

DAMPAK MODIFIKASI PERIODA TEST RUN TERHADAP PEMAKAIAN BAHAN BAKAR DIESEL BRV 10 RSG-GAS

Yan Bony Marsahala

ABSTRAK

DAMPAK MODIFIKASI PERIODA TEST RUN TERHADAP PEMAKAIAN BAHAN BAKAR DIESEL BRV 10 RSG-GAS. Telah dilakukan modifikasi periode *test run* diesel BRV 10 dari periode dua mingguan menjadi seturut pelaksanaan PSO reaktor. Modifikasi dimaksudkan agar pelaksanaan kegiatan test run diesel seiring dengan pelaksanaan kegiatan PSO reaktor sehingga modifikasi ini dapat menyederhanakan kegiatan perawatan sistem bantu, menekan ongkos perawatan sekaligus mendukung program hemat energi pemerintah. Pengamatan yang dilakukan mencakup lamanya waktu tiap kali pelaksanaan test run, jumlah konsumsi bahan bakar pada test run berbeban dan beban nol, dan selisih jumlah pemakaian bahan bakar sebelum dan sesudah modifikasi. Pengamatan dilakukan untuk jangka waktu satu tahun. Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa dengan modifikasi pelaksanaan test run, maka dalam jangka waktu satu tahun BRV10 dapat menghemat konsumsi bahan bakar hingga mencapai 50% dibandingkan sebelumnya.

Kata kunci: modifikasi, periode, test run.

ABSTRACT

THE EFFECT OF PERIODIC TEST RUN MODIFICATION TO THE FUEL CONSUMED FOR DIESEL BRV 10 OF RSG-GAS. The periodic test run of diesel BRV 10 has been modified from two weekly to the schedule of PSO reactor activities. The aims of modification are to simplify the maintenance of auxiliary system, to the decrease the maintenance cost and to support the government energy saving programs. The observation involved the test run duration, fuel consumed for load and unload test run, and the differences of fuel consumed before and after modification. These activities were done in one year's period. The results showed that the modification of periodic test run of BRV 10 can save the fuel consumed up to 50 %.

Key word: modification, test runs, periodic.

PENDAHULUAN

Kegiatan rutin yang harus dilakukan untuk mempertahankan kondisi disel BRV10 agar selalu siap "stand by" adalah test run, yang pelaksanaannya dilakukan secara periodik satu kali dua minggu. Seiring dengan perjalanan waktu, kegiatan perawatan sistem bantu menjelang operasi reaktor yang dikenal dengan PSO (persiapan sarana operasi) sebelumnya dilakukan secara terpisah, sekarang dimodifikasi sedemikian agar tahapan test run dapat disesuaikan dengan kegiatan PSO. Dengan demikian diharapkan pelaksanaan kegiatan perawatan sistem bantu dapat lebih disederhanakan lagi. Dengan modifikasi perioda test run disel ini, maka frekuensi test run menjadi berbeda dibanding sebelumnya, yang tetap adalah lamanya (durasi) setiap kali test run dilakukan tidak terpengaruh oleh modifikasi perioda ini. Karena perbedaan frekuensi test run, maka jumlah pemakaian bahan bakar juga dipastikan akan berbeda.

Tulisan ini akan membahas berapa jumlah pemakaian bahan bakar dalam jangka waktu satu tahun operasi untuk keperluan test run dengan pola lama, dan berapa pula jumlahnya bila dilakukan dengan pola baru. Dari kedua pola pelaksanaan test run tersebut akan dibandingkan mana yang lebih baik dan mana pula yang lebih efisien.

TEORI

Pembangkit listrik tenaga disel BRV10 merupakan sumber catu daya darurat yang dipersyaratkan harus ada sebagai bagian dari sistem listrik RSG-GAS. Mengingat sifatnya yang darurat, maka disel BRV10 hanya digunakan apabila catu daya utama dari pasokan listrik PLN mengalami gangguan. Disel BRV10, didesain sedemikian rupa agar ia selalu siap (stand by) bila diperlukan. Untuk itu maka disel harus dirawat dan dipertahankan kinerjanya, salah satu moda perawatan yang dilakukan adalah dengan

melakukan test run (uji jalan). Disel BRV10 memiliki spesifikasi teknis sebagai berikut:

- Kapasitas "stand by" : 569 kVA (untuk operasi 1 hingga 12 jam)
- Kapasitas normal : 518 kVA.
- Tegangan : 400/231 volt, dengan regulasi \pm 0,5 %
- Frekwensi : 50 Hz.
- Power factor : 0,8 lag.
- Putaran : 1500 rpm
- Efisiensi : 93%
- Konsumsi bahan bakar :
 - 122 liter/jam untuk operasi 100%, 569 kVA (kapasitas Stand by)
 - 92 liter/jam untuk operasi 75%, dan
 - 70 liter/jam untuk operasi 50%, (84.5 KVA)

Alasan melakukan test run

Seperti dijelaskan sebelumnya, bahwa disel BRV10 digunakan hanya sebagai sumber catu daya cadangan (darurat), sehingga untuk mempertahankan sifat kedaruratannya tetap terjamin maka ia harus dirawat dengan melakukan test run dengan tujuan sebagai berikut:

- uji fungsi,
- melakukan perawatan pencegahan,
- menjamin ketersediaan daya pada busbar BNA pada kondisi darurat,
- mempertahankan fungsi *stand by*, dan
- memperlambat proses penuaan.

Alasan melakukan modifikasi jadwal perawatan

- menyempurnakan jadwal perawatan sistem bantu reaktor,
- menyelaraskan jadwal test run dengan jadwal PSO reaktor,
- menekan biaya perawatan,
- mendukung program hemat energi pemerintah.

METODOLOGI

Untuk mengetahui sejauh mana dampak modifikasi jadwal pelaksanaan test run terhadap pemakaian bahan bakar disel, maka dilakukan tahapan pembahasan sebagai berikut, yaitu: melakukan telaah pustaka untuk memperoleh durasi satu kali test run, dan tahapan test run berbeban. Kemudian akan dilakukan perhitungan untuk memperoleh informasi mengenai:

- konsumsi bahan bakar untuk test run beban nol, dan tiap KVA beban,
- volume bahan bakar untuk tiap tahapan test run,
- jumlah pemakaian bahan bakar untuk satu kali test run,
- total pelaksanaan test run untuk jangka waktu satu tahun pada jadwal test run sebelum dan sesudah modifikasi,
- jumlah pemakaian bahan bakar untuk jangka waktu satu tahun,
- persentase efisiensi pemakaian bahan bakar dalam jangka waktu satu tahun.

Berdasarkan perolehan data dan informasi di atas, maka pemakaian bahan bakar disel BRV10 pada pola test run sebelum modifikasi akan dibandingkan hasilnya dengan jumlah pemakaian bahan bakar test run dengan pola modifikasi. Kemudian berapa besarnya nilai persentase perbandingan diantara kedua pola jadwal tersebut akan dievaluasi dan hasilnya akan dibuat menjadi kesimpulan pembahasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu kali test run sesuai dengan yang disyaratkan pada deskripsi dan spesifikasi disel BRV adalah 70 menit yang terbagi atas empat tahap beban dan dilakukan melalui selector switc pada panel kontrol dengan pengaturan Step 0 untuk beban nol, Step I untuk beban 200 KVA, Step II untuk beban 400 KVA, dan kembali ke Step 0 untuk beban nol dengan jangka waktu tiap tahap beban sebagai berikut:

- tahap 1, Step 0 (beban nol) :
 $t_1 = 5$ menit
- tahap 2, Step I (beban 200 KVA):
 $t_2 = 20$ menit
- tahap 3, Step II (400 KVA) :
 $t_3 = 40$ menit
- tahap 4, Step 0 (beban nol) :
 $t_4 = 5$ menit.

Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar yang diperlukan untuk tiap tahapan test run tersebut di atas dapat diperoleh dari data spesifikasi teknis disel seperti disampaikan sebelumnya, selanjutnya data teknis tersebut dijabarkan melalui teori pendekatan seperti berikut:

Konsumsi Bahan Bakar/KVA Beban

Diketahui bahwa konsumsi bahan bakar disel berdasarkan spesifikasi teknis adalah:

- 122 liter/jam untuk operasi 100% (569 kVA) kapasitas Stand by,
- 92 liter/jam untuk operasi 75% (426 KVA), dan
- 70 liter/jam untuk operasi 50%, (284.5 KVA).

Dari data teknis di atas, maka dengan teori pendekatan dapat ditentukan konsumsi bahan bakar untuk semua tahapan test run sebagai berikut:

1. Konsumsi bahan bakar untuk tahap 1, Q_1 (beban nol), setara dengan 10% dari konsumsi bahan bakar kapasitas stand by, sehingga:

$$Q_1 = 10\% \times 122 \text{ liter/jam} = 12.2 \text{ liter/jam.}$$

2. Konsumsi bahan bakar untuk tahap 2, Q_2 (beban 200 KVA), diperoleh dari pendekatan pada 50% beban, sehingga:

$$Q_2 = \frac{200}{284.5} \times 70 = 49.2 \text{ liter/jam}$$

3. Konsumsi bahan bakar untuk tahap 3, Q_3 (beban 400 KVA), diperoleh dari pendekatan pada 75% beban, sehingga:

$$Q_3 = \frac{400}{426} \times 92 = 86.3 \text{ liter/jam}$$

4. Konsumsi bahan bakar untuk tahap 4, Q_4 (beban nol), sama besarnya dengan Q_1 yaitu $Q_4 = 12.2 \text{ liter/jam}$.

Volume Bahan Bakar Untuk Satu Kali Test Run

Dalam satu kali test run, harus melewati empat tahap pembebanan yang dilakukan melalui selector swith yang terdapat pada panel kontrol. Dengan demikian jumlah pemakaian bahan bakar, V untuk masing-masing langkah menjadi berbeda, sehingga konsumsi bahan bakar yang diserap disel pada tiap tahapan tersebut dihitung adalah konsumsi bahan bakar/KVA dikalikan dengan lamanya waktu pembebanan, sehingga:

$$V = \sum_{n=1}^4 Q_n \times t_n \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

V = volume bahan bakar dibutuhkan untuk satu kali test run (liter)

Q_n = konsumsi bahan bakar/tahap beban (liter /jam)

t_n = lamanya tahap beban (jam)

Maka volume bahan bakar untuk satu kali test run, adalah:

$$V = Q_1 \times t_1 + Q_2 \times t_2 + Q_3 \times t_3 + Q_4 \times t_4 \dots\dots\dots(2)$$

Substitusi harga volume bahan bakar untuk tiap tahapan test run dan lamanya tiaptahapan dilakukan pada persamaan 2) diperoleh:

$$\begin{aligned} V &= 12.2 \times 5/60 + 49.2 \times 20/60 + 86.3 \times 40/60 + 12.2 \times 5/60 \\ &= 1.0166 + 16.4000 + 57.5333 + 1.0166 \\ V &= 76 \text{ liter.} \end{aligned}$$

Diketahui bahwa efisiensi disel BRV10, $\eta = 93 \%$, sehingga volume bahan bakar sebenarnya untuk satu kali test run, dihitung dengan persamaan berikut:

$$V_s = V/\eta \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

V_s = volume bahan baka sebenarnya,

V = volume bahan bakar hasil perhitungan,

η = efisiensi disel.

Substitusi harga volume bahan bakar hasil perhitungan dan efisiensi disel ke dalam persamaan 3) diperoleh:

$$V_s = \frac{76}{0.93} = 81.75 \text{ liter.}$$

Maka volume bahan bakar sebenarnya untuk satu kali test run adalah 81.75 liter.

Frekuensi Test Run

Untuk keperluan pembahasan, maka jangka waktu pengamatan test run ditetapkan satu tahun. Dalam jangka waktu ini, maka jumlah frekuensi kegiatan test run sebelum dan sesudah modifikasi dihitung berdasarkan ketentuan yang berlaku seperti berikut:

1. Pra Modifikasi

Kegiatan test run dilakukan secara periodik satu kali dua minggu, sehingga dalam jangka waktu satu tahun, jumlah pelaksanaan test run n , adalah:

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{jumlah minggu dalam satu tahun}}{2} \\ &= \frac{52}{2} = 26 \text{ kali/tahun} \end{aligned}$$

2. Pasca Modifikasi

Jadual test run dilakukan seiring dengan pelaksanaan PSO reaktor. Pelaksanaan PSO dilakukan setelah jadual perawatan sistem bantu, yang pelaksanaannya ditetapkan berdasarkan jadual operasi reaktor. Dengan demikian, maka dalam jangka waktu satu tahun operasi (tahun 2006) jumlah siklus perawatan menjelang operasi reaktor adalah 13, dengan demikian jumlah pelaksanaan test run n , menjadi 13 kali/tahun.

Jumlah Pemakaian Bahan Bakar Dalam Jangka Waktu Satu Tahun

Junlah pemakaian bahan bakar dalam jangka waktu satu tahun didefenisikan sebagai frekuensi tesrt run dikalikan dengan konsumsi bahan bakar diperlukan untuk satu kali test run, sehingga:

$$V_T = V \times n \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

V_T = jumlah pemakaian bahan bakar dalam jangka waktu satu tahun
 V = volume bahan bakar diperlukan untuk satu kali test run
 n = jumlah test run dalam satu tahun.

Sehingga jumlah pemakaian bahan bakar disel BRV10 untuk keperluan test run dalam jangka waktu satu tahun operasi reaktor, V_T untuk:

1. Pra Modifikasi
 $V_{T1} = V \times n$
 $= 81.75 \times 26$
 $V_{T1} = 2124.73$ liter.
2. Pasca Modifikasi
 $V_{T2} = V \times n$
 $= 81.75 \times 13$
 $V_{T2} = 1062.75$ liter

Selisih jumlah pemakaian bahan bakar sebelum dan sesudah modifikasi, ΔV adalah harga mutlak dari jumlah kebutuhan bahan bakar sebelum modifikasi dikurangi jumlah

pemakaian bahan bakar setelah modifikasi, dirumuskan sebagai berikut:

$$\Delta V = |V_{t1} - V_{t2}| \dots\dots\dots (5)$$

Substitusi harga V_{t1} dan V_{t2} ke dalam persamaan 4, diperoleh:

$$\Delta V = |V_{t1} - V_{t2}|$$

$$= |2124.73 - 1062.75|$$

$$\Delta V = 1061.98 \text{ liter}$$

Efisiensi pemakaian bahan bakar sebelum dan sesudah modifikasi adalah:

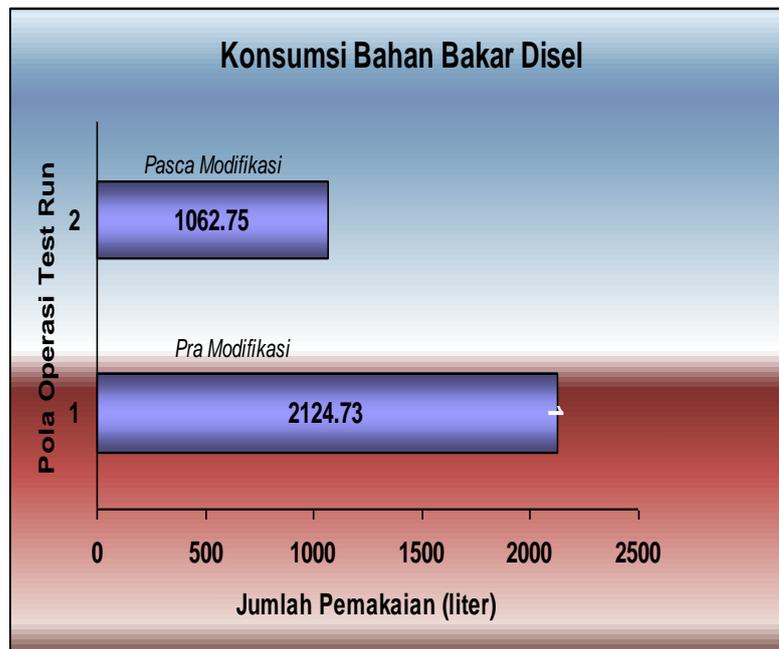
$$\% V = \frac{\Delta V}{V_{t1}} \times 100 \% \dots\dots\dots (6)$$

Sehingga dengan memasukkan nilai selisih jumlah pemakaian bahan bakar dan volume pemakaian bahan bakar sebelum modifikasi ke dalam persamaan 6) diperoleh:

$$\% V = (1061.98 / 2124.73) \times 100 \%$$

$$\% V = 49.98 \% \text{ dibulatkan menjadi } 50\%$$

Jadi efisiensi bahan bakar setelah modifikasi jadual test run BRV10 adalah 50%. Perbandingan volume konsumsi bahan bakar sebelum dan sesudah modifikasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik pemakaian bahan bakar disel BRV10

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa dengan modifikasi perioda test run, maka dalam jangka waktu satu tahun operasi reaktor, pemakaian bahan bakar untuk keperluan test run disel BRV10 dapat dikurangi hingga mencapai 50% dibandingkan sebelumnya atau setara dengan 1061.98 liter. Dengan demikian modifikasi perioda test run disel BRV10 dari test run periodik satu kali dalam dua minggu menjadi mengikuti skedul operasi reaktor patut dipertahankan.

DAFTAR PUSTAKA

1. INTERATOM GMBH, "Diesel BRV10// 20/30 Description and Specification", 1987
2. P2TRR, "Reactor Maintenance and Operation Schedule RSG-GAS For Year 2006", Serpong, 2005.
3. P2TRR, "Laporan Test Run Disel BRV10/ 20/30", 2005.
4. YAN BONY MARSAHALA, "Evaluasi Kinerja Disel BRV10 RSG-GAS Setelah Overhaul", Laporan Teknis, TRR.SR. 23.01.51.05