

Inspeksi Teknis Re-sertifikasi Peralatan Listrik Pada Kegiatan Usaha Minyak dan Gas Bumi

Maman Sumarna¹, Melisa Mulyadi², Martinus Ade Irawan³

^{1,2}Program Studi Program Profesi Insinyur, Fakultas Biosains, Teknologi, dan Inovasi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Indonesia

^{1,3}PT. Nusakura Standarindo, Jakarta 12530, Indonesia

Article Info	Abstract
<i>Article history:</i>	<i>In the oil and gas industry, technical inspections and safety checks must be conducted on every installation and equipment to ensure safety, security, and reliability of oil and gas operations. The methods or mechanisms used refer to the Decision of the Director of Engineering and Environment of MIGAS No.199.K/HK.02/DMT/2024 regarding the Mechanism for Technical Inspection and Safety Checks. Corrosive cable connections, particularly on grounding cables, can affect grounding values and cause the grounding cables to malfunction. Therefore, regular checks need to be conducted, both physical inspections and grounding value measurements. In addition to technical re-certification inspections, maintenance and regular checks on electrical equipment need to be performed in accordance with legal regulations, technical specifications, and applicable standards, and documentation and storage of the activity reports must be carried out. In operating electrical equipment, it is essential to comply with Safety, Health, Work, and Environmental Protection (K3LL) aspects in every activity, such as the use of personal protective equipment (PPE), like ear protection, which should always be worn when operating a power generator. This is to prevent hearing loss due to the loud noise of the generator.</i>
Received 16 April 2025	
Accepted 29 April 2025	
<i>Keywords:</i> Technical Inspection, Power Generator, Grounding Value Improvement	

Info Artikel	Abstrak
<i>Histori Artikel:</i>	<i>Pada kegiatan usaha Minyak dan Gas Bumi, perlu dilakukan inspeksi teknis dan pemeriksaan keselamatan terhadap setiap instalasi dan peralatan untuk menjamin keselamatan, keamanan, dan keandalan operasi minyak dan Gas Bumi. Metode atau mekanisme yang dilakukan mengacu pada Keputusan Direktur Teknik dan Lingkungan MIGAS No.199.K/HK.02/DMT/2024 tentang Mekanisme Inspeksi Teknis dan Pemeriksaan Keselamatan. Koneksi kabel yang terindikasi korosif khususnya pada kabel grounding, dapat mempengaruhi nilai grounding dan menjadikan tidak berfungsinya kabel grounding tersebut, sehingga perlu dilakukan pengecekan secara berkala baik pengecekan fisik maupun pengukuran nilai grounding. Selain dilakukan inspeksi teknis re-sertifikasi, pemeliharaan dan pemeriksaan berkala terhadap peralatan listrik perlu dilakukan dan harus dilaksanakan sesuai peraturan perundang-undangan, spesifikasi teknis dan standar yang diacu serta mendokumentasikan dan menyimpan laporan kegiatan tersebut. Dalam pengoperasian peralatan listrik agar tetap mematuhi aspek Keselamatan, Kesehatan, Kerja dan Lindung Lingkungan (K3LL) dalam setiap aktifitas, seperti penggunaan APD (pelindung telinga), agar selalu digunakan ketika mengoperasikan power generator, hal ini menghindari dari kurangnya pendengaran akibat bisung suara mesin generator.</i>
Diterima: 16 April 2025	
Disetujui: 29 April 2025	
<i>Kata Kunci:</i> Inspeksi Teknis, Power Generator, Perbaikan Nilai Grounding	

1. PENDAHULUAN

Untuk menjamin keselamatan, keamanan, dan kehandalan operasi Minyak dan Gas Bumi, perlu dilakukan inspeksi teknis dan pemeriksaan keselamatan terhadap setiap instalasi dan peralatan pada kegiatan usaha Minyak dan Gas Bumi.

Dari hasil inspeksi teknis dan pemeriksaan keselamatan terhadap peralatan listrik ini maka dapat disimpulkan beberapa kondisi peralatan listrik diantaranya sbb:

- Masih layak untuk digunakan dalam support produksi atau tidak (*reject*)
- Perlu dilakukan perbaikan karena adanya temuan (minor) atau tidak
- Perlu dilakukan penggantian part karena adanya temuan (major) atau tidak (*reject*)

Selain hal tersebut dengan kondisi diatas, maka akan terlihat bahwa peralatan listrik tersebut dapat digunakan untuk berapa tahun lagi (sisa umur layan), sehingga ada persiapan sejak dini dari user.

Mengacu pada Kementerian ESDM (2021) terdapat jenis peralatan yang wajib dilakukan inspeksi teknis dan pemeriksaan keselamatan khususnya untuk peralatan listrik yaitu:

- Peralatan listrik yang membangkitkan tenaga listrik (Power Generator)
- Peralatan listrik yang mendistribusikan tenaga listrik (Power Transformer)
- Peralatan listrik yang mengendalikan sitem tenaga listrik (Panel Distribusi)

Kondisi peralatan listrik yang dilakukan inspeksi teknis dan pemeriksaan keselamatan pada kegiatan usaha Minyak dan Gas Bumi yaitu:

- Akan dipasang atau dibangun (Site)
- Sedang dibuat, dipasang atau dibangun (Fabrikasi)
- Telah dibuat, dipasang atau dibangun (Manufactur dan Site); dan/atau
- Telah beroperasi (peralatan existing)

Dalam melakukan inspeksi teknis harus memenuhi ketentuan paling sedikit:

- Sistem manajemen mutu yang terakreditasi,
- Tenaga ahli pelaksana Inspeksi Teknis yang memiliki kompetensi dan kualifikasi sesuai dengan bidangnya, dalam hal ini untuk peralatan listrik yaitu Inspektur Kelistrikan Migas (IKM),
- Prosedur inspeksi secara rinci sesuai dengan jenis peralatan listrik,
- Peralatan inspeksi yang dibutuhkan.

Setelah dilakukan inspeksi teknis dan pemeriksaan keselamatan maka kegiatan tersebut dituangkan dalam Berita Acara dengan dilampirkan summary hasil inspeksi teknis dan ditandatangani oleh semua pihak yang terkait yaitu Ditjen Migas, Perusahaan Inspeksi, dan Pemilik Peralatan. Setelah Berita Acara disepakati dan ditandatangani, selanjutnya akan diterbitkan Certificate of Inspection (COI) terhadap suatu peralatan listrik tersebut oleh Perusahaan Inspeksi dengan masa berlaku sesuai Peraturan Menteri ESDM no. 32 tahun 2021 yaitu 4 tahun. Periode inspeksi teknis dan pemeriksaan keselamatan yang dilakukan yaitu secara berkala selama 4 tahun sekali, dan disesuaikan dengan masa berlaku dari Certificate of Inspection (COI) tersebut.

2. LANDASAN TEORI

Diantara 3 peralatan listrik yang wajib dilakukan inspeksi teknis dan pemeriksaan keselamatan, salah satunya yaitu peralatan listrik yang membangkitkan tenaga listrik yaitu *Power Generator* atau sering disebut dengan Generator Set (Genset). Generator adalah alat atau mesin yang berfungsi untuk mengubah energi gerak menjadi energi listrik dari berbagai sumber energi, seperti air, gas alam, angin, dan lain sebagainya. Generator juga berperan sebagai sumber energi listrik cadangan ketika terjadi pemadaman atau kekurangan sumber daya listrik.

Sumber energi generator yang yang sering digunakan dalam kegiatan usaha Minyak dan Gas Bumi yaitu gas alam dan *liquid* (solar). Lebih detail, tipe penggerak (*engine*) pada generator yang sering digunakan dalam kegiatan usaha Minyak dan Gas Bumi yaitu:

1. *Gas Turbine Generator*

Gas Turbine Generator (GTG) yaitu *engine* yang di setting dengan dua sumber energi, bisa menggunakan gas alam dan *liquid* (solar). Proses pemindahan sumber energi tersebut secara otomatis dari gas alam ke *liquid* menggunakan alat yang sudah dirancang yaitu *Pressure Switch*. Settingan *pressure* pada *Pressure Switch* yang saat ini digunakan dalam batasan 140-150 Psi. Gambar *Gas Turbine Generator* ditunjukkan Gambar 1.



Gas Turbine Generator (GTG)

1(a)



Engine Turbine

1(b)



Instalasi Fuel Inlet

1(c)

Gas Fuel Inlet

Liquid Fuel Inlet (Solar)

Gambar 1.

(a) *Gas turbine generator*; (b) *Engine turbine*; (c) *Instalasi fuel inlet*

2. *Gas Engine Generator* (GEG)

Gas Engine Generator adalah *engine generator* yang di setting hanya dengan satu sumber energi saja, yaitu gas alam. Gas yang digunakan merupakan sebagian dari hasil produksi di area tersebut. Gambar *Gas Engine Generator* ditunjukkan Gambar 2.



Gas Engine Generator (GEG)

2(a)



Engine Gas

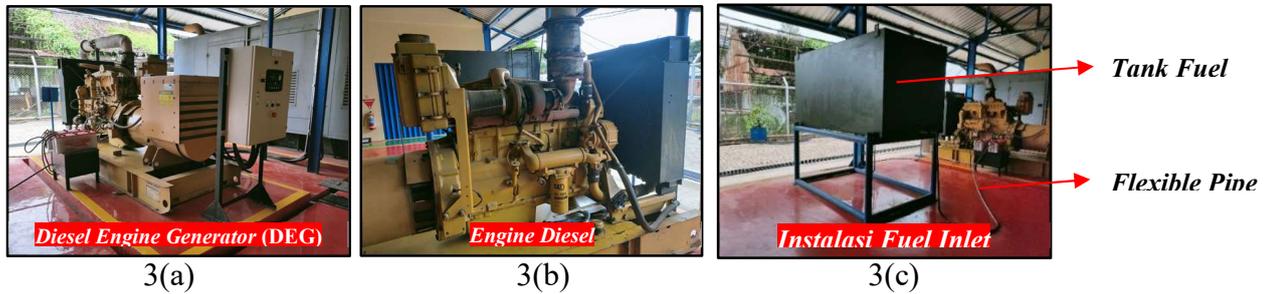
2(b)

Gambar 2.

(a) *Gas engine generator*; (b) *Engine Gas*

3. Diesel Engine Generator (DEG)

Diesel Engine Generator adalah *engine* generator yang di setting hanya dengan satu sumber energi saja, yaitu *liquid* (solar). Solar ditampung dalam bak penampungan atau tangki solar dengan lokasi yang berbeda, ada yang lokasinya dekat dengan generator maupun lokasi terpusat. Gambar *Diesel engine generator* ditunjukkan Gambar 3.



Gambar 3.

(a) *Diesel engine generator*; (b) *Diesel Engine*; (c) *Instalasi fuel inlet*

Penggunaan dari masing-masing tipe generator tersebut disesuaikan dengan ketersediaan daya listrik *existing* dan juga kebutuhan daya listrik di suatu area tersebut. *Gas Turbine Generator* (GTG) dan *Gas Engine Generator* (GEG) lebih digunakan untuk area yang tidak ada daya listrik dari PLN, misalnya di *Offshore*. *Diesel Engine Generator* (DEG) sebagian besar digunakan untuk *backup* atau *emergency* apabila GTG atau GEG mengalami kendala atau kerusakan, sehingga tidak mengganggu jalannya operasional di suatu area (*site*).

3. METODOLOGI

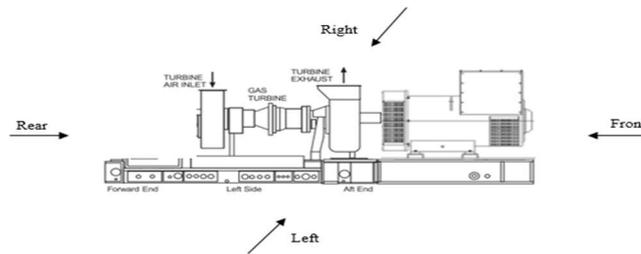
Metode yang digunakan dalam proses inspeksi peralatan listrik sesuai dengan Keputusan Direktur Teknik dan Lingkungan MIGAS No.199.K/HK.02/DMT/2024 tentang Mekanisme Inspeksi Teknis dan Pemeriksaan Keselamatan yaitu dibedakan menjadi 2 kategori:

1. Peralatan listrik baru (Kategori A)
2. Peralatan listrik *existing*:
 - a. Dalam umur layan (Kategori B1)
 - b. Melebihi umur layan (Kategori B2)

Dalam artikel ini, untuk peralatan listrik power generator yang akan dibahas yaitu Peralatan listrik *existing* dalam umur layan (Kategori B1). Lingkup inspeksi teknis dan pemeriksaan keselamatan terhadap Power Generator kategori B1 yaitu:

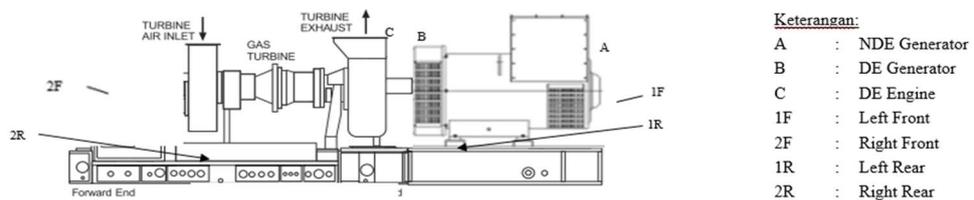
1. Pemeriksaan dokumen, meliputi; Sertifikat inspeksi sebelumnya (*COI*), Spesifikasi peralatan utama dan alat bantu (*data sheet*), Buku manual operasi, Gambar/ diagram peralatan, Data dan prosedur pengujian sebelumnya selain FAT, Data dan prosedur pemeliharaan, *Procedure power sharing generator dan load shedding* (jika ada).
2. Pemeriksaan visual dan kesesuaian desain, meliputi; Pelat nama (*name plate*), Diagram satu garis (*Single Line Diagram*), Tata letak (*layout*) peralatan utama, Sistem pembumian (*grounding system*), Sistem kendali (*control system*), Sistem proteksi elektrik dan/atau mekanik, Sistem pengukuran elektrik dan/atau mekanik, Sistem keamanan kebakaran, Klasifikasi area, Indeks proteksi (*IP Rating*), Pemeriksaan lain berdasarkan rekomendasi hasil Analisa resiko atau RLA (bila ada).
3. Pengujian dan pengukuran
 - a. Pengujian kesesuaian operasi, meliputi; Uji fungsi peralatan, Pengujian operasi tanpa beban, Pengujian operasi dengan beban, Pengukuran ketidakseimbangan tegangan dan arus (opsional), Pengukuran keandalan dan/atau efisiensi (jika

dipersyaratkan standar yang diacu), Pengukuran temperatur operasi, dilakukan pada *bearing*, Pengukuran kebisingan (*noise/ sound level*) seperti terlihat pada Gambar 4, Pengukuran vibrasi/ getaran seperti terlihat pada Gambar 5, Pengukuran tahanan pembumihan, Pengujian sistem pendingin (bila ada), Pengujian kapasitas baterai (bila ada).



Gambar 4.

Gambar Sisi Pengambilan Kebisingan pada Power Generator



Gambar 5.

Gambar Titik Pengambilan Data Pengukuran Vibrasi pada Power Generator

- b. Pengujian sistem proteksi/ keamanan, meliputi; Pengujian sistem proteksi elektrik dan/atau mekanikal (termasuk sistem proteksi untuk keamanan personel, misal: ELCB), Pengujian sistem kendali (*control system*) termasuk kontrol *governor*, *Automatic Voltage Regulator* (jika dipersyaratkan standar yang diacu).
4. Pengujian kualitas isolasi dan material peralatan, meliputi; Pengujian tahanan isolasi (*insulation resistance test*), jika dipersyaratkan standar yang diacu, Pengujian indeks polarisasi (*polarization index*), jika dipersyaratkan standar yang diacu, Pengujian kualitas dan tahanan kontak (*contact resistance test*), Pengujian belitan (jika dipersyaratkan standar yang diacu), Pengujian kualitas isolasi dan material lainnya sesuai rekomendasi analisis resiko atau RLA (bila ada).
5. Pelaporan, yaitu merupakan laporan ilmiah, dimana data yang disajikan sesuai fakta atau kondisi lapangan. Isi laporan inspeksi harus memuat keterangan hasil inspeksi teknis sesuai Peraturan Menteri ESDM No. 32/2021.

4. HASIL INSPEKSI DAN DISKUSI

a. Hasil Inspeksi Teknis

Dalam artikel ini study kasus yang dilakukan yaitu terhadap Power Generator tipe Diesel Engine Generator (DEG) Tag Number DEG NIB-SRGP-G-2010 dengan kondisi sebagai Emergency Diesel Generator (EDG) atau back-up apabila power utama mengalami kendala atau black-out.

Setelah dilakukan inspeksi teknis dengan mengacu pada mekanisme Inspeksi Teknis dan Pemeriksaan Keselamatan No.199.K/HK.02/DMT/2024, list hasil inspeksi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.
Checklist hasil inspeksi teknis

NO	DESKRIPSI	DEG NIB-SRGP-G-2010
A Pemeriksaan Dokumen/ Data		
1	Sertifikat Inspeksi sebelumnya selain FAT	√
2	Spesifikasi Peralatan Utama dan Alat Bantunya (<i>Data Sheet</i>)	√
3	Buku Manual Operasi	√
4	Gambar/Diagram Peralatan	√
5	Data dan Prosedur Pengujian Sebelumnya Selain FAT	√
6	Data dan Prosedur Pemeliharaan	√
7	<i>Procedure Power Sharing Generator dan Load Shedding System</i> (jika ada)	Tidak ada
B Pemeriksaan Visual dan Kesesuaian:		
1	Pelat nama (<i>Name Plate</i>)	√
2	Diagram Satu Garis (<i>Single Line Diagram</i>)	√
3	Tata letak (<i>Layout</i>) Peralatan Utama	√
4	Sistem Pembumian (<i>Grounding system</i>)	√
5	Sistem kendali (<i>Control system</i>)	√
6	Sistem Proteksi Elektrik dan/atau Mekanik	√
7	Sistem Pengukuran Elektrik dan/atau Mekanik	√
8	Sistem Keamanan Kebakaran	√
9	Klasifikasi Area	√
10	Indeks Proteksi (<i>IP Rating</i>)	√
11	Pemeriksaan lain berdasarkan Rekomendasi hasil Analisa Risiko atau RLA (bila ada)	Tidak ada
C Pengujian dan Pengukuran		
1 Pengujian Kesesuaian Operasi		
1.1	Uji fungsi peralatan	√
1.2	Pengujian operasi tanpa beban	Tidak dipersyaratkan
1.3	Pengujian operasi dengan beban	√
1.4	Pengukuran ketidakseimbangan tegangan dan arus	Tidak dipersyaratkan
1.5	Pengukuran keandalan dan/atau efisiensi (jika dipersyaratkan standar yang diacu)	Tidak dipersyaratkan
1.6	Pengukuran temperatur operasi	√
1.7	Pengukuran kebisingan (<i>noise/ sound level</i>)	√
1.8	Pengukuran vibrasi/ getaran	√
1.9	Pengukuran tahanan pembumian	√
1.10	Pengujian sistem pendingin (bila ada)	Tidak ada
1.11	Pengujian kapasitas baterai (bila ada)	Tidak ada
2 Pengujian sistem proteksi/ keamanan		
2.1	Pengujian sistem proteksi elektrikal dan/atau mekanikal (termasuk sistem proteksi untuk keamanan personil misal: ELCB)	Tidak dipersyaratkan
2.2	Pengujian sistem kendali (<i>control system</i>) termasuk kontrol governor, automatic voltage regulator (jika dipersyaratkan standar yang diacu)	Tidak dipersyaratkan
D Pengujian kualitas isolasi dan material peralatan		
1	Pengujian ketahanan dielektrik	Tidak dipersyaratkan
2	Pengujian tahanan isolasi (<i>insulation resistance test</i>) (jika dipersyaratkan standar yang diacu)	Tidak dipersyaratkan
3	Pengujian indek polarisasi (<i>polarization index</i>) (jika dipersyaratkan standar yang diacu)	Tidak dipersyaratkan
4	Pengujian kualitas dan tahanan kontak (<i>contact resistance test</i>)	Tidak dipersyaratkan
5	Pengujian belitan untuk Power Generator (jika dipersyaratkan standar yang diacu)	Tidak dipersyaratkan
6	Pengujian kualitas isolasi dan material lainnya sesuai rekomendasi hasil Analisa Risiko atau RLA (bila ada)	Tidak ada
E Pelaporan		
		√

Setelah dilakukan inspeksi visual terhadap peralatan listrik *Diesel Engine Generator* (DEG) NIB-SRGP-G-2010 dapat dilihat keterangan data teknis seperti pada tabel 2.

Tabel 2.

Data teknis peralatan listrik DEG NIB-SRGP-G-2010

Tag No.	Manufaktur	S.N Generator / Engine	Kapasitas	Tegangan/ Arus/ Freq.	RPM	Indeks Proteksi	Tahun Pembuatan	Type Penggerak	Power Engine
NIB-SRGP-G-2010	Cummins	301804 / 25293191	640 kVA / 512 kW	220/380 Volt 969 Amp. 50 Hz	1500	IP 23	2004	Diesel Engine	750 HP

Berdasarkan hasil inspeksi visual seperti tertera pada tabel 2, data teknis peralatan listrik DEG NIB-SRGP-G-3010 sudah sesuai dengan dokumen spesifikasi peralatan dan tidak ditemukan anomali atau perbedaan data teknis. Selanjutnya melakukan pengukuran (*performance test*) terhadap peralatan listrik *Diesel Engine Generator* (DEG) NIB-SRGP-G-2010 dengan data hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3.Hasil pengukuran (*performance test*) peralatan listrik DEG NIB-SRGP-G-2010

Freq.	RPM	Temp. (°C)	Voltage ± 5% (PUIL 2000)	Noise Level Kep.Men.Naker No.5/2018 (Max. 98 dB non sylent type)	Grounding ≤ 5 ohm (PUIL 2000)	Vibration A (mm/s) (H / V / A)	Vibration B (mm/s) (H / V / A)	Vibration C (mm/s) (H / V / A)	Vibration ISO 10816-3 (mm/s)
50 Hz	1500	31.6 (°C)	385 Volt	97.9 maks. 30 menit	25.3 (not accepted)	1 / 2.2 / 1.4	3 / 2.1 / 5	1.8 / 1.6 / 2.4	Under 11.0 (Satisfactory)

Berdasarkan hasil pengukuran (*performance test*) seperti tertera pada tabel 3, ditemukan adanya nilai pengukuran yang tidak masuk pada *acceptance criteria* yaitu pengukuran grounding, dimana nilai grounding terbaca 25.3-ohm dengan *acceptance criteria* sesuai PUIL 2000 tidak lebih dari 5 ohm. Setelah melakukan pengukuran (*performance test*) terhadap peralatan listrik *Diesel Engine Generator* (DEG) NIB-SRGP-G-2010 ditemukan adanya hasil pengukuran yang tidak sesuai dengan *acceptace criteria*, dengan rincian temuan seperti terlihat pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil temuan seperti tertera pada Tabel 4, kemudian dilakukan kordinasi dengan pihak user untuk melakukan perbaikan berdasarkan dengan rekomendasi yang telah diberikan, dengan harapan temuan tersebut dapat segera diselesaikan dan tidak menghambat proses selanjutnya untuk dilakukan pemeriksaan keselamatan oleh Ditjen Migas.

Tabel 4.

Temuan dan rekomendasi hasil inspeksi teknis peralatan listrik DEG NIB-SRGP-G-2010

Temuan dan Kategori	Rekomendasi	Dokumentasi Temuan (Sebelum Perbaikan)	Tanggal Closing Temuan by PHKT	Status Temuan	Dokumentasi Temuan (Setelah Perbaikan)
Koneksi kabel grounding korosif disisi support generator, sehingga fungsi grounding tidak maksimal dengan nilai grounding ≥ 5 ohm (25.3 ohm)	Lakukan perbaikan koneksi kabel grounding yang korosif, dan lakukan pengukuran ulang nilai grounding serta pastikan nilai grounding ≤ 5 ohm (ref. PUIL 2000)			Open	

Kategori : Major

b. Diskusi

Setelah dilakukan diskusi dengan user terhadap hasil temuan inspeksi seperti tertera pada Tabel 4, pihak user langsung mengalokasikan teknisi ke area DEG untuk melakukan perbaikan. Proses perbaikan yang dilakukan yaitu dengan cara membersihkan area yang korosif dan juga mengamplas *shoes cable* pada kabel groundingserta area plat pada support generator. Proses perbaikan seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6.

Proses perbaikan nilai grounding (amplas koneksi kabel grounding pada area korosif)

Setelah dilakukan perbaikan dengan cara membersihkan area yang korosif dan juga mengamplas *shoes cable* pada kabel grounding yang teridentifikasi korosif, kemudian teknisi melakukan pengukuran grounding kembali, hal ini memastikan bahwa koneksi kabel grounding sudah baik dan nilai grounding masuk pada *acceptance criteria*. Hasil perbaikan koneksi yang korosif dan pengukuran nilai grounding dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7.

Hasil perbaikan koneksi kabel grounding yang korosif dan pengukuran nilai grounding

Berdasarkan hasil perbaikan koneksi kabel grounding pada *support* generator yang korosif dan pengukuran nilai grounding setelah dilakukan perbaikan, nilai grounding menunjukkan hasil yang baik sesuai dengan *acceptance criteria* yaitu 0.017 ohm. Dengan ini, temuan hasil inspeksi sudah selesai (*close*) kemudian dituangkan pada tabel temuan seperti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5.**Closing** temuan hasil inspeksi teknis peralatan listrik DEG NIB-SRGP-G-2010

Temuan dan Kategori	Rekomendasi	Dokumentasi Temuan (Sebelum Perbaikan)	Tanggal Closing Temuan by PHKT	Status Temuan	Dokumentasi Temuan (Setelah Perbaikan)
Koneksi kabel grounding korosif disisi support generator, sehingga fungsi grounding tidak maksimal dengan nilai grounding ≥ 5 ohm (25.3 ohm) Kategori : Majior	Lakukan perbaikan koneksi kabel grounding yang korosif, dan lakukan pengukuran ulang nilai grounding serta pastikan nilai grounding ≤ 5 ohm (ref. PUIL 2000)	 	21 Juli 2023	Close	 

5. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan inspeksi teknis dan pemeriksaan keselamatan yang telah dilakukan dan dianalisa bersama, maka dapat disimpulkan bahwa untuk menjamin keselamatan, keamanan, dan kehandalan operasi Minyak dan Gas Bumi, perlu dilakukan inspeksi teknis dan pemeriksaan keselamatan terhadap setiap peralatan listrik (khususnya) pada kegiatan usaha Minyak dan Gas Bumi secara *periodic* menyesuaikan masa berlaku dari *Certificate of Inspection* (COI) yaitu selama 4 tahun. Kondisi permukaan support atau koneksi kabel grounding yang teridentifikasi korosif serta kekencangan koneksi kabel grounding dapat mempengaruhi nilai tahanan pentanahan atau grounding. Pemeliharaan dan pemeriksaan berkala terhadap peralatan listrik harus dilaksanakan sesuai peraturan perundang-undangan, spesifikasi teknis dan standar yang diacu serta mendokumentasikan dan menyimpan laporan kegiatan tersebut. Dalam pengoperasian peralatan listrik termaksud agar tetap mematuhi aspek Keselamatan, Kesehatan, Kerja dan Lindung Lingkungan (K3LL) dalam setiap aktifitas.

b. Saran

Berdasarkan analisa dan kesimpulan, terdapat beberapa saran yang dapat diperhatikan yaitu melakukan monitoring secara *periodic* terhadap kondisi koneksi kabel grounding minimal satu bulan satu kali dan dituangkan dalam prosedur perawatan dan perbaikan peralatan listrik, serta secara *predictive maintenance* koneksi kabel grounding minimal 6 bulan sekali untuk melepas, membersihkan area dengan indikasi korosif dan memastikan koneksi tidak kendur, karena untuk lokasi di *offshore* rentan terkena air laut atau air hujan. Membuat SOP khusus terkait monitoring secara *periodic maintenance*, *predictive maintenance*, disertakan standar yang diacu pada setiap proses pengukurannya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Heryana, N. (2023). *Power Generator*. Modul.
- International Standard ISO 10816-3. (2009). *Part 3: Industrial Machine with nominal power above 15 kW and nominal speeds between 120 r/min and 15000 r/min when measured in situ*. International Organization for Standardization.
- Kementerian ESDM RI Dirjen Migas. (2010). *Peraturan Dirjen Migas No.33144.K/06/DJM.S/2010 : Kode Etik Inspektur Minyak dan Gas Bumi*. Bab II Kode Etik Pasal 3.

4. Kementerian ESDM. (2021). *Peraturan Menteri ESDM RI No.32 tahun 2021 : Inspeksi Teknis Dan Pemeriksaan Keselamatan Instalasi Dan Peralatan Pada Kegiatan Usaha Minyak Dan Gas Bumi*. Bab IV Inspeksi Teknis dan Pemeriksaan Keselamatan Pasal 12.
5. Keputusan Direktur Teknik dan Lingkungan Minyak dan Gas Bumi Direktorat Jendral Minyak dan Gas Bumi No. 199.k/HK.02/DMT/2024. (2024). Mekanisme Inspeksi Teknis dan Pemeriksasan Keselamatan.
6. Kementerian Ketenagakerjaan RI. (2018). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 5 tahun 2018 : Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan*. Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. Lampiran 1 Nilai Ambang Batas Faktor Fisika.
7. Standar Nasional Indonesia SNI 04-0225-2000. (2000). Peraturan Umum Instalasi Listrik 2000. Badan Standarisasi Nasional. Sub Bab 3.13.2.8 Persyaratan Penghantar PEN.
8. Standard Operation Procedure No. SOP-OP-012-22. (2022). *Electrical Inspection*. PT. Nusakura Standarindo. Sub Bab 6.1.2. Pemeriksaan Generator di Lapangan atau Terpasang.
9. Waisapi, J. Y. (2022). *Engineering Professionalism*. Formosa Journal of Social Sciences (FJSS), 1(3), 299-314.