

ANALISA PENGARUH PEMASANGAN *STABILIZER* DAN *GROUNDING* TERHADAP PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK RUMAH TANGGA

Taufik Ridwan¹ Bayu Purnomo² Sugeng Wibowo³

¹Elektro, Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang

taufik.ridwan_umt@yahoo.com¹ bayu.pur67@gmail.com² sugengwibowo.ok168@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati pengaruh pemasangan *stabilizer* dan *grounding* terhadap penggunaan energi pada instalasi listrik rumah tangga dengan daya 1300 VA. Dalam penelitian ini elektroda *grounding* yang digunakan adalah elektroda batang yang dililit kawat tembaga 2,5 mm dan ditancapkan sedalam 2 meter ke dalam tanah berair. Adapun pengukuran dilakukan dengan menggunakan metode 3 kutub yang menggunakan elektroda bantu 2 pasak untuk mendapatkan hasil pengukurannya. Alat ukur utama pada penelitian ini adalah kWh meter digital atau biasa disebut juga meter pra bayar (MPB). Selain alat ukur utama penelitian ini juga menggunakan alat ukur pembanding yang digunakan sebagai alat pembanding dan alat penguat atas hasil ukur yang didapatkan. Adapun metode penghitungannya, penulis menggunakan hasil ukur "daya sesaat" yang diambil dari kWh meter untuk mengetahui perbedaan hasil penggunaan energinya, hal tersebut dikarenakan hasil ukur daya sesaat adalah yang paling mendekati dari perhitungan sistematis kWh meter dari pada metode penghitungan dengan menggunakan rumus daya aktif. Hasil ukur kWh meter sendiri tidak dapat dijadikan metode perbandingan dikarenakan nilai hasil ukurnya yang sama antara instalasi yang menggunakan *grounding* dan tanpa *grounding*. Dari penelitian ini dihasilkan bahwa instalasi yang dipasang *grounding* dalam waktu 5 jam mengkonsumsi listrik sebesar 49,76%, sedangkan instalasi yang tidak menggunakan *grounding* yaitu 50,24%. Sedangkan instalasi listrik dengan menggunakan *stabilizer* mengkonsumsi energi sebesar 52,24% dan yang tidak menggunakan *stabilizer* yaitu 47,76%. Kemudian berdasar perhitungan tarif apabila dihitung selama 1 bulan sesuai tarif dasar listrik (TDL) yang ditetapkan oleh PLN maka dengan beban *motor fan* 55Watt, selisih pembayaran antara instalasi yang menggunakan *grounding* dan *stabilizer* dalam satu bulan adalah Rp.348,5 atau 0,4% lebih kecil dari instalasi yang tanpa *grounding* sedangkan selisih pembayaran antara instalasi yang menggunakan *grounding* tanpa *stabilizer* adalah Rp.691,7 atau 1,3% lebih kecil dari instalasi yang tanpa *grounding* juga.

Kata kunci: *Stabilizer*, *Grounding*, *kWh Meter*, Daya, Energi

1. Pendahuluan

Permasalahan dari pemakaian energi listrik pada pelanggan adalah bagaimana cara meminimalisir besaran pemakaian energi listrik ditengah semakin meningkatnya tarif daya listrik (TDL). Beberapa peneliti menyatakan bahwa sistem pentanahan diperlukan untuk mengurangi bahaya kebocoran arus listrik dengan mengalirkan arus gangguan ke tanah sebagai akibat dari insulasi peralatan yang tidak berfungsi dengan baik. Namun demikian ada permasalahan pada sisi pelanggan terkait penggunaan meter prabayar diantaranya adalah *Error* yang sering terjadi pada MPB oleh karena pemasangan instalasi lama dimana *grounding* masih disatukan atau di- *jumper* dengan jalur netral sehingga muncul tampilan "PERIKSA" pada *display* meter yang mana *kWh Meter Digital* tidak dapat diisi token atau pulsa kembali sebelum mendapat nomor *tamper* dari petugas untuk mengaktifkannya lagi. Hal tersebut menyebabkan banyak rumah-rumah pelanggan tidak

dipasang insatalasi *grounding*. Belum lagi anggapan dari Sebagian masyarakat bahkan oknum petugas teknisi perusahaan pemasok listrik sendiri yang menganggap bahwa pemasangan *grounding* justru menyebabkan pemborosan atau pembengkakan pembayaran listrik. Padahal *grounding* yang diketahui sangatlah penting untuk keamanan instalasi listrik. Setiap peralatan listrik yang mensuplai sumber tegangan listrik harus dilakukan sistem pentanahan titik netral pada sistem dan juga 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

Taufik Ridwan¹ Bayu Purnomo² Sugeng Wibowo³
Analisa Pengaruh Pemasangan Stabilizer Dan Grounding Terhadap Penggunaan Energi Listrik Rumah Tangga

sistem. *grounding* memiliki peran penting seperti meredam atau menjadi tempat buangan jika terjadi tegangan lebih. Selain itu, *grounding* merupakan salah satu *wiring* pengaman surja atau penangkal petir. *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.

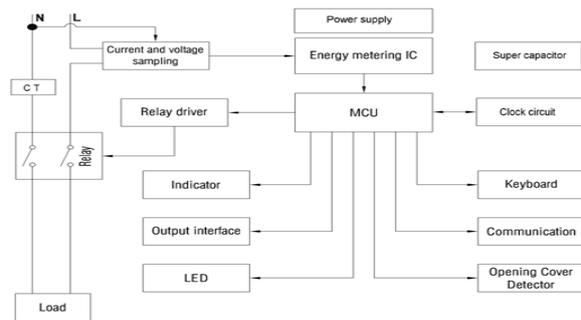
Pada umumnya jika instalasi rumah itu baik maka kedua *sensor* arus fasa maupun arus netral akan sama besarnya. Dengan catatan tahanan *grounding* dan komponen instalasi listrik harus sesuai dengan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011), nilai tahanan pembumian yang dipersyaratkan adalah $\leq 5 \Omega$. Hal tersebut tentu saja sangat mengganggu kenyamanan pelanggan. Selain permasalahan *grounding*, keluhan pelanggan juga terkait penyusutan tegangan (*drop voltage*) dan yang sering kali mengakibatkan kerusakan pada peralatan listrik pelanggan, juga meningkatnya pembayaran listrik setelah digunakannya meter prabayar. Dari permasalahan tersebut maka penulis mengambil judul “Analisa Pengaruh Pemasangan *Stabilizer* dan *Grounding* Terhadap Penggunaan Energi Listrik Rumah Tangga”.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan *metode* penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif kualitatif adalah berupa penelitian dengan *metode* atau pendekatan studi kasus (Sugiyono, 2017). Peneliti menentukan subjek penelitian dengan teknik purposive sampling. Menurut Sugiyono (2017) *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel data yang didasarkan pada pertimbangan tertentu.

2.1. Diagram Blok Cara Kerja kWh Meter Digital.

Diagram Blok bertujuan untuk menerangkan sistem secara garis besar dari proses berupa gambar agar dapat dipahami dan dimengerti.

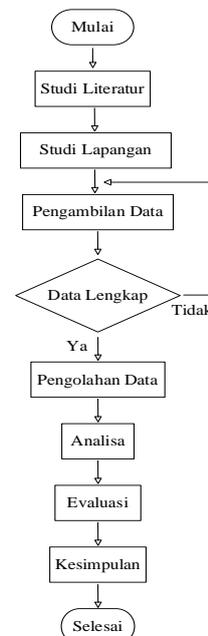


Gambar 1. Diagram Blok kWh Meter Digital

Pada blok diagram, terbagi menjadi 3 bagian, yaitu : *Input*, *Proses*, dan *Output*. Setiap bagian pada blok diagram memiliki komponennya masing-masing dan memiliki fungsinya. Arus dan Tegangan masuk ke dalam IC meter energi khusus. Sinyal *impulse* dengan rasio daya diukur dan di kirim ke mikroprosesor (*MCU*). *MCU* bisa membaca *real-time* (saat ini), tegangan, mendeteksi *real-time* status konsumsi energi, dan kondisi gangguan. *LED* menunjukkan *alarm*, dan status meter. Meter memiliki *clock* presisi tinggi dan super kapasitor menjamin bisa bekerja setidaknya selama 48 jam ketika *power off*.

2.2. Flowchart

Flowchart merupakan sebuah alur dari cara kerja alat, bertujuan untuk menerangkan alur dari proses berupa gambar agar dapat dipahami dan dimengerti.

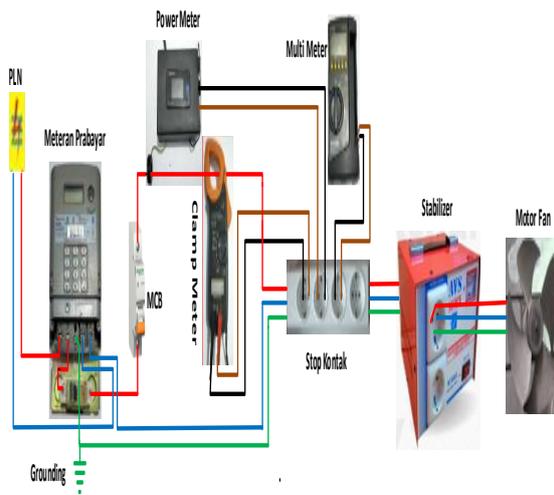


Gambar 2. Flowchart

Flowchart disini menjelaskan alur kegiatan penelitian mulai awal kegiatan penelitian hingga selesai.

2.3 Wiring Diagram Pengujian Pengaruh Pemasangan Grounding dan Stabilizer Terhadap Penggunaan Energi Listrik

Wiring diagram merupakan sebuah gambaran dari jalur perkabelan alat, bertujuan untuk menerangkan koneksi antar komponen yang berupa gambar agar dapat dipahami dan dimengerti.



Gambar 3. Wiring diagram

Wiring Diagram ini menjelaskan instalasi listrik dan tata letak peralatan ukur untuk mendapatkan data penelitian yang nantinya dijadikan komparasi antara hasil ukur dari satu alat dengan alat ukur lainnya sehingga hasil penelitian betul-betul mendapatkan hasil yang akurat.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Pengujian Tegangan

Tabel 1. pengujian tegangan

No.	Tegangan Rata-rata (Volt)	Selisih (Volt)	Prosentase Tegangan Susut	Persentasi (%)
1	211,044280	8,95572	0,04244	4
2	210,62166	9,37834	0,04453	4
3	213,50666	6,49334	0,03041	3
4	214,45166	5,54834	0,02587	3
5	215,78142	4,21858	0,01955	2
6	219,87333	0,12667	0,00057	0

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui dan mengamati kualitas tegangan pada keseluruhan mode pengujian, seberapakah terjadi susut tegangan dari tegangan nominal yaitu 220 Volt dimana fluktuasi tegangan yang diizinkan berdasarkan SPLN No. 1 : 1978 adalah maksimum +5% atau 231 Volt dan minimum -10% atau 198 Volt. Maka dari tabel 1 diatas dapat diamati dan diambil kesimpulan bahwa penyusutan tegangan masih dalam range aman.



Gambar 1. Hasil Ukur Tegangan Menggunakan kWh Meter.



Gambar 5. Hasil ukur tegangan menggunakan Multimeter dan Clamp Meter.

3.2 Hasil pengujian tahanan pentanahan

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui nilai tahanan pentanahan dimana electrode ditancapkan pada lokasi tanah berair area pembuangan air limbah rumah tangga. Pada pengujian ini didapatkan hasil yaitu 0,04 Ω seperti tampak pada gambar 6.



Gambar 6. Hasil Ukur Tahanan Pentanahan

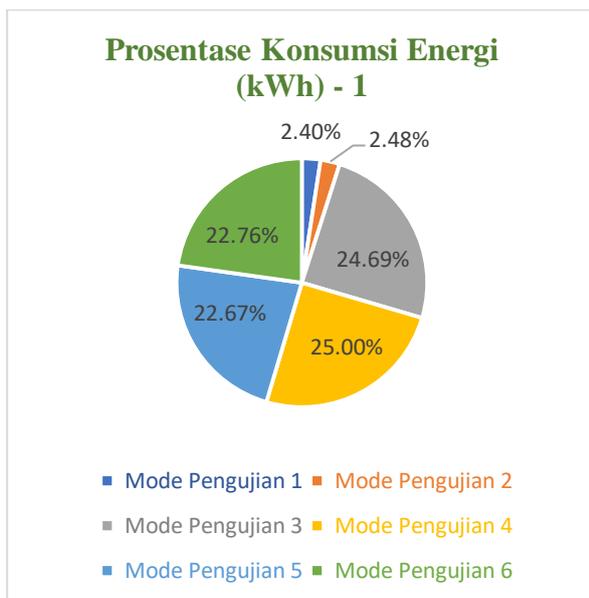
3.3. Prosentase Konsumsi Energi Selama 5 Jam

Berikut merupakan hasil dari keseluruhan mode pengujian konsumsi energi yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Konsumsi Energi Selama 5 Jam

No	Mode Pengujian	Konsumsi energi (kWh)	Prosentase dari energi keseluruhan mode pengujian (%)
1	Pengujian 1	0,02666	2,401369
2	Pengujian 2	0,02750	2,477031
3	Pengujian 3	0,27416	24,69465
4	Pengujian 4	0,27750	24,99550
5	Pengujian 5	0,25165	22,66709
6	Pengujian 6	0,25273	22,76437

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui dan mengamati energi yang dikonsumsi pada masing-masing mode pengujian selama 5 jam yang dapat dilihat pada grafik gambar 6.



Gambar 7. Grafik Prosentasi Konsumsi Energi Selama 5 Jam

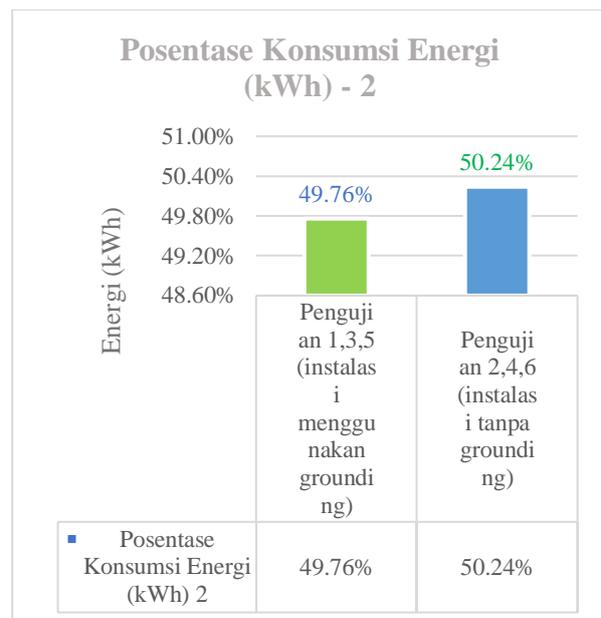
3.4. Perbandingan Konsumsi Energi selama 5 jam pada mode pengujian 1, 3, 5 dengan 2, 4, 6

Dari tabel 2. perhitungan prosentase konsumsi keseluruhan mode pengujian ini dapat dibuat detail tabel konsumsi energi antara mode pengujian 1,3,5 dengan mode pengujian 2,4,6 sebagaimana dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Konsumsi Energi Selama 5 Jam

Mode Pengujian	Mode 1,3,5 Instalasi	Mode 2,4,6 Instalasi	Total	Selisih (%)
1 Vs 2	0,02666	0,02750	0,04516	0,00084 (0,08%)
3 Vs 4	0,27416	0,27750	0,55166	0,00334 (0,3%)
5 Vs 6	0,25165	0,25273	0,50438	0,00108 (0,1%)
Total Konsumsi Ener	0,55247	0,55773	0,00256	0,00473
Prosentase Total Konsumsi Energi	0,497631 (49,76%)	0,502369 (50,24%)	0,00473	0,48%

Berdasarkan data dari tabel 3, maka dibuat grafik sebagai gambaran perbedaan konsumsi energi antara mode pengujian 1,3,5 dengan 2,4,6 seperti tampak pada gambar 6.

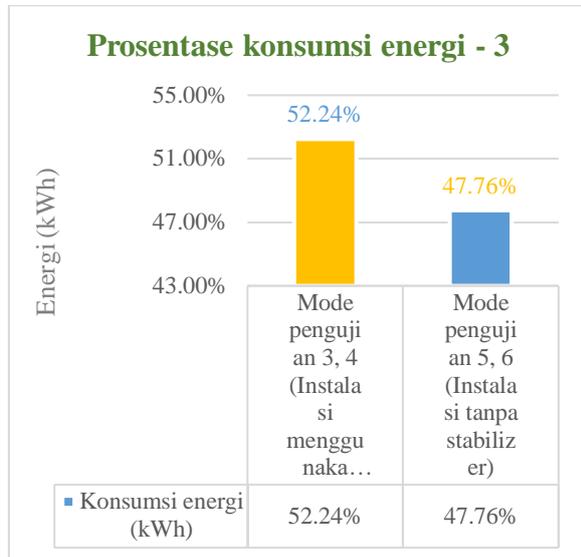


Gambar 8. Grafik Perbandingan Konsumsi Energi Selama 5 Jam

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui dan mengamati energi yang dikonsumsi pada mode pengujian 1,3,5 dengan 2,4,6 selama 5 jam dan dapat diambil kesimpulan bahwa mode pengujian 1,3,5 mengkonsumsi energi lebih kecil dari mode pengujian 2,4,6.

3.5. Perbandingan Konsumsi Energi selama 5 jam pada mode pengujian 3, 4 dengan 5, 6

Berdasarkan data tabel 3 pula, maka dibuat grafik sebagai gambaran perbedaan konsumsi energi antara mode pengujian 3, 4 dengan 5, 6 seperti tampak pada gambar 7.



Gambar 9. Grafik Perbandingan Konsumsi Energi Selama 5 Jam

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui dan mengamati energi yang dikonsumsi pada mode pengujian 3, 4 dengan 5, 6 selama 5 jam dan dapat diambil kesimpulan bahwa mode pengujian 3, 4 mengkonsumsi energi lebih besar dari mode pengujian 5, 6.

3.5 Pembahasan

Dari hasil pengamatan dan perhitungan serta perbandingan seluruh mode pengujian maka dibuat perhitungan tarif konsumsi energi selama satu bulan. Perhitungan ini didasarkan pada jam nyala beban yaitu 12 jam per hari sehingga apabila dihitung dalam 1 bulan nyala yaitu $12 \times 30 = 360$ jam per bulan. Maka dari data tersebut dibuat tabel. Sebagai gambaran tarif konsumsi energi listrik dalam satu bulan seabai berikut:

Tabel 4. Perhitungan Konsusi Berdasarkan Tarif Dasar Listrik (TDL)

No	Mode Pengujian	Konsumsi Daya (kW)	Jam Nyala per Bulan	Tarif Dasar Listrik (Rp)	Total Tarif (Rp)
1.	3	0,05483	360	1.444,70	28.516,64
2.	4	0,05550	360	1.444,70	28.865,11
3.	5	0,05033	360	1.444,70	26.176,23

4.	6	0,05166	360	1.444,70	26.867,95
----	---	---------	-----	----------	-----------

Perhitungan Konsusi Berdasarkan Tarif Dasar Listrik (TDL) dimaksudkan sebagai sumber data untuk mengetahui besaran dan perbandingan tarif antara instalasi listrik yang menggunakan *grounding* dengan instalasi tanpa *grounding* dan juga perbandingan antara instalasi listrik yang menggunakan *stabilizer* dengan instalasi tanpa *stabilizer* seperti dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Tarif Konsumsi Energi Mode Pengujian 3 dengan 4 dan 5 dengan 6 selama 1 Bulan

Mode Pengujian	3	4	Selisih (Rp)	Prosentase (%)
Tarif 1 Bln	28.516,64	28.865,11	348,46160	0,4%

Mode Pengujian	5	6	Selisih (Rp)	Prosentase (%)
Tarif 1 Bln	26.176,23	26.867,95	691,72240	1,3%

Dari Tabel perhitungan dan perbandingan diatas maka dapat diamati serta disimpulkan bahwa:

- Instalasi yang menggunakan *grounding* lebih irit atau lebih sedikit mengkonsumsi energi listrik.
- Instalasi yang menggunakan *Stabilizer* lebih boros atau lebih banyak mengkonsumsi energi listrik.
- Instalasi yang paling sedikit atau paling irit mengkonsumsi energi listrik adalah instalasi yang menggunakan *grounding* tanpa *stabilizer*
- Instalasi yang paling banyak atau paling boros mengkonsumsi energi listrik adalah instalasi yang tidak menggunakan *grounding* dan menggunakan *stabilizer*.

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat di ambil dalam "Analisa Pemasangan *Stabilizer* dan *Grounding* Terhadap Pengaruh Penggunaan Energi pada Listrik Rumah Tangga" ini adalah:

1. Instalasi listrik yang dipasang *grounding* mengkonsumsi energi listrik yang lebih kecil dari pada instalasi tanpa *grounding* yaitu terdapat selisih Rp.348,5 atau 0,4%.
2. Instalasi listrik yang menggunakan *stabilizer* mengkonsumsi energi listrik yang lebih besar

dari pada instalasi tanpa menggunakan *stabilizer* yaitu terdapat selisih Rp. 691,7 atau 1,3%.

3. Cuaca menyebabkan anomaly pada hasil pengukuran.
4. Pemasangan *stabilizer* dengan tipe yang digunakan pada penelitian ini tidak memiliki dampak yang signifikan terhadap kestabilan tegangan.

Daftar Pustaka

- Admintek. (2022). *Earth Tester Adalah: Pengertian, Sejarah Singkat, dan Komponen Komponennya*. Diakses dari <https://teknikinian.com/earth-tester - adalah-pengertian-sejarah - singkat- dan - komponen - komponennya>. Pada 16 Juli 2023.
- Aminullah, Moh, Wahyu., Pamuji, Muhni., Basir, Yuslan. (2022). *Pengaruh Penggunaan Grounding pada kWh Meter Prabayar*, Jurnal Tesla, 24(1), 1-12
- Anshori, Muslich., Iswati, Sri. (2009). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Surabaya, Airlangga University Press.
- Anthony, Zuriman, (2018). *Erhaneli. Disain Lilitan Motor Induksi 1-Fasa dengan 4 Kumparan yang Tidak Identik Sama*. JURNAL EECCIS, 12(2), 89-92.
- Anugerah, Wirdiansyah.(2023). *Fungsi Stabilizer aListrik, Keuntungan serta Cara Kerjanya*. Diakses dari <https://www.localstartupfest.id/faq/apa-itu-stabilizer>. Pada 11 juli 2023.
- Arifin, Jaenal. (2021). *Pengukuran Grounding Terbaik pada Kondisi Tanah Berbeda*. Jurnal ELTIKOM : Jurnal Teknik Elektro dan Komputer 40, 5(1), 40-47
- Arikunto, s. (2013) *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta. PT. Rineka Cipta.
- Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : PT. Rineka Cipta
- Benetech. (2023). *Datasheet Infrared Thermometer GM 320*. Katalog Produk.
- BSN. (2011) *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 201 - SNI 0225*. Diakses dari <https://pelatihank3.kemenaker.com/wp-content/uploads/2023/01/SNI-PUIL-2011>. Pada 19 juli 2023
- Creswell.J.W. (2011). *Resecarh Design: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed*. Pustaka Belajar, 268-273.
- Darma, Surya., Yusmartato., Akhiruddin. (2019). *Studi Sistem Peneraan KWH Meter*. Journal of Electrical Technology, Vol. 4, No.3. 158.
- IEC. (2019) *Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use*. Diakses dari <https://webstore.iec.ch/publication /64670>. Pada 27 Juli 2023
- Kaweisi. (2023). *Datasheet Power Meter KWS - AC300 - 100A*. Katalog Produk
- Kang Caang (2017) *How to calculate Cos Phi Motor Value in Single Phase Motor* Diakses dari <https://www.electrostudy.com/2017/03/how-to-calculate-cos-phi-motor-value-in-single-phase-motor.html>
- Kementerian ESDM. (2016) tentang *Tarif Tenaga Listrik yang Disediakan oleh PT. PLN*. Permen ESDM No. 28 Tahun 2016.
- Khaddavi. (2022). *Penjelasan Lengkap KWh Meter Melcoinda* Diakses dari: <https://khaddavi.net/kode-lengkap-dan-penjelasan-kwh-meter-melcoinda>. Pada 5 Juli 2023.
- Kho, Dickson. (2023) *Pengertian Tegangan Listrik*. Diakses dari <https://teknik.elektronika.com/pengertian-tegangan-listrik-electric-voltage>. Pada 12 juli 2023.
- Kyoritsu. (2023) *Earth Tester 4510A*. Diakses dari <https://www.kyoritsu indonesia.com/home/kyoritsu indonesia/earth-testers/earth testers-kew-4105a>. Pada 15 Juli 2023.
- Kyoritsu. (2023). *Datasheet KEW Snap-2017*. Diakses dari <http://www.kew-itd.Co.jp/en/products/detail/01155>. Pada 15 Juli 2023.
- Lee, Alex. (2023) *Jenis-Jenis Stabilizer/AVR*. Diakses dari <https://www.indotara.co.id/jenis-jenis-stabilizer-avr&id=250.html>. Pada 4 Juli 2023.
- Menurut Sugiyono (2019). *Metodelogi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Dan R&D*. Bandung, Alfabeta.
- Naibaho, Nurhabibah. (2017). *Analisa Pentanahan Elektroda Batang Pada Stop Kontak Untuk Menekan Biaya Listrik*. Jurnal Ilmiah Elektrokrisna, 5 (3), 48-56.
- Naibaho, Nurhabibah. (2018). *Analisa Sistem Pentanahan Electrode Rod dengan Biaya Energi yang Ekonomis*. Jurnal Ampere, 3(1), 2622-2981.
- PUIL 542.2.8 (2011). *Resistansi jenis tanah dan resistansi pembedaan*

- PLN. (2023). *Memahami Golongan Tarif Listrik*. Diakses dari <https://web.pln.co.id/pelanggan/layanan-online/sambungan-sementara>. Pada 1 juli 2023.
- Putera, N, E., Sumbang, F, H. & Karim, J. (2020). *Pengaruh Penggunaan Grounding pada KWh Meter Prabayar*. Jurnal Teknik Elektro, 24(1), 1-12
- Ramadhan, Wijdan Sidiq. (2016) *Mengenal Elektroda Pentanahan, Jenis Tanah dan Cara Mengukurnya*. Diakses dari <https://www.kelistrikanku.com/2016/05/elektroda-pentanahan.html>. Pada 9 Juli 2023
- Ramadhan, Wijdan Sidiq. (2016). *Mengenal jenis 1 phase motor yang digunakan pada listrik*. Diakses dari <https://www.kelistrikanku.com/2016/10/3-motor-listrik-1-fasa.html>. Pada 9 Juli 2023.
- Rohman, Sedy Maulana., Riyanto, Agus., Yulianshah, Dwiki., M, Raka Dian. (2021). *Pemanfaatan Tegangan Listrik Menggunakan Stabilizer terhadap Peralatan Elektronik Rumah Tangga*. Jurnal Edukasi Elektromatika (JEE) ISSN: 2747-0784, 2 (2), 16-21.
- Sim, Steven., Jarman. (2014) *Penjelasan Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011* Diakses dari https://gatrik.esdm.go.id/assets/uploads/download_index/files/d8197-buku-puil-2011.pdf. Pada 21 Agustus 2023.
- Siswoyo. (2022). *Alat Ukur dan Pengukuran Teknik*. Diakses dari <https://sinarmonas.co.id/detail/alat-ukur-pengukuran-listrik> Pada 16 Juli 2023
- Sucaco. (2023) *Catalog Product Kabel*. Diakses dari <https://www.sucaco.com/e-catalog.html>
- Sugiyono. (2016) *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung. Alfabeta.
- Sumardjati, Prih. (2008) *Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik Untuk Sekolah Menengah Kejuruan*. Jurnal Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- SPLN 1 (1978) *Tegangan-Tegangan Standar Perusahaan Listrik Negara*
- Surojo,. Tony, Firman. (2023) *10 Stabilizer Listrik Terbaik*. Diakses dari: <https://id.my-best.com/139086>. Pada 3 Juli 2023