



ANALISIS *PREVENTIVE* PANEL DAN GENERATOR 3 PHASA PADA PT. PERTAMINA HULU ENERGI OGAN KOMERING

Dinda Tri Hasanah Sihombing

Universitas Negeri Medan

Muhammad farhan

Universitas Negeri Medan

Reihan Akbar Sitompul

Universitas Negeri Medan

Arwadi Sinuraya

Universitas Negeri Medan

Desman Jonto Sinaga

Universitas Negeri Medan

Alamat: Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli
Serdang, Sumatera Utara 20221

Korespondensi penulis:

Abstract. *This Industrial Internship was carried out at PT. Pertamina Hulu Energi Ogan Komering, focusing on the implementation of preventive maintenance on the electrical system, particularly the generator and Power Generation Unit (PGU) panel. The objectives of this activity were to understand the application of preventive maintenance, analyze the condition and performance of the electrical system, and evaluate the effectiveness of the maintenance program in ensuring operational reliability. The method included visual inspections, electrical parameter measurements (voltage, current, temperature, and battery voltage), as well as protection function and cooling system testing. Measurement data collected over 30 days indicated that the system operated within normal limits, with phase-to-phase voltages ranging from 375–389 V, phase currents between 23–26 A, and component temperatures between 26–27°C. The evaluation results showed that preventive maintenance successfully reduced the risk of sudden failures, extended equipment lifespan, and maintained electrical distribution efficiency. The implementation of this program proved effective in enhancing system reliability, minimizing downtime, and supporting smooth oil and gas production operations within the company.*

Keywords: *preventive maintenance, generator, PGU panel, electrical system reliability.*

Abstrak. Kerja Praktik Industri ini dilaksanakan di PT. Pertamina Hulu Energi Ogan Komering dengan fokus pada penerapan pemeliharaan preventif terhadap sistem kelistrikan, khususnya generator dan panel Power Generation Unit (PGU). Tujuan kegiatan ini adalah untuk memahami implementasi preventive maintenance, menganalisis kondisi dan kinerja sistem kelistrikan, serta mengevaluasi efektivitas program pemeliharaan dalam menjaga keandalan operasi. Metode pelaksanaan meliputi inspeksi visual, pengukuran parameter listrik (tegangan, arus, suhu, dan tegangan baterai), serta pengujian fungsi proteksi dan sistem pendinginan. Data pengukuran selama 30 hari menunjukkan kondisi sistem dalam batas normal, dengan tegangan antar fasa berkisar 375–389 V, arus tiap fasa 23–26 A, dan suhu komponen 26–27°C. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pelaksanaan *preventive maintenance* mampu menekan risiko kerusakan mendadak, memperpanjang umur peralatan, dan menjaga efisiensi distribusi daya listrik. Penerapan program ini terbukti efektif dalam meningkatkan keandalan sistem listrik, menurunkan *downtime*, serta mendukung kelancaran proses produksi migas di lingkungan perusahaan.

Kata kunci: *Preventive Maintenance, generator, panel PGU, keandalan sistem listrik.*

LATAR BELAKANG

Keandalan sistem kelistrikan menjadi aspek yang sangat krusial dalam menunjang operasional industri minyak dan gas bumi. Hampir seluruh peralatan proses produksi, seperti pompa, kompresor, serta sistem kontrol dan instrumentasi, bergantung pada pasokan energi listrik yang stabil dan berkesinambungan. Generator tiga fasa berperan sebagai sumber utama

pembangkit daya, sedangkan panel distribusi atau *Power Generation Unit (PGU)* berfungsi sebagai pusat pengendali dan proteksi dalam menyalurkan energi listrik ke berbagai beban. Gangguan pada salah satu dari kedua komponen ini dapat berdampak langsung terhadap proses produksi, efisiensi energi, serta keselamatan kerja di lingkungan industri.

PT. Pertamina Hulu Energi Ogan Komerling (PHE OK) merupakan salah satu unit operasi hulu migas yang mengandalkan sistem kelistrikan internal untuk mendukung aktivitas eksploitasi dan produksi. Dalam praktiknya, generator dan panel PGU bekerja dalam kondisi beban tinggi serta jam operasi yang panjang, sehingga memiliki risiko terjadinya gangguan seperti ketidakseimbangan tegangan, peningkatan suhu pada *circuit breaker*, serta penurunan kualitas isolasi akibat faktor usia peralatan. Jika tidak dilakukan tindakan pemeliharaan yang tepat, kondisi ini dapat menyebabkan *downtime* sistem, kerugian ekonomi, hingga ancaman terhadap keselamatan instalasi listrik.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan penerapan strategi pemeliharaan yang bersifat preventif (*preventive maintenance*) (Susanto et al., 2023). Metode ini dilakukan secara terencana dan berkala dengan tujuan mendeteksi dini potensi kerusakan melalui kegiatan inspeksi, pengujian, serta analisis kondisi peralatan. Dengan menerapkan *preventive maintenance*, potensi kegagalan sistem dapat diminimalkan, umur pakai peralatan dapat diperpanjang, dan efisiensi operasi dapat ditingkatkan. Implementasi pemeliharaan preventif pada generator dan panel tiga fasa di PHE Ogan Komerling menjadi langkah strategis dalam menjaga keandalan sistem tenaga listrik, meningkatkan efisiensi distribusi daya, serta menjamin kontinuitas pasokan listrik bagi kebutuhan operasional industri migas yang kritis terhadap gangguan (Pamungkas et al., 2014).

KAJIAN TEORITIS

1. Generator

Generator adalah alat elektromekanis yang berfungsi mengubah energi mekanik menjadi energi listrik melalui prinsip induksi elektromagnetik. Proses ini terjadi ketika konduktor (kumparan) berputar dalam medan magnet, sehingga timbul gaya gerak listrik (ggl) yang menghasilkan arus listrik bolak-balik (AC). Besarnya GGL yang dihasilkan dapat dihitung dengan rumus:

$$E = 4,44 \times f \times N \times \Phi$$

di mana:

- E adalah tegangan (Volt),
- f adalah frekuensi (Hz),
- N jumlah lilitan, dan
- Φ fluks magnet (Weber).

Adapun komponen dan pendukung generator antara lain :

- a. *Permanent Magnet Generator* atau PMG
- b. *Automatic Voltage Regulator* (AVR)
- c. *Exciter* (Penguat Medan)
- d. *Carbon Brush* (Sikat Karbon)
- e. Dioda Penyearah (Rectifier Diode)
- f. Turbin Uap (*Steam Turbine*)

Generator menjadi komponen inti dalam sistem pembangkitan tenaga listrik, sebab tanpa generator, energi mekanik dari turbin tidak akan dapat dimanfaatkan sebagai energi listrik yang dapat disalurkan ke jaringan PLN. Oleh karena itu, generator harus dirawat secara berkala agar kinerjanya tetap optimal dan efisien.

Fungsi utama generator adalah menghasilkan energi listrik dari energi mekanik yang disuplai oleh turbin, menjaga stabilitas pasokan daya listrik, serta mempertahankan tegangan dan frekuensi sistem agar tetap konstan. Dalam pembangkit tenaga listrik, generator juga berfungsi sebagai sumber utama energi yang disalurkan ke transformator *step-up* untuk didistribusikan melalui jaringan transmisi menuju konsumen. Generator berperan penting dalam menjaga

kontinuitas pasokan listrik nasional, karena tanpa generator, sistem pembangkitan tidak akan mampu menghasilkan daya listrik. Selain itu, pada sistem darurat seperti rumah sakit atau industri minyak dan gas, generator juga digunakan sebagai *genset* untuk menyuplai daya cadangan apabila sumber listrik utama mengalami gangguan (Sinkron et al., 2024).

Berdasarkan jenis arus yang dihasilkan, generator dibedakan menjadi dua, yaitu generator arus searah (DC) dan generator arus bolak-balik (AC). Generator DC menghasilkan arus listrik searah menggunakan komutator, sedangkan generator AC atau alternator menghasilkan arus bolak-balik yang umum digunakan pada pembangkit listrik besar (Septiyan et al., 2019). Berdasarkan sistem eksitasi, generator terbagi atas generator eksitasi terpisah, eksitasi sendiri, *brushless generator*, dan *permanent magnet generator (PMG)* yang menggunakan magnet permanen pada rotor sehingga memiliki efisiensi tinggi. Selain itu, generator juga diklasifikasikan berdasarkan sumber penggerakannya, antara lain generator uap pada PLTU, generator air pada PLTA, generator gas pada PLTG, dan generator diesel yang sering digunakan sebagai cadangan daya (*backup power*).

2. Panel

Panel distribusi atau *Power Generation Unit (PGU)* merupakan sistem kelistrikan yang berperan penting dalam proses pembangkitan dan penyaluran energi listrik. Panel ini berfungsi sebagai pusat pengendali dan pengaman yang menerima daya dari generator untuk didistribusikan ke berbagai beban secara efisien. Selain menyalurkan energi listrik, panel PGU juga melindungi sistem dari gangguan seperti arus lebih (*overcurrent*), hubung singkat (*short circuit*), serta gangguan ke tanah (*earth fault*) dengan menggunakan perangkat proteksi berupa *circuit breaker* dan *relay proteksi*. Sistem ini memungkinkan operator mengatur beban tanpa mengganggu sistem utama serta memastikan keamanan dan kontinuitas pasokan daya listrik di lingkungan industri.

Pada sistem modern, panel distribusi dilengkapi dengan alat ukur digital seperti voltmeter, ammeter, dan *frequency meter* yang terhubung ke sistem kontrol otomatis seperti HMI atau SCADA. Fitur monitoring real-time ini memudahkan operator dalam mendeteksi anomali dan melakukan tindakan preventif lebih cepat. Prinsip kerja panel PGU didasarkan pada konsep selektivitas, di mana hanya bagian sistem yang mengalami gangguan yang akan diputus tanpa memengaruhi bagian lainnya. Dengan penerapan teknologi kontrol dan proteksi yang terintegrasi, panel distribusi mampu meningkatkan efisiensi operasional, keandalan sistem, serta keselamatan dalam operasi pembangkit tenaga listrik (Sutjipto et al., n.d.)

3. Pemeliharaan Preventive (Preventive Maintenance)

Pemeliharaan preventif atau *Preventive Maintenance (PM)* merupakan suatu kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara terencana dan berkala untuk mencegah terjadinya kerusakan pada sistem atau peralatan sebelum kerusakan tersebut benar-benar terjadi. Prinsip utama dari pemeliharaan ini adalah "*maintenance before failure*", yaitu melakukan tindakan pemeliharaan pada waktu tertentu agar sistem tetap beroperasi optimal dan umur pakainya lebih panjang.

Preventive maintenance bertujuan untuk menjaga keandalan sistem dan menurunkan tingkat kegagalan (*failure rate*) dengan cara mengganti atau memperbaiki komponen yang berpotensi rusak sebelum menyebabkan kerusakan total pada sistem (Kim et al., 2024). Dalam konteks sistem kelistrikan seperti generator dan panel distribusi, preventive maintenance dilakukan melalui serangkaian kegiatan seperti inspeksi visual, pembersihan, pengukuran tahanan isolasi, pengujian fungsi relay proteksi, pelumasan bearing, serta pengecekan koneksi kabel.

Jenis kegiatan preventive maintenance meliputi:

1. ***Time-based maintenance***, yaitu perawatan yang dilakukan berdasarkan jadwal waktu tertentu, misalnya harian, mingguan, bulanan, atau tahunan.
2. ***Condition-based maintenance***, yaitu perawatan yang dilakukan berdasarkan kondisi aktual peralatan dengan memanfaatkan sensor atau hasil pengujian parameter kelistrikan seperti suhu, arus, tegangan, dan getaran.

Kegiatan preventive maintenance memberikan beberapa manfaat, di antaranya mencegah kerusakan mendadak (*breakdown*), mengurangi biaya perbaikan besar, meningkatkan efisiensi operasi, serta menjamin keselamatan kerja. Sistem pemeliharaan preventif yang terintegrasi

dengan digital monitoring terbukti mampu meningkatkan efektivitas perawatan hingga 25% dan menurunkan downtime sebesar 30% (Arifin et al., 2025).

4. Pengujian dan Pengukuran Listrik

Pengujian dan pengukuran listrik merupakan salah satu langkah penting dalam kegiatan pemeliharaan sistem tenaga listrik. Tujuan utamanya adalah untuk mengetahui kondisi aktual peralatan, mendeteksi potensi gangguan sejak dini, serta memastikan bahwa parameter kelistrikan masih berada dalam batas yang aman sesuai dengan standar yang berlaku. Kegiatan ini tidak hanya dilakukan pada saat terjadi gangguan, tetapi juga secara periodik untuk mencegah kerusakan yang dapat menyebabkan *shutdown* sistem secara tiba-tiba.

Pengujian yang dilakukan pada sistem tenaga listrik dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, di antaranya adalah uji tahanan isolasi, uji tahanan pembumian, uji tahanan belitan, pengujian beban dan tegangan, serta pengujian fungsi proteksi.

- 1) Uji Tahanan Isolasi (*Insulation Resistance Test*) dilakukan menggunakan *megger insulation tester* untuk memeriksa kondisi isolasi antara penghantar dan tanah. Nilai tahanan isolasi yang baik menandakan bahwa material isolator masih berfungsi dengan baik dalam mencegah arus bocor. PUIL 2011 merekomendasikan nilai minimum 1 M Ω untuk sistem tegangan rendah dan minimal 5 M Ω untuk sistem tegangan menengah.
- 2) Uji Tahanan Pembumian (*Earth Resistance Test*) bertujuan untuk mengetahui seberapa baik sistem pentanahan (*grounding*) bekerja dalam mengalirkan arus gangguan ke tanah. Nilai tahanan pembumian yang ideal berada di bawah 5 Ω .
- 3) Uji Arus dan Tegangan dilakukan dengan *clamp meter* untuk memastikan keseimbangan beban antar fasa serta mendeteksi adanya arus netral yang berlebihan.
- 4) *Thermal Scanning* menggunakan kamera termal untuk mendeteksi titik panas (*hotspot*) akibat sambungan longgar atau resistansi tinggi pada panel.

Pengujian listrik secara berkala dapat memperpanjang usia peralatan hingga 25% dan menurunkan risiko gangguan sebesar 30% (Putra et al., 2022). Hasil pengukuran tersebut dapat digunakan sebagai dasar evaluasi untuk menentukan jadwal preventive maintenance berikutnya. Selain untuk deteksi gangguan, pengujian juga berfungsi memastikan sistem proteksi bekerja dengan benar. Misalnya, dengan melakukan *relay testing* untuk menguji fungsi OCR (Over Current Relay), EFR (Earth Fault Relay), atau UVR (Under Voltage Relay) agar dapat memutus sistem saat terdeteksi anomali.

Dengan melakukan pengujian dan pengukuran secara rutin, perusahaan dapat meningkatkan keandalan sistem, mengurangi risiko kerusakan besar, serta menjaga kestabilan pasokan daya listrik. Oleh karena itu, kegiatan ini menjadi salah satu indikator penting dalam sistem manajemen pemeliharaan peralatan listrik di industri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan pengukuran langsung di lapangan, berikut merupakan flowchart penelitiannya :



Gambar 1. Flowchart Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Hasil Preventive Pada Panel dan Generator 3 Phasa

Berdasarkan preventive yang dilaksanakan, hasil yang diperoleh seperti tabel dibawah ini:

Tabel 1 Data Pemeriksaan Tegangan Panel dan Generator

No	Tanggal	Tegangan RS (V)	Tegangan RT (V)	Tegangan ST (V)	Keterangan
1	01 Jan 2025	375	385	387	Normal
2	04 Jan 2025	376	384	388	Normal
3	07 Jan 2025	377	386	389	Normal
4	10 Jan 2025	376	385	387	Normal
5	13 Jan 2025	378	386	389	Normal
6	16 Jan 2025	377	385	388	Normal
7	19 Jan 2025	376	384	386	Normal
8	22 Jan 2025	377	385	387	Normal
9	25 Jan 2025	378	386	389	Normal
10	28 Jan 2025	377	385	388	Normal

Tabel 2 Data Pemeriksaan Arus pada Tiap Fasa

No	Tanggal	Arus R (A)	Arus S (A)	Arus T (A)	Keterangan
1	01 Jan 2025	25.3	23.7	24.1	Normal
2	04 Jan 2025	25.0	23.5	24.0	Normal
3	07 Jan 2025	25.2	23.6	24.2	Normal
4	10 Jan 2025	25.1	23.7	24.1	Normal
5	13 Jan 2025	25.3	23.8	24.3	Normal
6	16 Jan 2025	25.4	23.9	24.2	Normal
7	19 Jan 2025	25.1	23.6	24.0	Normal
8	22 Jan 2025	25.2	23.7	24.1	Normal
9	25 Jan 2025	25.4	23.9	24.3	Normal
10	28 Jan 2025	25.3	23.8	24.2	Normal

Tabel 3 Data Pemeriksaan Suhu Panel dan Generator

No	Tanggal	Suhu Input CB (°C)	Suhu Output CB (°C)	Keterangan
1	01 Jan 2025	26.2	27.1	Normal
2	04 Jan 2025	26.1	27.0	Normal
3	07 Jan 2025	26.3	27.1	Normal
4	10 Jan 2025	26.2	27.0	Normal
5	13 Jan 2025	26.4	27.2	Normal
6	16 Jan 2025	26.3	27.1	Normal
7	19 Jan 2025	26.2	27.0	Normal
8	22 Jan 2025	26.3	27.1	Normal
9	25 Jan 2025	26.4	27.2	Normal
10	28 Jan 2025	26.3	27.1	Normal

Tabel 4 Data Pemeriksaan Baterai dan Charger

**ANALISIS PREVENTIVE PANEL DAN GENERATOR 3 PHASA
PADA PT. PERTAMINA HULU ENERGI OGAN KOMERING**

No	Tanggal	Tegangan Accu (V)	Tegangan Charger (V)	Keterangan
1	01 Jan 2025	24.5	27.2	Normal
2	04 Jan 2025	24.6	27.3	Normal
3	07 Jan 2025	24.7	27.1	Normal
4	10 Jan 2025	24.6	27.2	Normal
5	13 Jan 2025	24.8	27.3	Normal
6	16 Jan 2025	24.7	27.4	Normal
7	19 Jan 2025	24.6	27.3	Normal
8	22 Jan 2025	24.6	27.2	Normal
9	25 Jan 2025	24.8	27.4	Normal
10	28 Jan 2025	24.7	27.3	Normal

2) Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan *preventive maintenance* pada panel dan generator 3 phasa di PT. Pertamina Hulu Energi Ogan Komerling bertujuan untuk menjaga keandalan sistem kelistrikan, meminimalkan gangguan operasional, serta memastikan seluruh komponen berfungsi dalam kondisi optimal. Berdasarkan hasil pengukuran tegangan, arus, suhu, serta sistem baterai dan charger selama periode 30 hari, dapat diketahui bahwa sistem kelistrikan berada pada kondisi stabil dan memenuhi standar operasional.

1) Analisis Tegangan Generator dan Panel

Berdasarkan Tabel 1, hasil pengukuran tegangan antar fasa (RS, RT, ST) menunjukkan nilai berkisar antara 375–389 volt, dengan rata-rata tegangan berada pada 382 volt. Nilai ini masih berada dalam batas toleransi $\pm 5\%$ dari tegangan nominal sistem 380 V. Tidak ditemukan adanya fluktuasi tegangan signifikan yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan beban (*unbalanced voltage*) atau gangguan pada peralatan. Kestabilan tegangan ini menandakan bahwa sistem eksitasi generator, fungsi *Automatic Voltage Regulator (AVR)*, serta koneksi antar fasa bekerja secara optimal. Hal tersebut juga menunjukkan bahwa kegiatan preventif seperti pembersihan terminal, pemeriksaan kekencangan baut, dan pengukuran tahanan isolasi telah dilakukan dengan baik.

2) Analisis Arus pada Tiap Fasa

Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran arus pada tiap fasa dengan nilai rata-rata 25,2 A pada fasa R, 23,7 A pada fasa S, dan 24,1 A pada fasa T. Nilai ini menunjukkan keseimbangan arus antar fasa dengan deviasi kurang dari 5%, sehingga dapat dikategorikan normal dan seimbang.

Keseimbangan arus antar fasa mengindikasikan bahwa distribusi beban dilakukan secara proporsional dan tidak terjadi *overload* pada salah satu fasa. Kondisi ini juga memperlihatkan bahwa sistem proteksi seperti *Over Current Relay (OCR)* berfungsi baik, karena tidak mendeteksi adanya kelebihan arus yang dapat memicu pemutusan sirkuit.

3) Analisis Suhu Komponen Panel dan Generator

Data pada Tabel 3 memperlihatkan suhu input dan output *circuit breaker (CB)* berkisar antara 26,1°C hingga 27,2°C. Nilai tersebut tergolong sangat baik karena masih berada jauh di bawah batas aman suhu operasi panel distribusi, yaitu maksimum 40°C (berdasarkan PUIL 2011). Stabilitas suhu ini menandakan sistem pendinginan bekerja dengan efisien dan tidak terdapat hambatan pada koneksi listrik yang dapat menimbulkan resistansi berlebih atau *hotspot*. Selain itu, kegiatan preventif seperti pembersihan debu pada komponen, pelumasan kontak, dan pengencangan terminal terbukti efektif menjaga suhu operasi panel dan generator tetap stabil.

4) Analisis Tegangan Baterai dan Charger

Berdasarkan Tabel 4, tegangan *accu* menunjukkan nilai 24,5–24,8 volt, sedangkan tegangan *charger* berada pada 27,1–27,4 volt. Kondisi ini sesuai dengan standar sistem *DC control supply* 24 V, di mana tegangan pengisian normal berkisar antara 27–28 volt. Stabilitas tegangan baterai dan charger menunjukkan bahwa sistem catu daya cadangan (*backup power system*) berfungsi dengan baik untuk menjaga kestabilan kontrol proteksi generator dan panel, khususnya saat terjadi pemadaman atau gangguan daya utama.

5) Evaluasi Penerapan Preventive Maintenance

Dari seluruh data hasil pengukuran, tidak ditemukan adanya penyimpangan nilai yang signifikan terhadap parameter operasi. Tegangan dan arus antar fasa stabil, suhu komponen rendah, serta sistem suplai DC bekerja optimal. Hal ini menunjukkan bahwa program *preventive maintenance* yang diterapkan di PT. Pertamina Hulu Energi Ogan Komering telah berjalan secara efektif dan konsisten. Pemeriksaan berkala setiap tiga hari memberikan hasil evaluasi yang akurat terhadap kondisi peralatan. Selain itu, kegiatan seperti *thermal scanning*, pengujian tahanan isolasi dengan megger, dan pemeriksaan *earth resistance* membantu mendeteksi potensi gangguan sejak dini, sehingga risiko *breakdown* dapat diminimalkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil preventive maintenance yang dilakukan pada panel dan generator 3 fasa di PT. Pertamina Hulu Energi Ogan Komering selama periode 30 hari, dapat disimpulkan bahwa seluruh parameter kelistrikan berada dalam kondisi stabil dan sesuai standar operasional. Tegangan antar fasa tercatat berada pada rentang 375–389 V, arus antar fasa menunjukkan distribusi yang seimbang, suhu panel serta circuit breaker tetap berada pada kisaran 26–27°C, dan sistem suplai DC melalui baterai serta charger berfungsi optimal. Stabilitas seluruh parameter tersebut menunjukkan bahwa kegiatan preventive maintenance yang dilakukan—meliputi inspeksi visual, pengujian fungsi proteksi, thermal scanning, pengukuran arus dan tegangan, serta pemeriksaan sistem pendinginan—telah mampu mencegah potensi gangguan dini dan menurunkan risiko kegagalan peralatan. Dengan demikian, program preventive maintenance terbukti efektif dalam mempertahankan keandalan sistem kelistrikan, meminimalkan downtime, serta mendukung kelancaran operasi migas di PHE Ogan Komering.

DAFTAR REFERENSI

- Arifin, F., Anwar, A., Makmuri, M. K., Industri, T., Sains, F., Univeristas, T., & Darma, B. (2025). *Analisis perawatan genset dengan menggunakan metode reliability centered maintenance di pt pertamina ep prabumulih analysis of genset maintenance using the reliability centered maintenance method at pt pertamina ep prabumulih*. 8, 1569–1577.
- Kim, S. Y., Kim, M. K., Choi, M. H., & Kim, D. W. (2024). Optimal preventive maintenance: Balancing reliability and costs in the electricity market. *Energy Policy*, 194. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2024.114316>
- Pamungkas, I. B., Rachmat, H., Kurniawati, A., Studi, P., Industri, T., & Industri, F. R. (2014). *PENGEMBANGAN PROGRAM PREVENTIVE MAINTENANCE DENGAN MENGGUNAKAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM II)*

*DAN PERHITUNGAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PLANT
AMMONIA PT PUPUK KUJANG IA. 1(Rcm Ii), 99–105.*

Putra, F. A. R., Nurfadillah, R. R., Sherina, T., & Nadhiroh, N. (2022). Analisis Kondisi Panel
Hubung Bagi Tegangan Rendah Utama pada Jaringan Distribusi Saluran Kabel Tegangan
Rendah Cluster Nashville , Kota Wisata , Cibubur Prosiding Seminar Nasional Teknik
Elektro Volume 7 Tahun 2022. *Seminar Nasional ...*, 7, 1–6.
[https://prosiding.pnj.ac.id/index.php/SNTE/article/view/974%0Ahttps://prosiding.pnj.ac.id
/index.php/SNTE/article/download/974/508](https://prosiding.pnj.ac.id/index.php/SNTE/article/view/974%0Ahttps://prosiding.pnj.ac.id/index.php/SNTE/article/download/974/508)

Septiyan, R., Kasrani, M. W., & Sugeng, B. (2019). *ANALISA HILANG DAYA PADA
GENERATOR SINKRON 3. 4(1), 2–6.*

Sinkron, G., Kva, F., Pltmg, P., Pertamina, P. T., Rokan, H., & Rantau, F. (2024). *STUDI
PENGARUH PERUBAHAN BEBAN TERHADAP EFISIENSI. 8(1).*

Susanto, D. A., Masyita, N., Rahmadewi, R., Karawang, U. S., & Timur, T. (2023).
*PREVENTIVE MAINTENANCE KOMPONEN PANEL KELISTRIKAN PADA MESIN
STAMPING PRESS MEKANIKAL JW31-500T PT . SEBASTIAN JAYA METAL. 11(3),
1120–1129.*

Sutjipto, R., Sungkowo, H., & Epiwardi, E. (n.d.). *ANALISIS KINERJA GENERATOR
INDUKSI 3 FASA BERDASARKAN. 9, 91–98.*