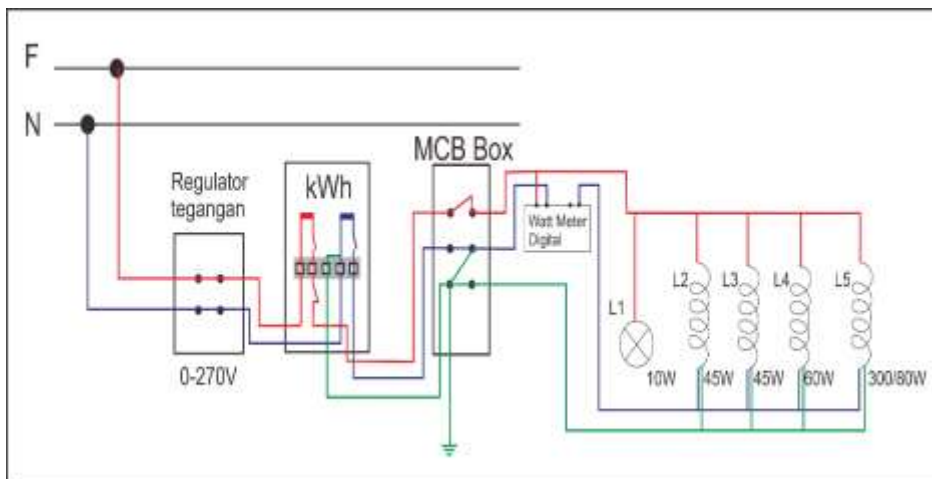
■ **Gambar 5.** Diagram rangkaian menggunakan grounding pada kWh meter Prabayar

Adapun Diagram Rangkaian tanpa menggunakan *Grounding* pada kWh meter Prabayar ditunjukkan pada gambar 6.



■ **Gambar 6.** Diagram rangkaian tanpa menggunakan grounding pada kWh meter Prabayar

Adapun Diagram Rangkaian menggunakan *Grounding* digabung dengan Netral pada kWh meter Prabayar ditunjukkan pada gambar 7.



■ **Gambar 7.** Diagram rangkaian menggunakan grounding digabung dengan Netral pada kWh meter Prabayar

Adapun data beban yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada tabel 1.

■ **Tabel 1.** Spesifikasi beban

No	Nama	Tegangan (V)	Daya(W)	Frekuensi(Hz)
1	Lampu LED	110-265	10	50
2	Kipas Angin	220	45	50
3	Kipas Angin	220	45	50
4	Kulkas	220	60	50
5	Penanak Nasi	220	300/48	50

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rangkaian Pengujian kWh meter prabayar

Rangkaian Pengujian kWh meter prabayar menggunakan *Grounding*, tanpa *Grounding*, dan menggunakan *Grounding* digabung dengan Netral.



■ **Gambar 8.** Rangkaian pengujian kWh meter prabayar

Rangkaian pengujian kWh meter prabayar dengan variasi beban, yaitu lampu, kipas angin, kulkas, dan penanak nasi. Adapun Rangkaian pengujian ini ditunjukkan pada gambar 9.



■ **Gambar 9.** Rangkaian pengujian kWh meter prabayar dengan variasi beban

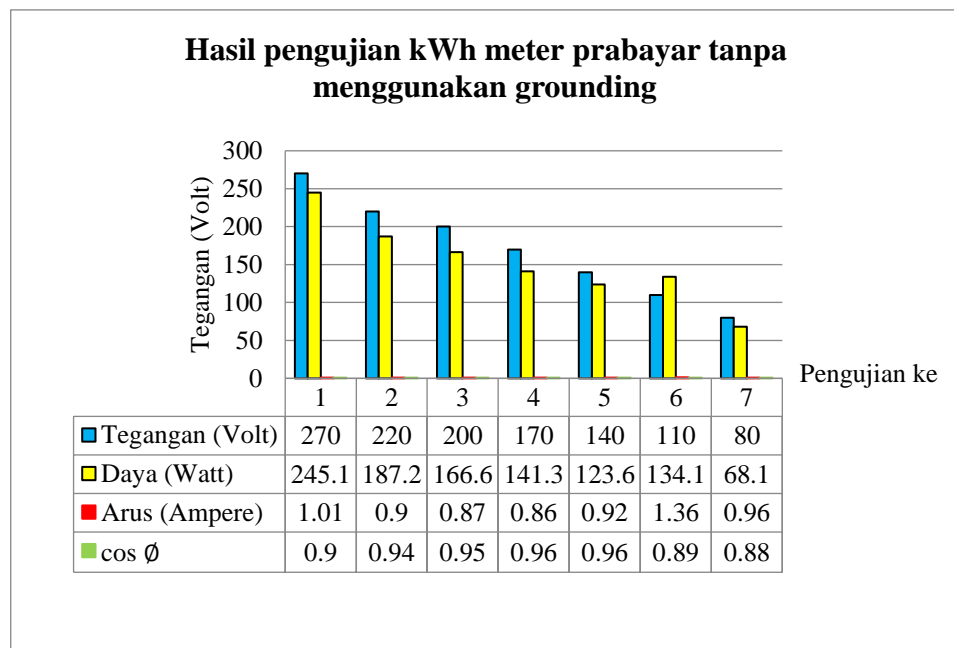
B. **Analisa dan Pengujian**

Pengujian penelitian ini dibagi tiga pengujian yaitu pengujian kWh prabayar tanpa menggunakan *Grounding*, kWh prabayar menggunakan *grounding*, dan kWh Prabayar menggunakan *Grounding* disambung ke Netral.

1. **Pengujian kWh prabayar tanpa menggunakan grounding**

■ **Tabel 2.** Data Pengujian kWh prabayar tanpa menggunakan grounding

No	Tegangan (V)	Arus (A)	Frekuensi (Hz)	cos ϕ	Daya (W)	Keterangan
1	270	1,01	50	0.90	245,1	Normal
2	220	0,9	50	0,94	187,2	Normal
3	200	0,87	50	0,95	166,6	Normal
4	170	0,86	50	0,96	141,3	Normal
5	140	0,92	50	0,96	123,6	Normal
6	110	1,36	50	0,89	134,1	Peringatan
7	80	0,96	50	0,88	68,1	Peringatan
8	-80	-	-	-	-	TRIP



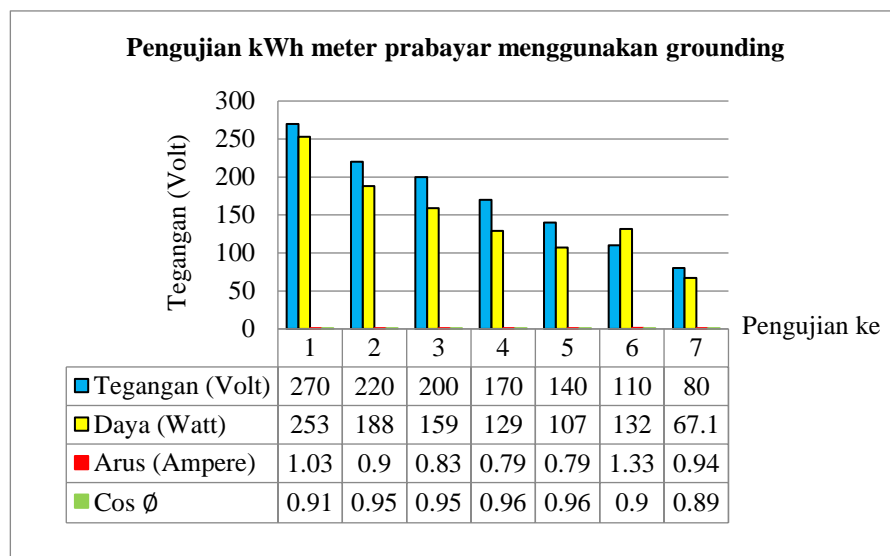
■ **Gambar 10.** Grafik Pengujian kWh meter prabayar tanpa menggunakan grounding

Hasil pengujian kWh meter prabayar tanpa menggunakan *grounding* menunjukkan bahwa tegangan dari sumber sangat mempengaruhi daya beban yang dipakai. kWh meter prabayar tidak menampilkan keterangan error pada tegangan 111-270 V, ketika tegangan sumber diturunkan lagi dari 110V-80V, maka di layar kWh meter prabayar muncul gambar telapak tangan atau tanda peringatan. Setelah tegangan sumber diturunkan lebih dari 80V maka kWh meter prabayar Trip (Relay terputus) secara otomatis.

2. Data Pegujian kWh Prabayar menggunakan Grounding

■ **Tabel 3.** Data Pengujian kWh prabayar menggunakan grounding

No	Tegangan (V)	Arus(A)	Frekuensi(Hz)	Cos Ø	Daya(W)	Keterangan
1	270	1,03	50	0,91	252,9	Normal
2	220	0,9	50	0,95	187,9	Normal
3	200	0,83	50	0,95	158,9	Normal
4	170	0,79	50	0,96	129,1	Normal
5	140	0,79	50	0,96	107	Peringatan
6	110	1,33	50	0,9	131,7	Peringatan
7	80	0,94	50	0,89	67,12	Peringatan
8	-80	-	-	-	-	TRIP



■ **Gambar 11.** Grafik Pengujian kWh meter prabayar menggunakan grounding

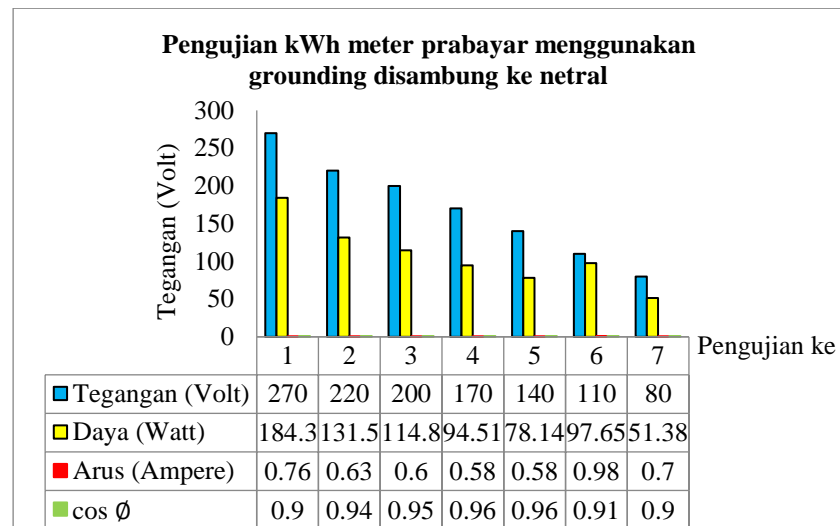
Hasil pengujian kWh meter prabayar menggunakan *grounding* menunjukan bahwa tegangan dari sumber sangat mempengaruhi daya beban yang dipakai. kWh meter prabayar tidak menampilkan keterangan error pada tegangan 141-270V, ketika tegangan sumber diturunkan lagi dari 140 V-80 V , maka di layar kWh meter prabayar muncul gambar telapak tangan atau tanda peringatan. Setelah tegangan sumber di turunkan lebih dari 80 V, maka kWh meter prabayar Trip (Relay terputus) secara otomatis.

3. Data Pegujian kWh Prabayar menggunakan Grounding disambung ke Netral

■ **Tabel 4.** Pengujian kWh prabayar menggunakan Grounding disambung ke Netral.

No	Tegangan (V)	Arus (A)	Frekuensi (Hz)	Cos Ø	Daya (W)	Ket	n	Waktu (s)	n
1	270	0,76	50	0.90	184,3	Error	15	245,16	1000

2	220	0,63	50	0,94	131,5	Error	15	306,73	1000
3	200	0,6	50	0,95	114,8	Error	15	346,73	1000
4	170	0,58	50	0,96	94,51	Error	15	444,38	1000
5	140	0,58	50	0,96	78,14	Error	15	484	1000
6	110	0,98	50	0,91	97,65	Error	15	452,2	1000
7	80	0,7	50	0,9	51,38	Error	15	539,41	1000
8	-80	-	-	-	-	TRIP	-	-	-



■ **Gambar 12.** Grafik Pengujian kWh meter prabayar menggunakan grounding disambung ke netral

Hasil pengujian kWh meter prabayar menggunakan *grounding* disambung ke netral menunjukkan keterangan error bertulisan INSCEK (instalasi cek) dan muncul gambar telapak tangan berupa peringatan. Jika terjadi error daya yang digunakan tidak maksimal, maka perbedaan yang sangat besar ketika kWh meter prabayar tanpa menggunakan *grounding* maupun menggunakan *grounding* (dapat dilihat di tabel 2 dan 3).

■ **Tabel 5.** Data sensor arus fasa dan Netral pada pengujian menggunakan grounding disambung ke netral

No	Tegangan (V)	Arus Fasa(A)	Arus Netral(A)
1	220	0,95	0.505
2	200	0.905	0,482
3	170	0,875	0,468
4	140	0,911	0,491
5	110	1,316	0,719
6	80	1,142	0,622

Tabel 5 menunjukkan bahwa penyebab kWh meter prabayar error dikarenakan arus fasa lebih besar dari arus netral yang seharusnya kedua sensor harus sama besar.

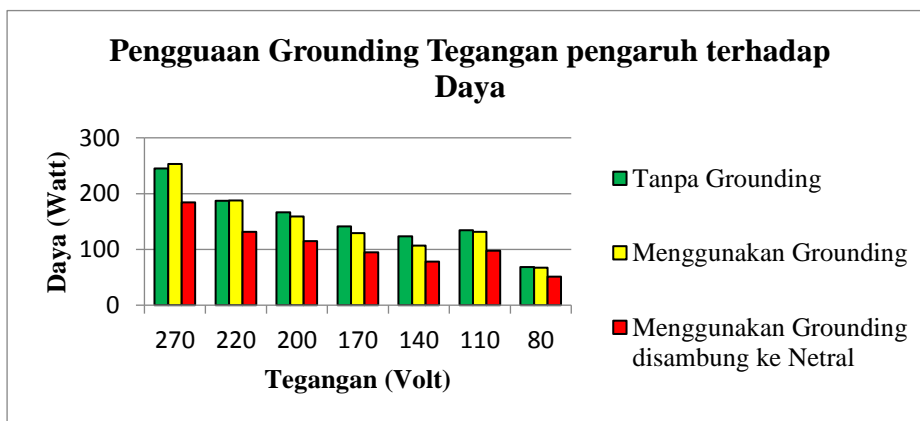
Pengujian juga dilakukan dengan arus pendek listrik dan sambungan-sambungan yang kurang rapat. Ketika terjadi error di hitung banyak kedipan lampu Impuls (n) dan berapa lama kedipan lampu impuls (t) menggunakan stopwatch. Begitu juga jika ingin mengetahui besar error perhitungan pemakaian.

C. Penggunaan grounding memiliki pengaruh tegangan terhadap daya

Hasil pengujian dengan tiga metode tersebut menunjukkan bahwa Daya pada saat pengujian menggunakan *grounding* lebih maksimal pada tegangan 220-270V. Hal ini ditunjukkan pada tabel 6. Saat tegangan turun, pengujian menggunakan *grounding* lebih baik dikarenakan pada tegangan 140 V sudah ada tanda peringatan berupa gambar telapak tangan pada kWh meter prabayar. Sedangkan pengujian tanpa menggunakan *grounding*, peringatan tersebut muncul pada tegangan 110 V, untuk dayanya sendiri tidak terlalu jauh berbeda antara menggunakan *grounding* dan tidak menggunakan *grounding* berkisaran 2,5%. Namun berbeda dengan pengujian menggunakan *grounding* disambung ke netral, daya yang dihasilkan dari beban hanya kisaran 65% dari daya penuh beban tersebut dan pada tampilan kWh meter error bertulisan inscek (instalasi cek) dan terdapat gambar telapak tangan yang berupa peringatan bahwa terdapat gangguan atau arus bocor pada instalasi listrik.

■ **Tabel 6.** Penggunaan grounding memiliki pengaruh tegangan terhadap daya

Pengujian								
Tanpa Grounding			Menggunakan Grounding			Menggunakan Grounding disambung ke Netral		
Tegangan (V)	Daya (W)	Ket	Tegangan (V)	Daya (W)	Ket	Tegangan (V)	Daya (W)	Ket
270	245,1	Normal	270	252,9	Normal	270	184,3	Error
220	187,2	Normal	220	187,9	Normal	220	131,5	Error
200	166,6	Normal	200	158,9	Normal	200	114,8	Error
170	141,3	Normal	170	129,1	Normal	170	94,51	Error
140	123,6	Normal	140	107	Peringatan	140	78,14	Error
110	134,1	Peringatan	110	131,7	Peringatan	110	97,65	Error
80	68,1	Peringatan	80	67,12	Peringatan	80	51,38	Error
-80	-	TRIP	-80	-	TRIP	-80	-	TRIP



■ **Gambar 13.** Grafik Penggunaan grounding pengaruh tegangan terhadap daya

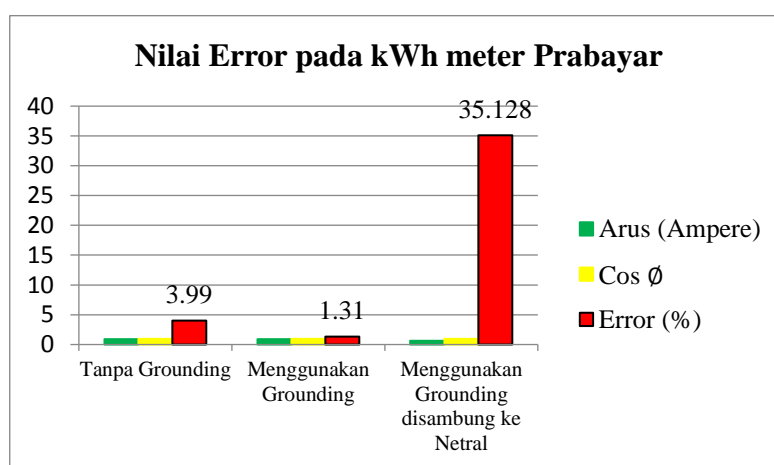
D. Perhitungan Error Pada kWh meter prabayar

Sebelum menghitung besar Error perhitungan pada kWh prabayar, terlebih dahulu mencari nilai banyak putaran impuls (n) dan lama waktu putaran impuls (t) serta mengetahui konstanta pada kWh Prabayar.

Untuk menghitung besar Error perhitungan pada kWh prabayar, dapat dihitung dengan persamaan (2). Tabel 7 menunjukkan persentase error kWh meter prabayar.

■ **Tabel 7.** Persentase Error kWh meter Prabayar

Pengujian	Tegangan(V)	Arus(A)	Cos ϕ	n	Waktu(s)	Error(%)
Tanpa Grounding	220	0,9	0,94	15	279,1	3,99
Menggunakan Grounding	220	0,9	0,95	15	283,37	1,31
Menggunakan Grounding disambung ke Netral	220	0,63	0,94	15	306,73	35,128

■ **Gambar 14.** Grafik Nilai Error pada kWh meter prabayar

Hasil perhitungan yang diperoleh menunjukkan bahwa Error pada kWh meter prabayar yang paling kecil adalah menggunakan *grounding* sebesar 1,063% , tanpa *grounding* sebesar 3,76%, dan terbesar menggunakan *grounding* disambung ke netral sebesar 35,38 % .

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil Penelitian dengan tiga metode pengujian yang berbeda menunjukkan bahwa terdapat perbedaan Daya (W) dan keterangan pada kWh Meter Prabayar saat dilakukan pengujian tegangan yang bervariasi dari 270 V hingga TRIP pada tegangan dibawah 80 V. Hasil penelitian menunjukkan perhitungan error terkecil pemakaian pada tegangan 220V adalah pada kWh meter prabayar menggunakan *grounding* sebesar 1,063% . Pengujian dan perhitungan kWh meter prabayar sangat baik bila dipasang *grounding*. Mulai dari perhitungan error yang kecil hingga menjaga kerugian dari arus bocor pada peralatan maupun instalasi listrik rumah.

B. Saran

Penggunaan *Grounding* pada kWh meter prabayar sangat direkomendasikan. Selain perhitungan error pemakaian kecil, penggunaan *grounding* pada kWh prabayar juga sebagai pengaman untuk konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. E. Putera, F. H. Sumbung, and J. Karim, "Analisa Grounding pada kWh Meter Prabayar," *J. MJEME*, vol. 2, no. 2, pp. 30–33, 2020.
- [2] D. R. Pattiapon, J. J. Rikumahu, and M. Jamlaay, "Analisa Kesalahan Pemasangan Grounding pada kWh Meter Prabayar," *J. Elektr. dan Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 92–103, 2021.

- [3] M. Camara, F. Atalar, and A. E. Yılmaz, "A New Grounding Cake to Improve the Safety Performance of Grounding Systems," *J. Electrostat.*, vol. 108, no. April, p. 103521, 2020.
- [4] Admin, "Pentingnya Peran Grounding Resistance System Atau Sistem Tahanan Pentanahan Pada Peralatan Listrik," *Radius Electric*, 2022. [Online]. Available: <https://www.radius.co.id/pentingnya-peran-grounding-resistance-system-atau-sistem-tahanan-pentanahan-pada-peralatan-listrik/>. [Accessed: 21-Mar-2022].
- [5] A. Azdana, "Macam-Macam Kerusakan Instalasi Listrik Rumah & Solusinya," *www.kelistrikanku.com*, 2020. [Online]. Available: <https://www.kelistrikanku.com/2020/09/kerusakan-instalasi-listrik.html>. [Accessed: 21-Mar-2022].
- [6] PLN, *Persyaratan Umum Instalasi Listrik*. Jakarta, 2011.
- [7] M. Electric, *Panduan Penggunaan kWh Prabayar*. Bogor: PT. Melcoinda, 2010.
- [8] D. Marsudi, *Operasi Sistem Tenaga Listrik*, Edisi 3. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2016.
- [9] F. Jeneldi, H. Tanudjaja, and Suraidi, "Perancangan dan Realisasi Sistem Monitoring Pulsa Minimum dan Pemberitahuan Kerusakan pada kWh Meter Prabayar.," *J. Tesla*, vol. 20, no. 1, 2018.
- [10] K. rudi A. Setyawan, I. G. N. Janardana, and N. P. S. Utama, "Analisis Sistem Pembumian untuk Mengamankan Instalasi Listrik di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana Jimbaran Bali," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 17, no. 2, p. 191, 2018.
- [11] A. Budiman, "Analisa Tahanan Pembumia Peralatan Gedung Laboratorium Teknik Universitas Borneo Tarakan yang Menggunakan Elektrode Pasak Tunggal Panjang 2 meter," *J. JPE*, vol. 21, no. 1, 2017.
- [12] W. Sarimun, *Buku Saku Pelayanan Teknik*, Edisi 4. Jakarta: Garamond, 2019.
- [13] M. Rajaguguk, "Studi Pengaruh Jenis Tanah dan Kedalaman Driven Rod terhadap Resistansi Jenis Tanah," Universitas Tanjung Pura, 2012.