

Evaluasi Penggunaan Generator Di Area Tambang Emas PT. HWR Site Ratatotok

Glory Astrela Mawira, Harrychoon Angmalisang, Fransiskus Royke Seke,
Janne Deivy Ticoh

Universitas Negeri Manado

glorymawira16@gmail.com

Abstract. Kecukupan daya pada generator menjadi hal yang sangat penting untuk memastikan generator dapat memenuhi kebutuhan energi secara optimal. Kurangnya daya yang disalurkan oleh generator menyebabkan tidak semua peralatan bekerja dengan optimal. Kebutuhan daya generator bergantung pada jenis peralatan yang terhubung, karena peralatan yang ada memiliki konsumsi daya yang berbeda-beda. Dampak dari kekurangan daya generator yaitu pemadaman listrik yang dapat mengganggu aktivitas, kerusakan peralatan dan penurunan produktivitas yang menyebabkan kerugian finansial. Penelitian ini bertujuan untuk merawat mesin generator listrik dan evaluasi penggunaan pada generator yang ada di perusahaan tambang emas PT HWR – SITE Ratatotok. Penelitian ini menggunakan beberapa metode yaitu studi literatur, observasi, wawancara, pengumpulan data, analisa dan evaluasi serta dokumentasi. Berdasarkan hasil penelitian generator yang ada di perusahaan tak mampu menyuplai seluruh kebutuhan apabila terjadi pemadaman arus listrik, oleh karena itu perusahaan menggunakan alat bantu berupa *Heater killen* dan *Elution*. Berdasarkan hasil perhitungan generator yang digunakan 200 KVA, dan daya kebutuhan keseluruhan 335,258 KVA, dan alat bantu yang digunakan yaitu Heater elution hanya dapat melayani 1 Heater 78,88 KVA kemudian Heater killen hanya melayani 2 Heater 197,212 KVA jadi selisih dengan yang terpenuhi 138,046 KVA, dan disarankan untuk menambah generator baru dengan kapasitas daya 200 KVA.

Kata Kunci : Kinerja generator, Analisis penggunaan, Pemeliharaan dan perawatan.

1. Pendahuluan

Pada lokasi PT HWR – SITE Ratatotok, terdapat dua generator dengan kapasitas daya 200 KVA masing-masing, yang menggunakan bahan bakar solar dan bensin. Ketika terjadi gangguan atau pemadaman listrik dari jaringan utama, generator menjadi solusi alternatif yang krusial untuk memastikan kelancaran operasional (Yoganingwang et al., 2019). Namun, penggunaan generator sebagai sumber listrik cadangan memiliki tantangan tersendiri, termasuk masalah kecukupan daya yang dihasilkan. Untuk mengatasi hal ini, perusahaan telah menambahkan dua unit Heater elution dan tiga unit Heater Killen. Alat-alat ini dirancang untuk meningkatkan kinerja generator. Heater elution dan Heater killen berfungsi sebagai pemanas pada karbon, dengan daya masing-masing 120 A dan 90 A (Izzudin, 2020).

Ketika semua peralatan berjalan bersamaan, generator harus dapat menangani beban puncak yang mungkin melebihi rata-rata harian. Memilih kapasitas yang kurang optimal dapat menyebabkan ketidakmampuan dalam menyediakan daya yang dibutuhkan pada saat dibutuhkan. Generator yang tidak terawat dengan baik dapat

menjadi penyebab polusi dan risiko keselamatan (Nurhadi, 2017). Penerapan teknologi monitoring jarak jauh dapat membantu mendeteksi masalah sebelum menjadi serius, memungkinkan perawatan prediktif yang lebih efisien. Penggunaan sistem manajemen pemeliharaan berbasis komputer (CMMS) dapat membantu mengatur dan menjadwalkan perawatan, memastikan semua kegiatan pemeliharaan dilakukan tepat waktu dan didokumentasikan dengan baik (Gunawan & Ningtias, 2015). Pemeliharaan yang efektif dapat memperpanjang umur generator, mengurangi frekuensi serta biaya perbaikan darurat, dan mengoptimalkan konsumsi bahan bakar. Generator yang terjaga dengan baik dapat beroperasi dengan lebih andal dan efisien, memberikan kinerja yang lebih baik serta mengurangi risiko *downtime* yang tidak terduga (Marbun et al., 2017).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Rachman mengenai studi evaluasi sistem evaluasi sistem proteksi *relay* arus lebih pada generator di pusat PLTA Gajah Mungkur dengan hasil pada saat melakukan adanya evaluasi sistem proteksi *relay* arus lebih disaat gangguan arus hubung singkat pada generator di pusat PLTA Gajah Mungkur (Rachman, 2020). Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Lubis, I dan Prawangsyah, I mengenai evaluasi kinerja generator di PLTU Btg PT semen Tonasa dengan hasil pada saat dilakukannya evaluasi perbaikan sistem dan pemeliharaan secara rutin pada generator II di PLTU, PT Semen Sentosa (Lubis & Iqbal, 2019). Berdasarkan uraian diatas maka peneliti bermaksud untuk mengetahui berapa besar daya yang digunakan untuk operasional perusahaan sehingga dapat dipilih generator dengan daya yang tepat.

2. Metode Penelitian

A. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, pengumpulan data menjadi krusial untuk mencapai kesuksesan penelitian. Proses ini mencakup metode pengumpulan data kualitatif dan kuantitatif, sehingga memerlukan sumber langsung (data primer) (Saputro & Handoko, 2022).

B. Tempat Dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di Perusahaan Tambang Emas PT HWR – SITE Ratatotok. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2023 sampai dengan Januari 2024.

C. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendalami dan memahami lebih dalam mengenai objek penelitian, digunakan berbagai metode atau teknik untuk mengumpulkan data tentang generator. Metode atau teknik tersebut meliputi (Fahkri, 2016):

1) Studi Literatur

Studi ini merupakan analisis penulis terhadap referensi-referensi yang digunakan, termasuk buku dan karya ilmiah yang relevan dengan penulisan laporan tugas akhir ini. Penulis juga melakukan pencarian dan membaca materi mengenai dasar-dasar evaluasi penggunaan generator dan referensi lainnya, baik dari buku maupun internet.

2) Observasi

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang generator adalah observasi langsung di lapangan, dengan merujuk pada laporan operasional generator di area tambang emas PT HWR – Site Ratatotok. Data yang diamati mencakup:

- a. Daya turbin atau daya masukan generator (Pin)

- b. Daya keluaran generator (P_{out})
- c. Daya reaktif (Q)
- d. Kecepatan poros (N)
- e. Tegangan rata-rata antar fasa (V_a)
- f. Arus beban (I_a)
- g. Tegangan eksitasi (V_f)
- h. Data dan diagram pendukung lainnya.

3) Wawancara

Wawancara dilakukan dengan staf-staf PT HWR – Site Ratotok yang bertanggung jawab terutama pada bagian generator.

4) Pengumpulan Data

Data diperoleh dengan melakukan studi dan mengumpulkan informasi dari penelitian yang dilakukan di PT HWR – Site Ratotok sub area tambang emas. Proses pengambilan data dimulai dengan mengirim surat permohonan izin kepada Universitas. Setelah mendapatkan persetujuan dari Universitas, surat izin tersebut kemudian dibawa ke PT HWR – Site Ratotok untuk mendapatkan persetujuan akhir. Setelah izin diberikan oleh PT HWR, data kemudian diambil di sub unit area tambang emas PT HWR – Site Ratotok sesuai dengan kebutuhan penelitian. Data yang dikumpulkan meliputi informasi tentang proteksi yang dipasang pada generator, termasuk data arus dan tegangan.

5) Analisis dan Evaluasi Data

Setelah proses pengambilan data di PT HWR (sub unit di area tambang emas Site Ratotok), data tersebut akan diolah dan dianalisis menggunakan metode matematis (perhitungan biasa) untuk evaluasi lebih lanjut.

6) Dokumentasi

D. Subjek Penelitian

Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian dengan subyek penelitian berupa generator unit Heater elution dan *Heater Killen*. Dan variabel penelitian berupa kecupan daya, pemeliharaan dan perbaikan untuk menghindari kerusakan dan *blackout* pada generator di area perusahaan tambang emas PT HWR – SITE Ratotok.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil

1) Generator Yang Terpasang

Terdapat 2 unit generator di perusahaan PT HWR – SITE Ratotok namun tidak dapat menyuplai seluruh kebutuhan listrik jika terjadi pemadaman listrik, sehingga dibutuhkan alat bantu untuk generator yaitu 2 unit alat Heater elution dan 3 unit Heater Killen. Sehingga ketika terjadi pemadaman arus listrik oleh PLN, kedua generator yang ada mampu beroperasi secara bergantian selama per 12 jam.

2) Analisis Daya Heater Elution

Heater elution adalah alat yang di buat khusus oleh perusahaan PT HWR – SITE Ratotok untuk dapat membantu mesin pada generator. Terdapat 2 unit alat yang masing-masing memiliki daya 120 A, namun pada saat terjadi pemadaman arus listrik, yang hanya akan *running* 1 unit heater elution saja.

Gambar 1. *Heater elution*

3) Analisis Daya Heater Killen

Gambar 2. *Heater killen*

Heater killen adalah alat yang jua di buat khusus oleh perusahaan PT HWR – SITE Ratatotok untuk dapat membantu mesin pada generator (Laksono & Yulianto, 2014). Terdapat 3 unit alat yang masing-masing memiliki daya 90 A, jadi pada saat terjadi pemadaman arus listrik, yang akan running hanya 2 alat *heater killen*.

Daya Keseluruhan = 335,258 KVA

Daya Sumber = 200 KVA

Heater elution = 157,76 KVA

Heater Killen = 177,498 KVA

a. Heater Elution

$$P = V \times I \times \cos \Phi \times \sqrt{3} \quad (1)$$

$$P = 380 \times 120 \times 0,8 \times 1,73 = 63.110,4 \text{ W} = 63,11 \text{ KW}$$

$$S = 380 \times 120 \times 1,73 = 78.888 \text{ VA} = 78,88 \text{ KVA}$$

b. Heater Killen

$$P = V \times I \times \cos \Phi \times \sqrt{3} \quad (2)$$

$$P = 380 \times 90 \times 0,8 \times 1,73 = 47.332,8 \text{ W} = 47,3328 \text{ KW}$$

$$S = 380 \times 90 \times 1,73 = 59.166 \text{ VA} = 59,166 \text{ KVA}$$

Kondisi disana sekarang ketika terjadi pemadaman arus listrik, generator dengan kapasitas 200 KVA hanya mampu melayani 2 *Heater killen* ($59,166 \times 2 = 118,332$ KVA) dan 1 *Heater elution* (78,88 KVA). Sehingga untuk memaksimalkan kinerja 3 Heater dan 2 *Heater elution* dengan total daya (335,258 KVA), selisih dengan yang terpenuhi (138,046 KVA). Peneliti menyarankan penambahan 1 unit generator dengan daya 200 KVA.

(1) Perawatan Pada Generator

Pada saat ini, PLN menjadi penyedia listrik utama untuk industri, meskipun masalah pemadaman listrik masih sering terjadi karena faktor alam seperti cuaca buruk, atau kegagalan peralatan utama di instalasi PLN itu sendiri.

Pemadaman ini terjadi berulang kali dan bisa berlangsung dalam intensitas yang cukup lama, bahkan hingga berhari-hari di beberapa daerah. Memiliki sistem generator cadangan yang dirancang dan terawat dengan baik merupakan langkah terbaik untuk melindungi diri dari pemadaman listrik (Novianty & Hikmat, 2023). Perawatan rutin generator memastikan kesiapan operasionalnya ketika dibutuhkan. Kegagalan operasi generator sering kali disebabkan oleh kesalahan dalam perawatan atau kelalaian dari produsen perawatan (Sinaga et al., 2022).

Ada tiga penyebab umum kegagalan generator untuk dapat dihidupkan:

- a) Tombol start dalam posisi OFF daripada AUTO
- b) Aki *starting* mati atau kurang pengisian daya yang memadai
- c) Filter bahan bakar tersumbat karena bahan bakar lama atau terkontaminasi dengan zat lainnya.

Semua masalah ini dapat diantisipasi dengan melakukan perawatan rutin oleh teknisi yang terlatih. Pemilik generator juga dapat mempertimbangkan untuk menggunakan layanan *maintenance* dari pemasok generator untuk mempermudah, terutama jika memiliki generator di banyak lokasi dan keterbatasan sumber daya manusia dalam bidang *maintenance*.

(2) Pemeliharaan

Pemeliharaan preventif generator solar yang memiliki daya tahan tinggi umumnya mencakup: pemeriksaan umum, sistem pelumasan, sistem pendingin, sistem bahan bakar, pemeliharaan aki starting, dan pemanasan mesin. Jadwal perawatan harus disesuaikan dengan aplikasi daya spesifik dan kondisi lingkungan operasional genset. Faktor-faktor seperti penggunaan sebagai daya utama, suhu lingkungan ekstrim, paparan cuaca, air garam, debu, dan pasir mempengaruhi frekuensi perawatan (Yusniati & Matondang, 2020). Konsultasi dengan supplier genset dianjurkan untuk menetapkan jadwal perawatan yang optimal. Penggunaan running-time meter pada genset penting untuk melacak interval perawatan dan mendukung klaim garansi.

Tabel 1. Jadwal/ frekuensi pemeliharaan generator

Jenis Perawatan	Waktu Service				
	Harian	Mingguan	Bulanan	6 Bulan	Tahunan
Inspeksi	✓				
Periksa Level <i>Coolant</i>	✓				
Periksa Level Solar	✓				
Periksa Saluran Udara	✓				
Periksa Filter Udara		✓			
Periksa <i>Charger</i> Baterai		✓			
Buang Solar Pada Filter		✓			
Buang Air Pada Tangki					

Jenis Perawatan	Waktu Service				
	Harian	Mingguan	Bulanan	6 Bulan	Tahunan
Solar		✓			
Periksa Kosentrasi			✓		
Periksa Tenggangan <i>Belt</i>			✓		
Periksa Pengembunan					
Knalpot			✓		
Periksa Baterai			✓		
Ganti Oli Filter				✓	
Ganti Filter <i>Coolant</i>				✓	
Bersihkan <i>Crankcase</i>					
<i>Breather</i>				✓	
Ganti Filter Udara				✓	
Periksa Selang Radiator				✓	
Ganti Filter Solar				✓	
Bersihkan Sistem					
Pendingin					✓

(3) Pemeriksaan Umum

Ketika genset beroperasi, operator harus memeriksa beberapa bagian secara teratur untuk menjaga operasi yang aman dan handal:

- a) **Sistem pembuangan:** Periksa *exhaust manifold*, *muffler*, dan pipa knalpot untuk kebocoran pada koneksi, las, dan gasket. Pastikan tidak ada pemanasan berlebihan di sekitar pipa knalpot. Segera perbaiki kebocoran dan perhatikan asap berlebih pada saat starting genset untuk menanggulangi masalah kualitas udara.
- b) **Sistem bahan bakar:** Periksa jalur pasokan bahan bakar, jalur balik, filter, dan cek keretakan atau lecet pada *fitting*. Pastikan jalur bahan bakar tidak mengalami gesekan yang dapat menyebabkan kegagalan fungsi. Perbaiki kebocoran secepat mungkin dan lakukan perubahan jalur bahan bakar jika diperlukan.
- c) **Sistem listrik DC (Aki):** Periksa terminal baterai starting untuk memastikan koneksi bersih dan kokoh. Koneksi yang longgar atau berkarat dapat menyebabkan resistansi yang menghambat starting genset.
- d) **Mesin:** Monitor level cairan, tekanan oli, dan suhu radiator secara teratur. Perubahan performa mesin seperti suara atau penampilan yang berbeda menunjukkan adanya masalah yang perlu diperbaiki. Waspadai tanda-tanda seperti kegagalan pembakaran, getaran, asap knalpot berlebihan, penurunan daya, atau peningkatan konsumsi oli atau bahan bakar.
- e) **Sistem kontrol:** Periksa sistem kontrol secara rutin dan pastikan logging data saat pemanasan mesin berjalan dengan baik. Pastikan sistem kontrol kembali ke mode standby otomatis (AUTO) setelah pengujian dan pemeliharaan selesai, terutama jika menggunakan *Automatic Transfer Switch (ATS)*.

(4) Perawatan Pada Sistem Pelumasan

- a) Periksa level oli mesin saat mesin dimatikan pada interval yang ditentukan dalam tabel. Untuk pembacaan yang akurat pada *dipstick* mesin, matikan mesin dan menunggu sekitar 10 menit. Tujuannya untuk memastikan oli di bagian atas mesin mengalir kembali ke dalam bak mesin. Ikuti rekomendasi produsen mesin untuk klarifikasi oli dan viskositas oli. Jaga level oli sedekat mungkin dengan *full* tanda pada *dipstick* dengan menambahkan oli dengan kualitas dan merek yang sama, jangan mencampurkan dengan merek oli lain.
- b) Ganti oli dan filter pada interval yang direkomendasikan dalam tabel. Periksa pada *manual book* mesin untuk prosedur pengurusan oli dan penggantian filter oli. Oli dan filter bekas harus dibuang dengan benar untuk menghindari kerusakan lingkungan.

(5) Perawatan Pada Sistem Pendingin

Periksa level cairan pendingin saat mesin mati, sesuai interval yang ditentukan dalam tabel. Setelah mesin dingin, lepaskan tutup radiator dan tambahkan pendingin hingga mencapai sekitar $\frac{3}{4}$ inci di bawah *seal* tutup radiator. Pastikan campuran *coolant* dan air sesuai dengan rekomendasi produsen mesin, termasuk anti beku dan aditif pendingin yang diperlukan seperti yang tercantum dalam *manual book*.

Periksa kondisi luar radiator untuk kerusakan, dan bersihkan kotoran atau benda asing dengan sikat lembut atau kain. Gunakan kompresor udara tekanan rendah atau aliran air yang berlawanan arah dengan aliran udara normal radiator, jika tersedia, untuk membersihkan sirip-sirip pendingin radiator dengan hati-hati.

(6) Perawatan Sistem Bahan Bakar

Kualitas bahan bakar solar akan memburuk dan dapat merusak mesin dari waktu ke waktu. Pemanasan mesin secara rutin diperlukan untuk menghabiskan bahan bakar yang disimpan di tangki sebelum menjadi rusak. Selain merawat sistem bahan bakar sesuai rekomendasi produsen mesin, filter bahan bakar harus dikeringkan sesuai interval yang tertera dalam tabel. Uap air yang terakumulasi dan mengembun di dalam tangki bahan bakar juga perlu secara berkala dikeringkan bersama dengan sedimen-sedimennya. Pertumbuhan bakteri dalam bahan bakar solar bisa menjadi masalah di iklim tropis Indonesia, sehingga konsultasikan dengan produsen genset atau *dealer* untuk lokasi penyimpanan bahan bakar yang tepat.

Pemeriksaan rutin juga diperlukan untuk pipa dan selang sistem pendingin guna mendeteksi kebocoran, lubang, retak, atau koneksi yang longgar. Pastikan klem selang yang kendur dikencangkan, dan bersihkan sistem pendingin dari kotoran atau puing yang mungkin menghalangi kinerja sirip pendingin. Periksa komponen intake mesin untuk retak, lubang, atau kerusakan lainnya sesuai dengan interval yang disarankan dalam tabel. Frekuensi pembersihan atau penggantian elemen saringan udara harus disesuaikan dengan kondisi operasional genset, di mana cartridge kertas elemen filter dapat dibersihkan dan digunakan kembali jika tidak rusak.

(7) Perawatan Baterai

Baterai yang lemah atau kurang terisi adalah penyebab umum kegagalan genset standby. Meskipun terus diisi penuh dan dirawat, baterai *lead-acid* akan mengalami

penurunan kualitas dari waktu ke waktu dan harus diganti sekitar setiap 24 sampai 36 bulan, terutama jika tidak di-charge secara teratur.

- a) **Penguji baterai:** Pemeriksaan tegangan *output* saja tidak cukup untuk menjamin kemampuan baterai memberikan start yang memadai. Resistansi internal baterai meningkat seiring bertambahnya usia, dan pengukuran tegangan terminal yang akurat harus dilakukan dengan beban. Beberapa genset dilengkapi dengan uji diagnostik otomatis saat starting, atau menggunakan baterai *load tester* untuk memeriksa kondisi setiap baterai starting.
- b) **Pembersihan baterai:** Jaga kebersihan baterai dengan membersihkannya menggunakan kain lembab saat terlalu banyak kotoran menumpuk. Jika terjadi korosi di sekitar terminal, lepaskan kabel baterai dan bersihkan terminal dengan larutan baking soda dan air ($\frac{1}{4}$ gram baking soda untuk 1 liter air). Pastikan larutan tidak masuk ke dalam sel-sel baterai untuk menghindari netralisasi asam. Siram baterai dengan air bersih setelah selesai, lalu lapisi terminal dan konektor dengan lapisan tipis untuk mencegah korosi di masa mendatang.
- c) **Memeriksa berat jenis:** Pada baterai lead-acid sel terbuka, gunakan hidrometer baterai untuk memeriksa berat jenis elektrolit setidaknya setiap 200 jam operasi. Jika berat jenis rendah, isi baterai dengan air suling ke bagian bawah leher pengisi.

(8) Pemanasan Generator

Generator *standby* yang tidak aktif dalam jangka waktu panjang harus dapat melakukan starting dengan cepat ke operasi penuh dalam hitungan detik. Hal ini penting untuk menjaga bagian-bagian mesin yang dilumasi, mencegah oksidasi pada kontak listrik, menggunakan bahan bakar sebelum bahan bakar mengalami kerusakan, dan secara keseluruhan memastikan starting mesin yang handal. Pemanasan genset setidaknya dilakukan sekali sebulan selama minimal 30 menit. Genset harus diload dengan tidak kurang dari sepertiga daya neto sesuai dengan *nameplate*-nya. Operasi tanpa beban harus diminimalisir untuk menghindari akumulasi bahan bakar yang tidak terbakar dalam sistem pembuangan. Untuk pengujian, jika memungkinkan, genset harus diuji dengan beban nyata untuk menguji *Automatic Transfer Switch (ATS)* dan memverifikasi kinerja dalam kondisi operasional sebenarnya. Jika pengujian dengan beban nyata tidak memungkinkan, penggunaan load bank setidaknya sepertiga dari daya neto genset sesuai *nameplate* bisa menjadi alternatif. Pastikan untuk mengembalikan kontrol genset ke mode AUTO setelah selesai memanaskan genset pada sistem dengan ATS (Rachman, 2020).

(9) Backup Plan

Pemeliharaan preventif untuk genset mesin solar sangat penting untuk memaksimalkan ketersediaan sistem *standby* dan mengurangi risiko kerugian keuangan serta fungsi-fungsi darurat terkait dengan pemadaman listrik. Pemeliharaan ini juga membantu mengurangi kebutuhan perbaikan dan biaya operasional genset dengan mengikuti prosedur yang direkomendasikan oleh produsen mesin dalam manual book. Dengan demikian, sistem *standby power* dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan daya yang dibutuhkan tanpa gangguan.

(10) Pemeriksaan Generator Secara Visual

Pemeriksaan visual pada mesin membantu mengidentifikasi kondisi umum mesin dan mencegah kerusakan lebih lanjut (Fitrian, 2020). Tujuan utamanya adalah mendeteksi masalah sebelum menjadi lebih serius. Aspek-aspek yang perlu diperhatikan meliputi:

- a) Kebocoran: Perhatikan tanda-tanda kebocoran seperti area yang seharusnya kering, noda karat, atau cairan yang menetes.
- b) *Battery*: Periksa kondisi *battery* untuk korosi, keretakan, dan kebocoran pada penutup serta terminalnya.
- c) Elektrolit dan *harness*: Cek elektrolit pada *battery* konvensional, periksa kabel dan sambungannya, bersihkan dengan *grease* pelindung untuk mencegah korosi.
- d) Pemeriksaan operasional: Monitor tekanan oli, suhu, alternator, dan alat ukur lainnya untuk memastikan kinerja yang baik.
- e) Sistem pelumasan: Periksa level oli secara teratur.
- f) Hose dan saluran sistem pendingin: Inspeksi *hose* dan *clamp* untuk memastikan tidak terlalu lembek atau keras.
- g) Radiator: Periksa kondisi fin radiator untuk memastikan efisiensi pendinginan optimal.
- h) Air pendingin: Pastikan level air pendingin cukup dan bersih.
- i) Sistem air intake: Periksa sistem air intake dari kebocoran dan kerusakan komponen.
- j) Sistem bahan bakar: Cek sistem bahan bakar terhadap kebocoran dan kondisi *fuel lines* serta *clampnya*.
- k) Belt: Inspeksi kondisi *belt* dan *pulley*, pastikan tidak retak atau aus yang dapat mengganggu kinerja mesin.
- l) *Pulley*: Periksa *pulley* untuk tanda-tanda keausan atau kerusakan lainnya, ganti jika diperlukan.

Pemeriksaan rutin ini penting untuk menjaga performa dan keandalan mesin serta mencegah masalah yang lebih serius di masa mendatang.

B. Pembahasan

PT HWR Site Ratatotok memiliki 2 unit generator dengan daya masing-masing 200 kVA, akan tetapi penggunaan tidak efektif untuk memenuhi kebutuhan listrik saat terjadi pemadaman. Sehingga perusahaan membuat inovasi berupa penambahan alat bantu generator berupa 2 unit Heater elution dengan daya masing-masing 120 A dan 3 unit *Heater killen* dengan daya 190 A. Dan ketika dijumlahkan menggunakan rumus daya 2 unit Heater elution sebesar 157,76 kVA dan 3 unit *Heater killen* sebesar 177,498 kVA.

Kapasitas generator yang ada dan dibantu dengan alat yang disediakan oleh perusahaan masih belum mencukupi kebutuhan yang sehingga diperlukan penambahan 1 unit generator dengan daya 200 kVA. Pemeliharaan dan perawatan untuk generator juga di perlukan agar generator dapat berjalan dengan optimal, sehingga jika terjadi masalah pada generator dapat dicegah dengan cepat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan utama antara penelitian sebelumnya dan saat ini yang pertama adalah adanya perbedaan dalam lokasi dan obyek

penelitian sebelumnya. Dimana peneliti (Rachman, 2020) melakukan penelitian di PLTA Gajah Mungkur Wonogiri dan peneliti (Lubis & Iqbal, 2019) melaksanakan penelitian di PLTU BTG PT Semen Tonasa. Perbedaan kedua yaitu, fokus dalam penelitian tersebut peneliti sebelumnya memfokuskan objek penelitian pada evaluasi sistem proteksi *relay* arus lebih yang dikeluarkan dari generator listrik dan penelitian sebelumnya memiliki proses uji yang lebih mendetail kepada *relay* arus lebih. Kedua peneliti (Lubis & Iqbal, 2019) melakukan analisa hasil penelitian perhitungan serta grafik efisiensinya dan daya keluaran generatornya pada tingkatan persen (%), sedangkan pada penelitian ini lebih mengarah pada evaluasi penggunaan kedua generator dengan tipe generator yang berbeda dan menggunakan daya keluaran generatornya pada tingkatan daya KVA.

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian dan mendapatkan hasil, maka dapat disimpulkan bahwa dari hasil perhitungan dan pengamatan secara langsung di lapangan terdapat penambahan alat bantu untuk generator yaitu 2 unit heater elution dengan daya masing-masing sebesar 120 A dan 3 unit *heater killen* dengan daya masing-masing sebesar 90 A. Terdapat 2 unit heater elution dapat menghasilkan daya sebesar 157,76 KVA dan 3 unit *heater killen* dapat menghasilkan daya sebesar 177,498 KVA. Hasil perhitungan yang dilakukan daya generator yang tersedia ternyata belum mencukupi kebutuhan listrik di perusahaan meskipun sudah dibantu oleh alat-alat yang sudah disediakan perusahaan. Selama melakukan penelitian di perusahaan tersebut peneliti menemukan beberapa kekurangan serta kelemahan yaitu disaat terjadi pemadaman listrik dari PLN, karyawan yang bertugas sebagai operator generator tidak selalu *stand by* ditempat, sehingga terjadi keterlambatan saat menggunakan generator apabila terjadi pemadaman listrik dan menyebabkan terjadinya kendala pada beberapa pekerjaan yang mengharuskan menggunakan aliran listrik

Daftar Pustaka

- Fahkri, R. (2016). Studi Evaluasi Penggunaan Generator Sinkron Pada Pembangkit Tenaga Listrik. *Jurusan Teknik Elektro, Volume 22*, 9. file:///C:/Users/junpu/Downloads/23902-Article Text-70838-1-10-20230831.pdf
- Fitrian, A. (2020). *Prosiding Seminar Nasional Sains Pengembangan Generator Listrik Mini sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Fisika. 1(1)*, 70–74.
- Gunawan, & Ningtias, I. (2015). Evaluasi Hasil Modifikasi Generator HMXT-200 Pada Subsistem Elektrolit, Feedwater, Dan Kontrol. *Jurnal Unimus Media ElektriKa, Vol. 1, No. 5–11*. <https://media.neliti.com/media/publications/151682-ID-none.pdf>
- Izzudin, I. (2020). *Studi Evaluasi Sistem Proteksi Generator Main Circuit Breaker Untuk Generator PLTU Tanjung Jati B*. Muhammadiyah Surakarta University.
- Laksono, H. D., & Yulianto, N. F. (2014). *Generator Dengan Metode Penempatan Kutub. 2(2)*, 18–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.25077/jnte.v2n2.70.2013>
- Lubis, I., & Iqbal, P. (2019). *Evaluasi Kinerja Generator Di Pltu Btg Pt Semen Tonasa* (I. Lubis & I. Prawangsyah (eds.)) [Politeknik Negeri Ujung Pandang]. [https://repository.poliupg.ac.id/id/eprint/7327/1/Evaluasi Kinerja Generator di PLTU BTG PT. Semen Tonasa%2C Pangkep.pdf](https://repository.poliupg.ac.id/id/eprint/7327/1/Evaluasi%20Kinerja%20Generator%20di%20PLTU%20BTG%20PT.%20Semen%20Tonasa%2C%20Pangkep.pdf)

- Marbun, Y. P., Meliala, D., & Zondra, E. (2017). Evaluasi Sistem Proteksi Generator PLTMG Balai. *Jurnal Teknik*, 1, 98–106.
- Novianty, K. M., & Hikmat, Y. P. (2023). *Analisis Pembebanan Generator 500kva sebagai Catu Daya Darurat pada Jaringan Listrik Politeknik Negeri Bandung*. 363–369.
- Nurhadi, H. (2017). *Generator Usage Analysis And Evaluation On Succes Victory XXXIV* [Institut Teknologi Sepuluh November]. https://repository.its.ac.id/45518/1/4213101043-Undergraduate_Theses.pdf
- Rachman, A. (2020). *Studi Evaluasi Sistem Evaluasi Sistem Proteksi Relay Arus Lebih Pada Generator Di Pusat PLTA Gajah Mungkur*. 21(1), 1–9. https://eprints.ums.ac.id/83057/1/PUBLIKASI_ILMIAH_ALVIN_revisi.pdf
- Saputro, T. D., & Handoko, S. (2022). Evaluasi Setting Relay Proteksi Generator Pada Plan PT. Petrochina International Jabung Ltd. Betara Complex. *Jurnal Teknik ITS*, 11. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/TRANSIENT.4.4.1100-1109>
- Sinaga, S., Zondra, E., & Yuwendius, H. (2022). *Studi Evaluasi Eksitasi Generator Unit 23 di Pabrik Pulp and Paper*. 7(1), 7–15. <https://doi.org/10.31849/sainetin.v7i1.9620>
- Tim Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. (2014). *Teknik Dasar Generator* (Tim Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta (ed.); TU.014). Sekolah Menengah Kejuruan Bidang Keahlian Teknik Telekomunikasi. https://ftp.unpad.ac.id/orari/pendidikan/materi-kejuruan/elektro/jaringan-akses-pelanggan/teknik_dasar_generator.pdf
- Yoganingwang, G., Qurthobi, A., & Ajiwiguna, T. (2019). *Evaluasi Performans I Modul Termoelektrik Sebagai Generator Listrik Performance Evaluation Of Thermoelectric Module As Electric Generator*. 6(2), 5074–5081. <file:///C:/Users/junpu/Downloads/9609-Article Text-18644-1-10-20191119.pdf>
- Yusniati, & Matondang, N. (2020). Analisis Sistem Pembebanan Pada Generator Diesel Titi Kuning. *Journal Semnastek UISU* 2020, 59–64. <file:///C:/Users/junpu/Downloads/2991-7260-1-SM.pdf>