AGITASI

AGITASI: JURNAL TEKNIK KIMIA
Vol.1 No.2 (2025)

ANALISIS DAN EVALUASI SISTEM *GROUNDING* PADA INSTALASI LISTRIK UNTUK MENGURANGI RISIKO KEBAKARAN DAN KERUSAKAN PERALATAN DI *CENTRAL CONTROL ROOM* UNIT GAS *PIPELINE* PT. X

Shafira Aulia Shalsabilla[1*], Yusnita La Goa[2]
[1,2]Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong, Indonesia

**Corresponding Author: shafira21@gmail.com*

ABSTRAK

Central Control Room (CCR) PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong berperan sebagai pusat kendali operasional distribusi gas sehingga memerlukan sistem kelistrikan yang andal. Salah satu komponen vitalnya adalah sistem *grounding* yang berfungsi melindungi peralatan dan personel dari risiko gangguan listrik. Kerja praktik ini bertujuan untuk mengetahui, menganalisis, dan mengevaluasi implementasi sistem *grounding* pada *Central Control Room* serta menilai efektivitasnya dalam mengurangi risiko kebakaran dan kerusakan peralatan. Hasil pengukuran resistansi selama 2022–2024 menunjukkan nilai konsisten di bawah 1 Ω, lebih baik dari standar PUIL 2000 dan 2011 (≤5 Ω). Nilai tersebut membuktikan sistem *grounding* mampu menyalurkan arus gangguan secara optimal. Evaluasi *hazard & risk* menegaskan pentingnya pemeliharaan rutin dan pemisahan *grounding* petir untuk menjaga kinerja. Kesimpulannya, sistem grounding di *Central Control Room* efektif mendukung keselamatan kerja dan keberlangsungan operasional fasilitas.

Kata kunci: *Grounding*, K3, *Central Control Room*, PUIL.

ABSTRACT

The Central Control Room (CCR) of PT. Perta Daya Gas Unit Gas Pipeline Sorong serves as the operational control center for gas distribution, requiring a reliable electrical system. One vital component is the grounding system, which protects equipment and personnel from electrical disturbances. This internship aimed to identify, analyze, and evaluate the implementation of the grounding system in the CCR and assess its effectiveness in reducing fire risks and equipment damage. Resistance measurements from 2022–2024 consistently recorded values below 1 Ω, surpassing the PUIL 2000 and 2011 standards (≤5 Ω). These results demonstrate that the grounding system effectively channels fault currents. Hazard & risk evaluations highlight the importance of regular maintenance and proper separation of lightning grounding to ensure performance. In conclusion, the CCR grounding system is effective in supporting workplace safety and operational continuity.

***Keywords**: Grounding, Safety, CCR, PUIL.*

1. Pendahuluan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah sebuah upaya terstruktur dan menyeluruh untuk memastikan serta melindungi kesejahteraan dan kesehatan pekerja dengan cara mencegah terjadinya kecelakaan dan penyakit yang disebabkan oleh kerja, melalui terbentuknya tempat kerja yang aman, sehat, serta nyaman. Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) merupakan bagian integral dari sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan yang mengatur risiko yang berkaitan dengan aktivitas kerja untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, efisien, dan produktif (Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012). Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 yang berkaitan dengan konteks lingkungan kerja, K3 juga memusatkan perhatian pada pengendalian berbagai faktor fisik, kimia, biologi, ergonomi, dan psikologi dengan

ISSN 2776-513X

sasaran agar ambang batas bahaya tetap aman, disertai dengan penerapan praktik *higiene* dan sanitasi yang baik demi menjaga kesehatan para pekerja.

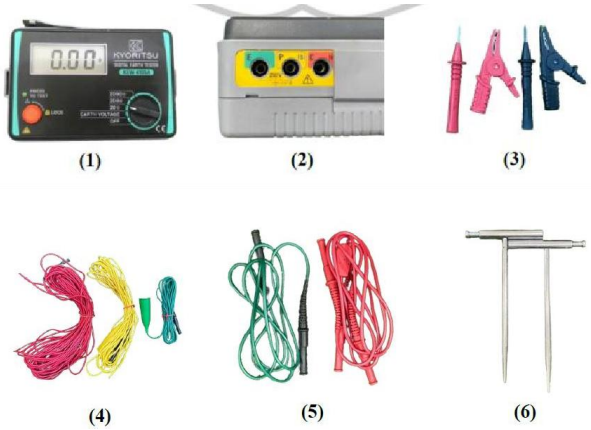
Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 9 Tahun 2008 yang khusus mengatur sektor konstruksi, fokus K3 adalah melindungi tenaga kerja selama proses pengangkutan material, penggunaan alat konstruksi, serta aktivitas produksi di lokasi proyek, dengan tujuan untuk menurunkan angka kecelakaan hingga nol melalui penerapan sistem manajemen keselamatan yang efektif (Bayu Dharma *et al*., 2017). Demikian pula, di lingkungan kantor, K3 berupaya mencegah penyakit akibat kerja dan kecelakaan melalui pengaturan posisi kerja yang ergonomis, keamanan dalam pengelolaan dokumen, serta memenuhi standar fasilitas keselamatan yang memadai. Menurut Nur Muhammad *et al*., 2019, penerapan Sistem Manajemen K3 secara menyeluruh adalah kunci untuk mencapai kesejahteraan pekerja sekaligus meningkatkan produktivitas.

Bahaya serta situasi darurat dalam sektor kimia diatur oleh Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2019 mengenai Pencegahan dan Penanggulangan Keadaan Darurat Bahan Kimia dalam Operasional Industri Kimia. Salah satu langkah pencegahan untuk keadaan darurat ini adalah instalasi sistem *grounding* yang berhubungan langsung dengan proses industri kimia, bertujuan untuk melindungi perangkat dan tenaga kerja dari bahaya listrik. perhatian utama tertuju pada pengendalian tekanan gas, karena situasi darurat yang muncul akibat pembacaan tekanan alat yang tidak normal dapat berisiko menciptakan kecelakaan kerja. Oleh sebab itu, pengendalian tekanan gas yang ketat serta pemeliharaan sistem *grounding* yang berjalan dengan baik menjadi komponen penting dalam menjaga keselamatan kerja serta mitigasi risiko kecelakaan di fasilitas ini.

Listrik merupakan suatu kebutuhan pokok dalam kehidupan rumah tangga. Pemasangan instalasi listrik rumah tinggal harus sesuai dengan peraturan yang berlaku, yaitu Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL, 2000). Istilah sederhana, listrik melibatkan pergerakan partikel bermuatan, terutama elektron. Listrik digunakan dalam berbagai sektor, termasuk penerangan, kendaraan (seperti mobil listrik), perangkat elektronik, industri, dan telekomunikasi. Tidak dipungkiri dalam kehidupan sehari-hari listrik dapat menyebabkan bahaya seperti terjadinya kebakaran dan kerusakan pada peralatan maka dari sangat diperlukan sistem pengamanan listrik.

2. Metode Penelitian

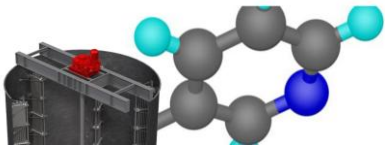
Alat ukur *grounding* yang digunakan adalah *Earth tester* yang berfungsi untuk mengukur nilai tahanan bumi (*earth resistance*) dari suatu sistem *grounding*. Nilai tahanan bumi ini sangat penting untuk mengetahui efektifitas sistem *grounding*. *Earth tester* bekerja dengan cara mengalirkan arus listrik ke dalam tanah melalui elektroda *grounding*, kemudian mengukur tegangan yang timbul. Nilai tahanan bumi kemudian dapat dihitung berdasarkan hukum *Ohm*. Pada PT. Perta Daya Gas Unit *Pipeline* Sorong, *Earth tester* yang digunakan berjenis *Kyoritsu Digital Earth Tester Kew* 4105A.

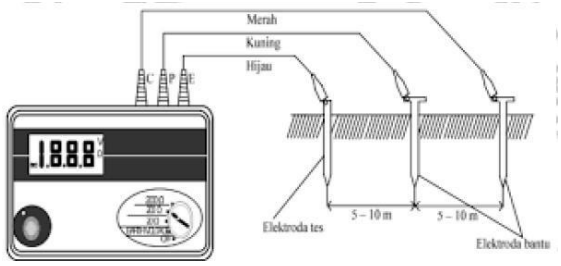


Gambar 1: Komponen Alat Ukur *Grounding*

Keterangan :
1. Earth Tester
2. Measuring Terminals
3. Test Bar and Safety Alligator Clip
4. Test Leads
5. Simplified Measurement Probe
6. Auxiliary Earth Spikes

ISSN 2776-513X





Gambar 2: Metode *Grounding* 3 Titik

Pada gambar 2, pada pengukuran tahanan dilakukan penanaman elektroda dan tambahan elektroda bantu. Jarak antara masing-masing elektroda minimal 5 meter dan maksimal 10 meter. Selanjutnya lihat pada penggunaan alat ukurnya, nilai indikator pada *range switch* ke *earth voltage* nilainya 20 *volt* atau kurang. *check* kabel penghubung atau penjepit pada elektroda utama dan elektroda bantu, *setting* pada alat ukurnya dengan ke *range switch* ke 2000 ohm. Langkah selanjutnya melakukan pengukuran pentahanan dengan men-*setting range switch* ke posisi yang diinginkan dan tekan tombol *press to test* selama 1-3 detik. Terakhir mencatat nilai ukur tahanan yang muncul pada alat ukur tersebut. Pengukuran ini bisa dilakukan dengan kondisi tanah yang berbeda (*Jaenal*, 2020).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Sistem *Grounding* pada PT. X

Sistem *grounding* di PT. Perta Daya Gas Unit Gas Pipeline Sorong adalah suatu sistem instalasi listrik yang dirancang untuk menghubungkan bagian-bagian konduktif dari suatu peralatan atau instalasi listrik berlebih ke bumi. Dalam instalasi listrik memainkan peran penting dalam keselamatan dan kinerja sistem..Berdasarkan analisis di lapangan, sistem *grounding* di *Central Control Room* (CCR) Unit Gas *Pipeline* terdiri dari tiga komponen utama :

a) *Electrical Ground Rod (EGR)* , Bagian yang ditanam di dalam tanah untuk membuat kontak langsung dengan bumi, pada PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong *grounding rod* memiliki panjang 3 meter dan berdiameter 16 mm yang berbahan kuningan.

b) *Konduktor Grounding*, Kabel penghantar yang menghubungkan elektroda *grounding* dengan bagian-bagian peralatan listrik di *Central Control Room*. PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong memiliki konduktor *grounding* berbahan tembaga dengan ukuran berdiameter 10 mm.

c) Pemeriksaan Resistansi, Pada PT. Perta Daya Gas Unit *Pipeline* Sorong, *Earth tester* yang digunakan berjenis *Kyoritsu Digital Earth Tester Kew* 4105A.

Sistem ini memenuhi standar PUIL 2000 dan 2011, yang mensyaratkan nilai resistansi di bawah 5 Ω (idealnya < 1 Ω).

3.2 Analisis Sistem Grounding dan Evaluasi Efektivitas Sistem *Grounding*

Berdasarkan data yang diperoleh, hasil pengukuran resistansi pembumian yang dilakukan dua kali dalam setahun menunjukkan bahwa sistem pembumian di ruangan kontrol pusat ini memiliki performa yang sangat memuaskan, dengan penilaian pentanahan yang rendah. Sesuai dengan standar PUIL 2000, nilai tahanan pentanahan yang baik seharusnya ≤ 1 Ω, sementara ketentuan PUIL 2011 merekomendasikan nilai resistansi pentanahan ≤ 5 Ω untuk menghindari risiko sambaran petir atau arus kejut. Nilai resistansi yang tetap konsisten di bawah 1 ohm menunjukkan kinerja yang jauh lebih baik dibandingkan dengan standar industri yang berlaku untuk instalasi kritis. Bukti dari hal ini dapat dilihat pada pengukuran pembumian yang dilakukan, yakni resistansi pembumian dalam panel di dalam CCR di PT. X.

Gambar 3: Grafik Rata-rata Pengukuran *Grounding*

ISSN 2776-513X

Pada gambar 3 merupakan grafik rata-rata pengukuran *grounding* pada PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong menunjukkan terjadi penurunan yang signifikan pada DB Panel *Lightning* Arester (5) di tahun 2024, dimana pada DB Panel *Lightning* Arester (5) tersebut mengalami penurunan nilai resistensi secara drastis yang memiliki nilai grounding sebesar 0,285 Ω. Nilai resistensi grounding menjadi rendah dikarenakan batang *grounding (ground rod)* terendam air hujan, sehingga tanah di sekitarnya menjadi lembap dan lebih mudah menghantarkan arus listrik ke tanah.

Hasil pengukuran nilai resistensi tersebut masih menunjukkan kondisi yang sangat baik, sistem *grounding* memerlukan perhatian dan perawatan berkelanjutan. Perubahan kondisi tanah akibat faktor musim dan potensi korosi pada sambungan pada komponen *grounding* dapat mempengaruhi performa sistem secara bertahap. Oleh karena itu, pemantauan berkala melalui pengukuran resistansi tanah dan inspeksi visual terhadap komponen *grounding* menjadi hal yang mutlak diperlukan. Keberhasilan implementasi sistem *grounding* pada CCR PT. X ini menjadi contoh nyata bagaimana sistem proteksi listrik yang dirancang dan diimplementasikan dengan baik dapat memberikan perlindungan optimal baik untuk peralatan maupun personel.

Sistem penyaluran arus tanah di Central Control Room (CCR) PT. X terbukti berhasil dalam menekan kemungkinan terjadinya kebakaran dan kerusakan alat. Dengan tingkat resistansi yang tidak lebih dari 1 Ω, sistem ini efektif dalam mengalirkan arus gangguan ke dalam tanah secara aman, sehingga dapat mencegah arus bocor dan masalah kelistrikan. Selain memberikan perlindungan bagi alat, sistem penyaluran arus tanah juga mendukung penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dengan mengurangi kemungkinan kebakaran dan sengatan listrik, serta menciptakan suasana kerja yang aman bagi seluruh personal.

Dalam penerapan K3, perlu dilakukan identifikasi risiko (*hazard*) dan evaluasi bahaya (*risk*) yang berkaitan dengan sistem penyaluran arus tanah untuk memastikan kinerjanya tetap maksimal. Proses ini meliputi pemeriksaan visual, pengukuran tingkat resistansi, dan penilaian kondisi operasional, bertujuan untuk mengidentifikasi adanya potensi bahaya yang bisa mengakibatkan kerusakan, kebakaran, atau cedera kerja.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan:

a) Sistem grounding di PT. Perta Daya Gas Unit Gas Pipeline Sorong, khususnya pada area CCR, telah dirancang dan diimplementasikan sesuai dengan standar nasional seperti PUIL 2000 dan PUIL 2011. Sistem ini menggunakan material berkualitas seperti tembaga murni dan teknik penyambungan profesional, menghasilkan nilai tahanan pentanahan yang rendah (umumnya < 1 Ω), sehingga memberikan jalur aman untuk arus gangguan menuju tanah.

b) Sistem grounding di Central Control Room (CCR) PT. Perta Daya Gas Unit Gas Pipeline Sorong terbukti berjalan efektif dan andal berdasarkan hasil pengujian dan inspeksi rutin selama tiga tahun terakhir (2022–2024). Penempatan grounding yang strategis di dekat peralatan vital serta pemisahan antara sistem petir dan sistem kontrol berhasil menurunkan resistansi jalur grounding secara signifikan dan mengurangi risiko lonjakan tegangan. Nilai resistansi yang konsisten baik menunjukkan efektivitas pemeliharaan dan pengawasan berkala dalam mencegah degradasi performa sistem. Secara keseluruhan, sistem grounding di CCR mampu memberikan perlindungan optimal terhadap risiko kebakaran, kerusakan peralatan, serta bahaya sengatan listrik, sekaligus mendukung keselamatan personel dan keberlangsungan operasional fasilitas.

5. Ucapan Terima Kasih

Kami tim peneliti kepada perusahaan yang telah memberikan izin penelitian ini.

ISSN 2776-513X

6. Daftar Pustaka

Alkhalidi, T. (2020). Penerapan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Pada Praktek Instalasi Tenaga Listrik Di Smkn 1 Darul Kamal. (Skripsi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry).

Andhika, V. D., & Agung, A. I. (2020). Studi Tentang Efektivitas Beberapa Macam Zat Terhadap Nilai Resistansi Sistem Pentanahan (Grounding). *Jurnal Teknik Elektro*, *9*(3).

Bisnis Kami Perta Daya Gas. (2021). Diakses pada 05 Sepetember 2024 dari https://pertadayagas.co.id/bisnis-kami/

I. M. Suartika, "Sistem Pembumian (Grounding) Dua Batang Universitas Udayana Kampus Bukit Jimbaran -Bali," vol. 14, p. 58, 2017.

Infrastruktur PLTMG Sorong 50 MW Mengalirkan Gas Perdananya. (2021). Diakses pada 30 September 2023 dari https://pertadayagas.co.id/infrastruktur-pltmg-sorong-50-mw-mengalirkan-gas-perdananya/

Mazzaliza. (2023). Assesment Keselamtan dan Kesehatan Kerja (K3) Metode HIRARC di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. (Skripsi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry) https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/.pdf

Mutucertification.com. 2023. *Memahami Apa Itu K3 Listrik dan Seberapa Penting untuk Diterapkan.* https://mutucertification.com/k3-listrik-dan-penerapannya/

Ramadhani, B. P., & Santoso, D. B. (2023). Analisis Penggunaan Alat Earth Tester Untuk Menentukan Nilai Grounding Di Perusahaan Umum Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Perum Lppnpi) Cabang Denpasar. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *9*(12), 109-121.

Rarun, W. P., Patras, L. S., & Tumaliang, H. (2024). Analisis Grounding Pada Tower Transmisi 150 kV Untuk Mencegahnya Terjadinya Back Flashover di Jalur Lopana–GIS Teling.

Santoso, A., Herawati, A., & Handayani, Y. S. (2020). Analisis Sistem Pentanahan Instalasi Listrik Gedung Lembaga Pemasyarakatan Kelas 2a Bengkulu. *Jurnal Amplifier: Jurnal Ilmiah Bidang Teknik Elektro Dan Komputer*, *10*(2), 28-33.

Shalahuddin, Y. (2023). Studi Kelayakan Sistem Grounding Instalasi Listrik Pada Gedung Ulil Albab Uniska Kediri. *JOURNAL ZETROEM*, *5*(1), 55-61.

Situmeang, R. S. (2023). Analisis Grounding Instalasi Listrik Di UHN Medan.

S. N. Indonesia and B. S. Nasional, "Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011," vol. 2011, no. Puil, 2011

Tracon.co.id. 2024. *K3 Listrik: Pengertian, Fungsi dan Prinsip* https://tracon.co.id/2024/08/14/k3-listrik/

Untidar.ac.id. *Skripsi Perancangan Sistem Pakar Pemeriksaan Dan* https://repositori.untidar.ac.id/index.php?p=fstreampdf&fid=41901&bid=1678528

Yusmartato, Y., Nasution, R., Pelawi, Z., & Syaru, R. (2021). Pengukuran Grounding Pada Gedung Rumah Sakit Grand MitraMedika Medan. *JET (Journal of Electrical Technology)*, *6*(1), 23-30

ISSN 2776-513X