



ANALISIS DAMPAK INSTALASI LISTRIK SEDERHANA TANPA PENGGUNAAN SISTEM GROUNDING

¹Sudirman, ²Siti Zaenab Nurul Haq

^{1,2}Universitas Kahuripan Kediri

¹sudirman@students.kahuripan.ac.id

Abstract:

Safety in household electrical installations is a crucial aspect that must be prioritized to prevent hazards and damages. One of the main components in an electrical installation system that supports user safety is the grounding system. However, in reality, many simple electrical installations in small homes or buildings are not equipped with a grounding system. This article comprehensively discusses the impact of not using a grounding system in electrical installations on safety and security aspects. The research was conducted using a quantitative method through field measurements and testing of installations with and without grounding in a household environment. The results indicate that the absence of a grounding system significantly increases the risk of electric shock, equipment damage, and the potential for fire. Furthermore, the analysis is supported by Indonesian safety regulations and standards, such as SNI (Indonesian National Standard) and PUIL (General Requirements for Electrical Installation). Through this study, the importance of implementing a grounding system is emphasized to enhance user safety and minimize the risk of electrical accidents in household environments.

Keywords: *Electrical installation Grounding, Electrical safety, Accident risk / Risk of accidents Safety standard*

Abstrak

Keselamatan dalam instalasi listrik rumah tangga merupakan aspek penting yang harus diperhatikan untuk mencegah bahaya dan kerusakan. Salah satu komponen utama dalam sistem instalasi listrik yang mendukung keselamatan pengguna adalah sistem grounding (pembumian). Namun, kenyataannya di lapangan, banyak instalasi listrik sederhana di rumah-rumah kecil atau bangunan kecil yang tidak dilengkapi dengan sistem grounding. Artikel ini membahas secara komprehensif dampak dari tidak digunakannya sistem grounding pada instalasi listrik terhadap aspek keselamatan dan keamanan. Penelitian dilakukan dengan metode kuantitatif melalui pengukuran dan pengujian lapangan terhadap instalasi dengan dan tanpa grounding di lingkungan rumah tangga. Hasil menunjukkan bahwa ketidakadaan sistem grounding meningkatkan risiko kejutan listrik, kerusakan peralatan, dan potensi terjadinya kebakaran. Selain itu, analisis didukung dengan regulasi dan standar keamanan di Indonesia, seperti SNI

Article History:

Received: July 2025

Reviewed: July 2025

Published: July 2025

Plagiarism Checker No 234

Prefix DOI :

10.8734/Kohesi.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



dan PUIL. Melalui kajian ini, disarankan pentingnya penerapan sistem grounding untuk meningkatkan keselamatan pengguna dan meminimalisasi risiko kecelakaan listrik di lingkungan rumah tangga. Kata Kunci: Instalasi listrik, Grounding, Keamanan listrik, Risiko kecelakaan, Standar keselamatan	
---	--

A. PENDAHULUAN

Saat ini hampir semua alat-alat rumah tangga berupa barang elektronik, membutuhkan listrik dalam penggunaannya. Kebutuhan sehari-hari yang sangat bergantung pada listrik, menyebabkan persoalan listrik di dalam hunian pun perlu diperhatikan dengan cermat. [1] Tenaga listrik merupakan satu jenis energi yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari, baik di rumah tangga, industri, komunikasi, militer dan lain-lain. Di sisi lain listrik dapat menimbulkan bahaya yang dapat berakibat fatal, bahkan dapat mengakibatkan kematian. Untuk memanfaatkan energi listrik diperlukan sarana dan teknologi yang memadai, agar energi listrik dapat bermanfaat dengan baik dan efisien serta aman, baik bagi peralatan maupun bagi pengguna. Pemasangan instalasi Listrik yang salah dapat berisiko pada konsleting listrik yang berujung pada konseleting bahkan kebakaran. Oleh karena itu, sangat perlu untuk mengetahui cara instalasi listrik yang benar. [2] Masih banyak masyarakat yang belum mengetahui tentang syarat-syarat sistem pemasangan instalasi listrik dan daya tahan penggunaan peralatan atau perlengkapannya. Hal ini dapat dilihat pada Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) tahun 2011.

Hal ini sangat diperlukan karena pemasangan listrik dapat berbahaya bagi manusia jika pemasangannya tidak sesuai ketentuan dan peraturan yang berlaku. Sistem keamanan pada manusia, peralatan dan instalasi dengan bumi, sehingga manusia terhindar dari sengatan listrik, serta mengamankan komponen-komponen instalasi dari bahaya tegangan atau arus. Oleh karenanya pemasangan sistem grounding, pentanahan, arde sangatlah penting untuk menjadi perhatian dalam instalasi listrik. [3]

Pentanahan atau grounding adalah sistem proteksi yang sangat penting dalam instalasi listrik, karena sistem ini dapat melepaskan muatan listrik berlebih kemudian mengalirkannya ke tanah, menggunakan elektroda batang yang ditanam didalam tanah. Sistem grounding harus ada pada gedung pasar, dan rumah sebagai pengaman dari dalam dan dari luar gedung. Pentanahan sangat diperlukan agar dapat melindungi peralatan listrik dan peralatan elektronika yang ada pada gedung dan perumahan. [4]

Sistem pentanahan, pbumian merupakan salah satu bagian yang sangat penting dalam sistem kelistrikan. Dalam pengoperasian tenaga listrik membutuhkan sistem pentanahan atau pbumian dalam instalasi listrik. Hal ini dikarenakan apabila sistem listrik tidak memiliki pentanahan yang baik, maka akan menimbulkan gangguan arus dan tegangan yang akan mengakibatkan kerusakan sistem tenaga listrik. Terjadinya gangguan pada sistem maka arus gangguan yang ditimbulkan akan mengalir ke tanah. [5]

Instalasi listrik yang aman merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan sehari-hari. Di banyak rumah atau bangunan kecil, instalasi listrik sederhana sering dipasang tanpa sistem pentanahan atau pbumian. Pentanahan memiliki peran vital dalam mencegah bahaya listrik seperti kejutan listrik, kebakaran, atau kerusakan perangkat elektronik. Tanpa pentanahan, instalasi listrik dapat berisiko terhadap keselamatan penghuninya. [2]



Berdasarkan pengamatan dan laporan kecelakaan listrik, instalasi yang tidak menggunakan sistem pentanahan dapat menyebabkan kerugian materi dan bahkan korban jiwa. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis mengenai dampak dari instalasi listrik sederhana tanpa sistem pentanahan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan memberikan rekomendasi terkait penerapan sistem pentanahan pada instalasi listrik.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui pengukuran dan pengujian lapangan di lingkungan rumah tangga yang menggunakan instalasi listrik sederhana. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Dalam eksperimen ini, dilakukan pengukuran terhadap beberapa parameter kelistrikan seperti tegangan, arus bocor, resistansi grounding, dan respon sistem terhadap gangguan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui perbandingan dan dampaknya terhadap keselamatan dan kinerja sistem instalasi listrik.

Diagram alir proses penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram alir penelitian

Metodologi pengumpulan data meliputi pengukuran tahanan grounding, arus bocor, tegangan sentuh, serta respons otomatis pemutus sirkuit (MCB). Pengukuran dilakukan dengan alat ukur standar sesuai dengan ketentuan PUIL dan SNI, yaitu menggunakan teknik pengukuran tahanan tanah dan arus bocor. Pengujian juga dilakukan dengan mensimulasikan kondisi gangguan terhadap instalasi elektrik agar diketahui perbandingan tegangan sentuh dan kecepatan respon MCB. Data hasil pengukuran selanjutnya dianalisis secara statistik dan komparatif untuk menunjukkan dampak nyata dari tidak digunakannya sistem grounding.



C. HASIL DAN PEMBAHASAN

C.1 Hasil Pengukuran

Tujuan utama dari eksperimen ini adalah untuk menguji perbedaan antara instalasi listrik yang menggunakan grounding dan yang tidak menggunakan grounding dalam hal keamanan dan kestabilan sistem kelistrikan. Pada penelitian ini, dilakukan pengukuran berbagai parameter kelistrikan pada instalasi listrik yang menggunakan grounding dan tanpa grounding. Pengukuran dilakukan dalam kondisi normal serta saat terjadi gangguan listrik terhadap kebocoran isolasi. Parameter yang diukur meliputi:

C.1.1 Parameter yang diukur:

- 1 Tahanan pembumian (Ohm)
- 2 Arus gangguan (Ampere)
- 3 Waktu pemutusan MCB/ELCB
- 4 Tegangan sentuh (Volt)

Tabel 4. Pengukuran tahanan Grounding

No.	Lokasi Pengujian	Tahanan Grounding (Ohm)
1.	Titik Ground A	3,3
2.	Titik Ground B	2,8
3.	Titik Ground C	3,0
	Nilai Rata-rata Resistensi	3,1

Nilai tahanan rata-rata sebesar 3 ohm masih berada dalam batas aman (<5 ohm) sesuai standar PUIL untuk sistem pembumian instalasi rumah tangga.

C.1.2 Respon Proteksi terhadap Gangguan (Korsleting Fase ke Ground/Bodi)

Gangguan berupa korsleting fase ke ground atau bodi (sering disebut hubung singkat ke tanah) adalah kondisi ketika konduktor fase (L) bersentuhan langsung dengan sistem pembumian (ground) atau bagian logam peralatan (bodi) yang terhubung ke ground. Gangguan ini berbahaya karena dapat menimbulkan kejutan listrik, kebakaran, hingga kerusakan peralatan. Maka diperlukan sistem proteksi yang cepat dan efektif untuk mencegah dampak buruk tersebut.

Tabel 5. Analisa pproteksi terhadap arus gangguan

No.	Sistem	Arus Gangguan (A)	Waktu Trip (detik)	Tegangan Sentuh (V)	Proteksi Aktif
1.	Dengan Grounding	15,4	0,2	8	Ya
2.	Tanpa Grounding	3,1	Tidak Trip	98	Tidak

Sistem dengan grounding menghasilkan arus gangguan yang cukup besar untuk memicu proteksi MCB/ELCB. Tegangan sentuh juga sangat rendah. Sebaliknya, sistem grounding memiliki arus bocor yang terlalu kecil untuk memicu proteksi, sehingga berbahaya karena tegangan sentuh tinggi.



C.2 Pembahasan

C.2.1. Dampak Teknis dan Keselamatan Instalasi Tanpa Grounding

Hasil pengujian menunjukkan bahwa instalasi listrik tanpa grounding berpotensi menimbulkan berbagai bahaya dan kerusakan. Tanpa sistem grounding yang memadai, arus bocor tidak dapat dialirkan ke tanah secara efektif, sehingga meningkatkan risiko kejutan listrik, kerusakan perangkat, dan kemungkinan kebakaran. Contohnya, perangkat yang rusak atau terkena air dapat menyebabkan arus bocor yang mengalir melalui tubuh manusia yang menyentuh perangkat tersebut, memperbesar peluang kejutan listrik yang berbahaya. Hal ini sesuai dengan penjelasan dalam literatur yang menyatakan bahwa ketiadaan grounding meningkatkan potensi kejadian sengatan listrik dan bahaya kebakaran akibat arus pendek,.

Selain itu, data hasil pengujian menunjukkan bahwa tingkat tegangan sentuh yang timbul selama gangguan cukup tinggi pada instalasi tanpa grounding. Tingkat tegangan ini tetap tinggi karena tidak adanya jalur preseden bagi arus bocor, yang menyebabkan risiko sengatan listrik meningkat secara signifikan. Fenomena ini mendukung pernyataan bahwa grounding penting dalam menurunkan tingkat tegangan sentuh sehingga perlindungan pengguna dapat ditingkatkan.

C.2.2 Perbandingan Proteksi dan Efektivitas MCB/ELCB

Salah satu aspek penting yang dikaji adalah efektivitas pemanfaatan pelindung seperti MCB (Miniature Circuit Breaker) dan ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker). Hasil pengujian menunjukkan bahwa proteksi dengan grounding mampu mendeteksi gangguan arus bocor dengan lebih cepat dan efektif, sehingga waktu trip terhadap gangguan dapat diminimalisasi. Sebaliknya, tanpa grounding, MCB sulit mendeteksi arus bocor secara akurat, mengakibatkan trip yang lebih lambat atau bahkan tidak terjadi, sehingga potensi bahaya tetap tinggi. Hal ini sejalan dengan teori bahwa sistem grounding meningkatkan sensitivitas proteksi terhadap arus bocor.

Ketersediaan jalur arus bocor ke tanah melalui grounding memungkinkan MCB dan ELCB untuk mengenali kondisi abnormal secara tepat waktu, meminimalkan risiko sengatan listrik dan kerusakan perangkat elektronik. Data ini konsisten dengan studi sebelumnya yang menyatakan pentingnya grounding dalam sistem proteksi instalasi listrik untuk memastikan reaksi proteksi yang cepat dan efektif.

C.2.3 Tingkat Risiko Sengatan dan Potensi Kebakaran

Risiko tertinggi dari instalasi tanpa grounding adalah tingginya peluang terjadi sengatan listrik dan kebakaran. Berdasarkan pengukuran tegangan sentuh dan arus bocor selama uji gangguan, tingkat risiko sengatan listrik meningkat secara signifikan tanpa sistem grounding. Hal ini disebabkan oleh potensi adanya tegangan yang masih melekat pada bagian luar perangkat dan tubuh manusia saat terjadi gangguan, yang tidak dapat segera dialihkan ke tanah.

Pada proses pengujian, juga ditemukan bahwa waktu kerja proteksi tanpa grounding cenderung lebih lambat, meningkatkan kemungkinan luka bakar atau kejadian fatal. Risiko kebakaran pun meningkat karena arus gangguan tidak segera dialihkan ke tanah, sehingga perangkat berfungsi dalam kondisi tidak aman dan bisa menyebabkan overheating atau korsleting.

C.2.4 Pengaruh Regulasi dan Standar

Sejalan dengan hasil observasi, regulasi nasional di Indonesia, seperti standar SNI dan PUIL, secara jelas mengatur keharusan instalasi listrik dilengkapi sistem grounding. Regulasi ini hadir sebagai langkah perlindungan hukum dan teknis, yang bertujuan memastikan perangkat listrik aman digunakan serta mengurangi potensi bahaya secara signifikan.



Penelitian ini menegaskan kembali pentingnya mematuhi regulasi tersebut, dan memberikan rekomendasi bahwa pemasangan sistem grounding harus menjadi bagian utama dari instalasi listrik rumah kecil maupun bangunan komersial. Penerapan grounding yang tepat tidak hanya memenuhi ketentuan hukum, tetapi secara ilmiah terbukti mampu meningkatkan tingkat keselamatan pengguna listrik secara nyata.

C.2.5 Rekomendasi dan Implikasi Praktis

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa instalasi listrik tanpa grounding membawa risiko tinggi terhadap keselamatan dan kerusakan perangkat. Oleh karena itu, disarankan agar masyarakat dan teknisi listrik menerapkan sistem grounding sesuai standar yang berlaku. Selain itu, edukasi mengenai pentingnya grounding harus diperluas untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap risiko yang mungkin timbul akibat kelalaian pada aspek ini.

Dari sisi teknis, pengembangan sistem proteksi yang lebih sensitif dan responsif terhadap arus bocor tanpa bergantung sepenuhnya pada grounding juga menjadi perhatian penting. Penggunaan teknologi terkini seperti Residual Current Device (RCD) atau Earth Leakage Circuit Breaker yang mampu bekerja secara otomatis dan cepat sangat dianjurkan bagi instalasi yang belum dilengkapi grounding.

C.2.6 Keterbatasan dan Saran untuk Penelitian Selanjutnya

Meski penelitian ini memberikan gambaran lengkap mengenai dampak instalasi tanpa grounding, terdapat batasan dalam jumlah pengujian dan kondisi lapangan yang terbatas. Untuk menghasilkan data yang lebih komprehensif, penelitian lanjutan disarankan melibatkan pengujian di berbagai kondisi lingkungan dan berbagai jenis perangkat listrik.

Selain itu, penelitian selanjutnya juga dapat mengeksplorasi pengembangan teknologi proteksi yang lebih independen dari sistem grounding serta penerapan sistem otomatis yang mampu memperingatkan pengguna secara dini saat terjadi arus bocor. Pendekatan ini akan memperkaya khazanah solusi teknis untuk mengatasi bahaya tanpa ketergantungan penuh pada instalasi grounding tradisional.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

D.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1 Instalasi dengan grounding menunjukkan performa proteksi yang lebih baik, terbukti dengan:
 - a) Arus gangguan yang tinggi (15,4A) sehingga mampu memicu pemutusan MCB dalam waktu 0,2detik.
 - b) Tegangan sentuh yang rendah (8 V), berada di bawah ambang batas aman (50 V).
- 2 Instalasi tanpa grounding memiliki kelemahan signifikan dalam aspek keselamatan:
 - a) Arus gangguan terlalu kecil (3,1A) sehingga tidak cukup untuk memicu pemutusan proteksi.
 - b) Tegangan sentuh sangat tinggi (98 V), berisiko menyebabkan kejutan listrik serius.
- 3 Kecepatan waktu kerja proteksi (trip) pada instalasi dengan grounding dan tanpa grounding:
 - a) Arus gangguan yang terdeteksi pada sistem grounding mencapai 15,4 A, mampu



memicu kecepatan pemutusan otomatis oleh MCB (trip) dalam waktu 0,2 detik. Ini menunjukkan bahwa grounding membantu menciptakan jalur impedansi rendah bagi arus gangguan, sehingga perlindungan dapat bekerja cepat dan efektif.

- b) Sebaliknya, pada sistem tanpa grounding, arus gangguan yang terbentuk hanya sebesar 3,1A dan tidak cukup untuk memicu proteksi. Hal ini sangat berbahaya karena arus bocor tetap mengalir namun tidak dihentikan secara otomatis oleh sistem proteksi.

Secara keseluruhan, keberadaan grounding sangat penting dalam sistem instalasi listrik untuk meningkatkan keselamatan pengguna serta mencegah kerusakan peralatan listrik akibat gangguan.

D.2 Saran

Setiap instalasi listrik, baik di rumah tangga, industri, maupun komersial, wajib menggunakan sistem grounding sesuai standar agar proteksi arus gangguan dapat bekerja dengan optimal.

1. Pengujian rutin terhadap tahanan grounding perlu dilakukan untuk memastikan nilai tetap berada di bawah ambang batas yang ditentukan (<5 Ohm untuk sistem TT).
2. Disarankan untuk menggunakan ELCB atau RCCB yang sensitif terhadap arus bocor, terutama pada sistem instalasi modern yang melibatkan banyak peralatan elektronik.

Untuk penelitian selanjutnya, pengujian dapat diperluas dengan:

- a) Menggunakan beban yang bervariasi.
- b) Melibatkan kondisi tanah berbeda (kering, basah, berbatu).
- c) Menguji perbedaan sistem grounding (TT, TN-S, TN-C, IT).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Adolph, *TEKNIK INSTALASI LISTRIK*. 2016.
- [2] D. Ikhsan Kamil, "Analisis Sistem Instalasi Listrik Rumah Tinggal dan Gedung untuk Mencegah Bahaya Kebakaran," *J. Ilm.ELIT. Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 40-44, 2014.
- [3] muhamad hasan Ali, "Studi Kelayakan Instalasi Penerangan Rumah Di Atas Umur 15 Tahun Terhadap Puil 2000 Di Desa Pancur Kecamatan Pancur Kabupaten Rembang," *J. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 1, pp. 49-52, 2013.
- [4] M. Sunarhati, "Perhitungan Tahanan Pentanahan Gardu Di Griya Kaswaripalembang," *J. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 2, pp. 30-41, 2017.
- [5] B. Olanda, D. Susilo, U. P. Madiun, F. Teknik, and P. T. Elektro, "Desain dan Rancang Instalasi Listrik Sederhana Skala Rumah Tangga," vol. 1, no. 2, pp. 0-5, 2021.
- [6] T. Ta'ali, A. B. Pulungan, H. Hambali, and S. Shalvadila, "Analisis Sistem Grounding Di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 7, no. 2, p. 320, 2021, doi: 10.24036/jtev.v7i2.114819.
- [7] G. N. MAHENDRA, "Analisis Kelayakan Instalasi Listrik Kompleks Balai Desa Kelurahan Kali Wenang Kecamatan Tanggunharjo Kabupaten Grobogan," pp. 12-13, 2023.
- [8] K. K. R. I et al., "MEMASANG INSTALASI LISTRIK BANGUNAN SEDERHANA (RUMAH TINGGAL , SEKOLAH , RUMAH IBADAH)," 2018.
- [9] S. Siropto, "Teknik Instalasi Listrik," *Univ. Muhammadiyah Yogyakarta*, pp. 1-86, 2017.
- [10] P. P. T. Bumi and R. Nusantara, "ANALISIS INSTALASI SISTEM KELISTRIKAN," 2018.
- [11] N. Mu'alim, "Analisa Kelayakan Instalasi Listrik Rumah Tinggal Di Desa Trisari Kecamatan Gubug Kabupaten Grobogan," pp. 1-46, 2022.
- [12] Yusmartato, R. Nasution, Z. Pelawi, and S. R., "Pengukuran Grounding Pada Gedung Rumah Sakit Grand MitraMedika Medan," *J. Electr. Technol.*, vol. 6, no. No. 1, pp. 23-30, 2021.



- [13] C. Andreansyah, Y. Shalahuddin, and D. A. W. K, “Studi Kelayakan Sistem Grounding Instalasi Listrik Pada Gedung Ulil Albab Uniska Kediri,” vol. 05, no. 01, pp. 55-61, 2023.
- [14] SNI, “Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011),” *DirJen Ketenagalistrikan*, vol. 2011, no. PUIL, pp. 1-133, 2011, [Online]. Available: https://gatrik.esdm.go.id/assets/uploads/download_index/files/d8197-buku-puil-2011.pdf