

EVALUASI UNJUK KERJA GENSET PASCA PERAWATAN Gd. 21

Iskak Haryono, Haris Gunawan, M Nurfatah
Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir

ABSTRAK

Generator Set (genset) merupakan peralatan untuk keselamatan fasilitas Instalasi Radiometalurgi (IRM) yang digunakan sebagai cadangan daya darurat pada saat cadangan daya listrik PLN terjadi gangguan atau adanya kegiatan pemeliharaan. Tujuan pemeliharaan yang dilakukan pada kegiatan ini bertujuan untuk mempertahankan kondisi operasi dan teknis dapat beroperasi normal untuk mencapai efisiensi paling tinggi dari peralatan yang digunakan dengan menggunakan biaya yang seminimum mungkin. Kegiatan pemeliharaan dilaksanakan dengan melakukan reparasi dan penggantian unit atau komponen GE 302 yang rusak. Adapun penggantian komponen atau reparasi peralatan yang telah dilakukan meliputi : Satu set modul indikator operasi genset, saklar suhu pendingin mesin, saklar tekanan oli, selenoid penghenti mesin, reparasi radiator dan mengganti penutup radiator. Hasil kegiatan pemeliharaan Genset GE 302 mampu mengembalikan fungsinya sebagai cadangan daya listrik darurat gedung 21 IRM PTBBN saat diperlukan.

Kata kunci : genset, pemeliharaan, unjuk kerja.

PENDAHULUAN

Instalasi Radiometalurgi (IRM) yang dimiliki Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir merupakan fasilitas laboratorium nuklir yang digunakan untuk kegiatan uji pasca iradiasi bahan bakar nuklir dan komponen reaktor lainnya. Sebagai laboratorium penelitian, semua kegiatan proses dan pengoperasian peralatan di IRM memerlukan sumber cadangan daya listrik. Ada dua sumber cadangan daya listrik yang digunakanyaitu dalam keadaan normal daya listrik dipasok dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan untuk keadaan abnormal atau terjadi gangguan pada sumber daya PLN digunakan sumber daya listrik dari generator set (genset). Genset adalah perangkat yang terdiri dari pembangkit listrik generator dengan mesin penggerak yang disusun menjadi satu kesatuan untuk menghasilkan suatu tenaga listrik dengan besaran tertentu. Genset digunakan untuk menghasilkan cadangan daya listrik siaga atau untuk memenuhi kebutuhan listrik darurat. Sebagai sumber energi listrik darurat, genset harus secara teratur dirawat untuk memastikan agar perangkat genset selalu menghasilkan energi listrik yang berkualitas saat diperlukan. Sebagai instalasi nuklir harus dapat menjamin keselamatan para pekerja, fasilitas dan lingkungan terhadap adanya bahaya radiasi. Berbagai macam sistem instrumentasi proteksi radiasi terpasang pada instalasi utama. Dalam hubungan cadangan daya PLN terjadi gangguan, cadangan daya genset dioperasikan untuk menyuplai panel lampu penerangan untuk gedung perkantoran, penerangan darurat gedung laboratorium dan peralatan yang berkaitan dengan

keselamatan. Perangkat genset terdiri dari 2 unit yaitu genset (GE 301) dan genset (GE 302) dengan daya masing-masing 500 KVA. Perangkat GE 301 dalam kondisi laik untuk dioperasikan, sedangkan perangkat GE 302 dalam kondisi tidak normal untuk dioperasikan. Kegiatan identifikasi dilakukan berdasarkan data fungsi operasi perangkat GE 302 tidak beroperasi normal. Untuk pengoperasian Genset (GE 302) dari *start*, mengangkat beban, beroperasi normal dan berhenti dilakukan dengan bantuan operator. Pada saat genset beroperasi dilakukan pemeriksaan terhadap komponen/alat dan mengamati alat ukur unjuk kerjanya, untuk memperoleh data operasi normalnya. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui jika ditemukan adanya penyimpangan dapat segera diketahui. Penyimpangan dan gangguan kerusakan saat operasi Genset 302 diantaranya : modul penampil operasi alat ukur ampere, tekanan oli dan suhu pendingin mesin tidak jelas terbaca, GE 302 berhenti mendadak operasidan pada panel operasi menunjukkan kode kegagalan operasi (02 diag) dan setelah selesai waktu pengoperasian GE 302 untuk tujuan pemanasan tidak bisa dimatikan dengan menekan tombol stop.

Mengingat keberadaan, fungsi dan pentingnya perangkat GE 302 tersebut, harus bisa mengembalikan fungsinya sebagai catu daya darurat saat diperlukan. Sebelum melakukan tindakan pemeliharaan/perbaikan dilakukan identifikasi kerusakan yang bertujuan untuk mengetahui komponen/alat yang mengalami kerusakan. Identifikasi kerusakan dilakukan untuk mengetahui komponen/alat yang harus diperbaiki/diganti. Metode identifikasi kerusakan yang dilakukan adalah dengan melakukan uji operasi GE 302, penelusuran, pengecekan dan mengukur komponen/alat menggunakan multi tester. Hasil kegiatan identifikasi kerusakan digunakan sebagai data dasar pemeliharaan/perbaikan untuk mengembalikan fungsi GE 302 sebagai catu daya listrik darurat.

LANDASAN TEORI

Perangkat genset IRM gedung 21 sebagai catu daya listrik pada saat catu daya normal PLN terjadi gangguan atau untuk keperluan perawatan lainnya harus selalu dalam kondisi siap operasi setiap saat diperlukan. Genset adalah perangkat unit pembangkit listrik generator yang menyatu dengan penggerak mesin diesel. Mesin diesel adalah sejenis motor bakar torak dimana penyemprotan bahan bakar dilakukan dengan menyemprotkan bahan bakar solar kedalam udara bertekanan tinggi sebagai akibat dari kompresi di dalam ruang bakar, sehingga menghasilkan gerakan mekanis berupa putaran motor yang dikopel dengan generator^[4]. Sedangkan generator mengubah tenaga gerak itu menjadi tenaga

listrik bolak-balik (AC). Untuk mencapai tujuan agar genset selalu dalam kondisi siap operasi setiap saat, diperlukan adanya tindakan pemeliharaan unit mesin diesel sebagai penggerak generator. Pengertian pemeliharaan tidak hanya sekedar reparasi atau penggantian suku cadang, tetapi mencakup semua kegiatan yang bertujuan mengefektifkan fungsi instrumen, komponen dan seluruh peralatan secara terpadu^[1]. Tujuan pokok dari pemeliharaan adalah untuk mencapai optimum dari peralatan dengan menggunakan biaya yang seminimal mungkin. Kegiatan uji operasi pemanasan dilakukan untuk menguji keandalan sistem dan untuk mendapatkan data-data operasi sebagai data dasar pemeliharaan, sehingga kemungkinan terjadi adanya gangguan kerusakan segera dapat diketahui.

Secara umum spesifikasi dari genset yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Mesin diesel dengan kode GE 302
 - Model mesin : CAT 3412 TT
 - No seri : 81Z08673
 - Kecepatan : 1500 rpm
 - Sistem starting : Elektrik 24 VDC
 - Sistem pendingin : Air didinginkan dengan radiator
 - Sistem bahan bakar : Sistem injeksi
2. Generator dengan kode GE 302
 - Model : SR 4
 - No seri : 6FAO5420
 - Rating : 500 KVA
 - Cos phi : 0,8
 - Frekuensi : 50 Hz
 - Tegangan : 380/220 Volt

Panel generator selalu dilengkapi dengan alat ukur ampere meter, frekuensi meter, alat penunjuk putaran mesin (RPM), alat ukur tekanan oli, suhu air pendingin dan volt meter. Alat ukur ini akan menunjukkan bagaimana penampilan kerja dari generator. Pada panel genset juga dilengkapi beberapa fasilitas, antara lain: tombol untuk menghidupkan, mematikan dan beberapa indikator operasi.

LANGKAH KERJA

Prosedur dan pemeriksaan awal dilakukan dengan berjalan keliling pada unit mesin genset dan memeriksa kemungkinan adanya kelainan pada komponen/alat. Melakukan

pemeriksaan level oli pada *crank case*. Pertahankan level oli tersebut berada diantara tanda ADD dan FULL pada dipstick dengan menambahkan oli jika mengalami penurunan level. Periksa level cairan pendingin radiator dalam keadaan mesin mati, lepaskan tutup radiator dan jika perlu tambahkan air pendingin sampai dibawah *sea*/ tutup radiator. Pertahankan level air pendingin sampai pada ujung dasar pipa pengisian. Periksa persediaan bahan bakar pertahankan selalu tangki dalam keadaan penuh, sebab jika tidak penuh sisa ruangan akan terisi dan terkumpul uap lembab atau embun. Periksa level elektrolit batere aki pertahankan pada level atas tambahkan jika terjadi penurunan level, bersihkan dan kencangkan sambungan terminal pada batere. Pastikan pengisi batere bekerja sesuai operasinya untuk *starting* mesin. Mengoperasikan GE 302 sesuai prosedur pengoperasian, amati dan catat data operasi dan kegagalan operasi yang terjadi. Melakukan penelusuran, pengukuran dan reparasi alat/komponen yang teridentifikasi memerlukan perbaikan / penggantian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada keadaan Genset yang *standby* dalam jangka waktu tertentu harus mampu *starting* dari keadaan dingin ke operasi *full* dalam hitungan detik. Hal ini dapat menimbulkan beban yang berat pada bagian-bagian mesin. Pemanasan yang dilakukan secara teratur membuat bagian-bagian mesin dilumasi, mencegah oksidasi pada kontak listrik dan secara umum membantu memberikan *starting* mesin yang handal. Pemanasan genset setidaknya seminggu sekali selama minimal 10 menit. Penyimpangan data operasi maupun kegagalan operasi genset bisa saja terjadi, meskipun sudah dilakukan kegiatan perawatan rutin sesuai prosedur. Laporan kerusakan dan tindakan identifikasi diperlukan untuk meyakinkan bahwa kegagalan operasi betul disebabkan oleh kerusakan alat/komponen, bukan karena kesalahan operasi^[3].

Penyimpangan pada GE 302 terjadi pada modul indikator kerja genset, dimana pembacaan angka digital untuk tegangan, suhu oli maupun suhu pendingin genset sebagian rusak. Pada kondisi ini genset tetap dapat beroperasi saat dibutuhkan, namun penyimpangan yang terjadi harus diperbaiki. Identifikasi dilakukan dengan penelusuran dan pengecekan modul indikator kerja genset pada panel genset dengan cara membuka penutup panel. Dari pengamatan, modul indikator kerja genset menjadi satu kesatuan yang permanen dan seandainya dilakukan tindakan reparasi dimungkinkan merusak komponen-komponen dalam modul tersebut. Hasil pengecekan dan pengamatan yang

telah dilakukan, direkomendasikan untuk mengganti modul indikator kerja genset dengan modul baru yang sesuai fungsinya.

Generator ini dilengkapi dengan *alarm* dan alat-alat penghenti darurat (*shut down*). Indikasi kegagalan operasi genset GE 302 juga terjadi saat dilakukan pengoperasian untuk tujuan pemanasan, tiba-tiba GE 302 berhenti operasi dan sinyal alarm berbunyi bersamaan muncul pada monitor (02 diag) yang menunjukkan mengapa mesin berhenti. Indikator 02 diag menginformasikan, jika tekanan oli rendah/suhu air pendingin mesin tinggi yang menyebabkan mesin berhenti secara otomatis. Saklar penghenti temperatur air tinggi ditempatkan di dalam rumah pengatur suhu air, suhu air yang melampaui batas yang ditentukan akan menutupkan saklar. Dalam hal kondisi air suhunya sudah turun pada batas yang ditentukan saklar akan membuka kembali. Saklar penghenti tekanan oli rendah. Alat ini ditempelkan disisi samping mesin dan pipa saluran oli dihubungkan dengan saklar. Tekanan oli yang rendah akan menutup saklar dan menghentikan mesin. Saklar-saklar alarm disetel pada daerah kritis rendah dari suhu, tekanan atau batas level dari kontrol penghenti mesin secara bersamaan. Pemasangan saklar *alarm* bertujuan untuk memperingatkan genset bahwa suatu kondisi membahayakan sedang mulai terjadi bahwa tindakan-tindakan perbaikan harus segera dilakukan untuk menghindarkan kemungkinan kerusakan pada mesin. Dari hasil penelusuran, pengecekan dan pengukuran, berhentinya mesin genset secara mendadak disebabkan saklar penghenti tekanan oli rendah, saklar penghenti temperatur air tinggi mengalami kerusakan. Kerusakan pada komponen/alat tersebut tidak bisa direparasi dan harus dilakukan penggantian dengan yang baru.

Kegagalan operasi genset juga terjadi saat genset tidak bisa matikan saat selesai waktu pemanasan. Solenoid penghenti mesin dalam kondisi darurat difungsikan dengan menarik dan tahan tuas penghubung solenoid sampai mesin benar-benar berhenti. Solenoid berfungsi membuka dan menutup bahan bakar kedalam mesin diesel. Dari hasil penelusuran, pengecekan dan pengukuran, nilai tahanan solenoid mengalami perubahan mempengaruhi kemampuan solenoid menggerakkan tuas penghenti mesin. Kerusakan solenoid menyebabkan tuas penghenti mesin tetap membuka mengalirkan bahan bakar ke mesin diesel meskipun tombol stop pada panel telah ditekan. Perubahan nilai tahanan pada solenoid tidak bisa direparasi dan harus dilakukan penggantian dengan yang baru.

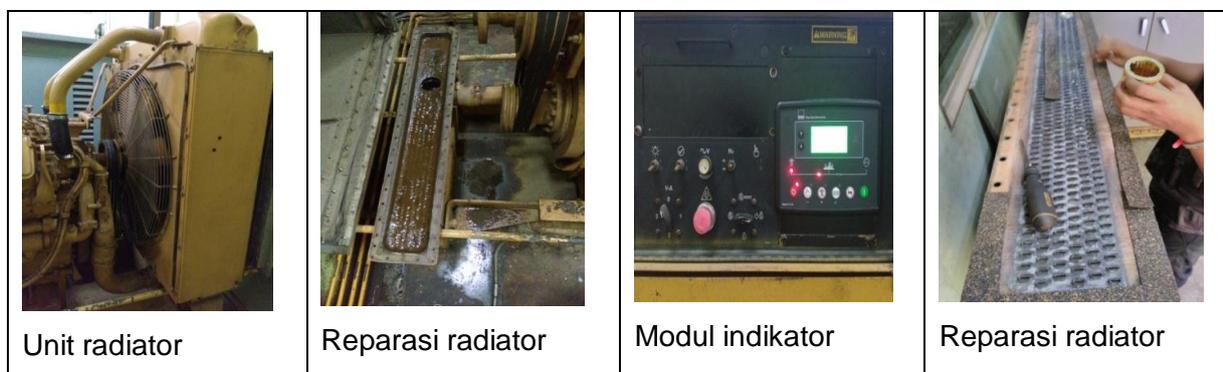
Kegiatan pemeliharaan dan perawatan pada radiator dilakukan karena ada indikasi kebocoran yang ditunjukkan dengan penambahan air radiator setiap dua minggu. Indikator genset beroperasi normal pada saat operasi pemanasan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data operasi pemanasan genset GE 302

Tanggal	Parameter Objek Ukur														Petugas
	Tegangan (Volt)		KuatArus (Ampere)		Frekuensi (Herz)		Tekanan Oli (Psi)		Temperatur Air (°C)		RPM		Hour Meter		
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	
9.3.2018	396	396	-	-	50,1	50	110	98	50	81	1501	1500	0,1	0,3	Std
13.4.2018	396	397	-	-	50,2	50,1	114	102	37	73	1502	1500	1,1	1,3	Ndy
22.6.2018	396	396	-	-	50,3	50,3	109	92	45	80	1508	1509	3,4	3,6	lh
14.9.2018	396	396	-	-	50,5	50,3	110	92	49	81	1512	1509	6,3	6,5	Od
19.10.2018	396	397	-	-	50,1	49,9	114	98	35	79	1503	1497	7,6	7,8	Mly
21.12.2018	396	396	-	-	50,1	50,1	111	95	39	80	1503	1500	9,2	9,6	Shd

Tegangan operasi genset, frekuensi dapat diatur sesuai spesifikasinya sedangkan tekanan oli, temperatur maupun RPM merupakan indikator kerja dari genset. Pemeliharaan *preventif* untuk genset berperan penting dalam memaksimalkan keandalan sistem *standby* dan meminimalkan kebutuhan untuk perbaikan dan mengurangi biaya operasional genset tersebut. Dengan mengikuti prosedur perawatan mesin diesel umumnya sesuai rekomendasi dari produsen mesin (*manual book*), maka sistem *standby* genset dipastikan akan bekerja dengan baik memenuhi kebutuhan daya sesuai yang dibutuhkan.

Dalam kegiatan pemeliharaan tidak hanya sekedar reparasi, tetapi mencakup semua kegiatan yang bertujuan mengefektifkan fungsi instrumen/alat. Selain perawatan berkala, genset juga memerlukan perbaikan karena kerusakan pada genset yang dapat disebabkan oleh berbagai hal, sekalipun genset tidak selalu digunakan. Untuk mengatasi masalah tersebut, dapat melakukan *service/maintenance* genset, berupa penggantian komponen pada mesin dengan menggunakan suku-cadang yang berkualitas sesuai dengan yang dibutuhkan. Penggantian komponen/alat yang rusak maupun tindakan reparasi terhadap genset 302 dapat dilihat pada gambar 1.





Gambar 1. Komponen/alat yang telah diganti dan direparasi.

Pemeliharaan yang bertujuan untuk melakukan pencegahan terdiri dari satu atau lebih prosedur-prosedur pemeliharaan terjadwal, yang berlangsung untuk mempertahankan kondisi teknis dan daya guna peralatan. Kebutuhan aktivitas dan frekuensi pemeliharaan awalnya berdasarkan rekomendasi dari pabrik (dalam buku manual) atau juga berdasarkan pada pengalaman peralatan yang sesuai. Aktivitas pemeliharaan pencegahan dapat dibagi kedalam tiga tahapan yaitu :

- Melakukan tugas pemeliharaan rutin harian sebelum alat digunakan.
- Melaksanakan pengecekan rutin secara teknis yang mengacu pada tuntunan dan perintah-perintah apa yang harus dilakukan menurut panduan dari setiap alat. Untuk melaksanakan pengecekan diperlukan alat bantu dan data hasil pemeliharaan yang disimpan sebagai data dasar pemeliharaan.
- Melakukan pengecekan alat secara menyeluruh dengan mengadakan pengaturan ulang atau kalibrasi.

Perawatan secara berkala pada unit genset GE 302 secara teratur dapat menjamin mesin berjalan secara efisien berfungsi maksimal sebagai sumber catu daya listrik darurat saat diperlukan, mencegah terjadinya kerusakan yang fatal dan tidak terduga.

KESIMPULAN

Hasil tindakan pemeliharaan dengan melakukan reparasi dan penggantian unit atau komponen yang rusak, telah mengembalikan fungsi genset GE 302 sebagai catu daya listrik darurat Gd 21 IRM PTBBN. Penggantian komponen atau reparasi peralatan yang telah dilakukan meliputi :

1. Satu set modul indikator operasi genset.

2. Saklar suhu pendingin mesin.
3. Saklar tekanan oli.
4. Selenoid penghenti mesin.
5. Reparasi radiator.
6. Mengganti penutup radiator.

DAFTAR PUSTAKA

1. Iskak Haryono, Perangkat Pengawalan Otomatis (AMF) Sistem Genset Darurat Pada Instalasi Radiometalurgi, 1998.
2. PT.Truba Jurong Eng, Petunjuk Operasi Dan Perawatan Mesin-mesin Untuk Pesawat Pembangkit dan Industri 3408 dan 3412 Catterpillar, 1990.
3. <https://www.indotara.co.id/tips-cara-perawatan-genset-standby>
4. <http://www.hartech.co.id/post/berita/Mengenal-Genset-dan-Komponennya>