

PERAWATAN STRUKTUR, SISTEM DAN KOMPONEN REAKTOR RSG-GAS SEBAGAI IMPLEMENTASI PERATURAN BAPETEN NO. 5 TAHUN 2011

Aep Saepudin Catur, Dede Solehudin Fauzi, Djunaidi

ABSTRAK

PERAWATAN STRUKTUR, SISTEM DAN KOMPONEN REAKTOR RSG-GAS SEBAGAI IMPLEMENTASI PERATURAN BAPETEN NOMOR 5 TAHUN 2011. Kegiatan perawatan struktur, sistem dan komponen reaktor, merupakan salah satu prasyarat untuk pengoperasian reaktor nondaya. Kegiatan ini dimaksudkan untuk memperoleh suatu keyakinan bahwa struktur, sistem dan komponen berfungsi secara baik. Implementasi perawatan reaktor dilaksanakan mulai dari pembuatan program, jadwal, pelaksanaan sampai dengan pembuatan hasil perawatan. Tulisan ini akan menguraikan tentang implementasi kegiatan perawatan reaktor nondaya sebagaimana dimaksudkan dalam Peraturan BAPETEN Nomor 5 Tahun 2011. Dengan memahami uraian tersebut diharapkan kegiatan perawatan struktur, sistem dan komponen reaktor bisa menjadi lebih baik. RSG-GAS telah mengimplementasikan perawatan reaktor sesuai Perka Bapeten Nomor 5 Tahun 2011 dengan baik, maka kerusakan dapat diminimalisir dan dapat mempertahankan struktur, sistem dan komponen agar selalu dapat beroperasi optimal.

Kata Kunci : Perawatan, Implementasi, RSG-GAS

ABSTRACT

MAINTENANCE OF STRUCTURES, SYSTEMS AND COMPONENTS OF THE RSG-GAS REACTOR AS AN IMPLEMENTATION OF BAPETEN REGULATION NO.5 YEAR 2011. Maintenance activities for structures, systems and components of the reactor, consider prerequisites for the operation of the non power reactor. This activity is intended to ensure that the structures, systems and components function properly. Implementation of reactor maintenance carried out starting from programs establishment, scheduling, maintenance accomplishment and maintenance report. This paper will describe the implementation of reactor maintenance non power as required by BAPETEN regulation no.5, year 2011. By understanding correctly of this regulation, it is expected that maintenance activity of structures, systems and components of the reactor can be successfully performed. The RSG-GAS reactor has implemented various types of reactor maintenance based on Bapeten regulation no.5 year 2011 properly. As a result failure of the structures, systems and components of the reactor can be minimized then they can be kept reliable.

Kata Kunci : Maintenance, Implementation, RSG-GAS

PENDAHULUAN

Salah satu pemanfaatan teknologi nuklir adalah pengoperasian reaktor riset atau reaktor non daya sebagai sarana pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk kepentingan kesejahteraan manusia^[1]. Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy (RSG-GAS) merupakan reaktor riset dengan daya nominal 30 MW. Untuk reaktor riset daya sebesar itu termasuk reaktor daya tinggi, oleh karena itu persyaratan-persyaratan keselamatan yang berlaku untuk reaktor ini cukup tinggi. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk dapat menunjang keselamatan operasi reaktor, diantaranya melakukan perawatan terhadap sistem dan komponen-komponen reaktor.

Kegiatan perawatan terhadap struktur, sistem komponen reaktor, merupakan salah satu prasyarat untuk pengoperasian reaktor nondaya. Kegiatan ini juga dimaksudkan untuk memperoleh suatu keyakinan bahwa struktur, sistem dan komponen

berfungsi secara baik. Tujuan perawatan adalah untuk memverifikasi bahwa status reaktor dan dokumentasi pendukungnya memenuhi persyaratan dan rekomendasi keselamatan sebagaimana diberikan dalam :

1. Laporan Analisis Keselamatan (LAK)
2. Persyaratan Badan Perizinan
3. Persyaratan Manajemen Reaktor
4. Rekomendasi Pabrikasi

Berdasarkan kondisi di atas, maka kegiatan perawatan struktur, sistem dan komponen reaktor RSG-GAS mengimplementasi pada perawatan reaktor nondaya sebagaimana dimaksud dalam Peraturan Kepala Bapeten Nomor : 5 Tahun 2011, tentang ketentuan perawatan reaktor nondaya. Implementasi perawatan ini dilaksanakan beberapa tahap antara lain pembuatan progam perawatan, penyusunan jadwal perawatan dan lain sebagainya.

METODE

Implementasi kegiatan perawatan struktur, sistem komponen reaktor RSG-GAS dilakukan melalui beberapa tahap kegiatan, yaitu :

1. Pembuatan Program Pemeliharaan
2. Pembuatan Jadwal Perawatan
3. Pelaksanaan Perawatan
4. Pembuatan Laporan Perawatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program Perawatan

Program perawatan harus sudah disiapkan sebelum permulaan operasi. Program ini disiapkan oleh personil berpengalaman dalam bidang perawatan, yang memberikan informasi utama yang berkaitan dengan desain, manufaktur dan organisasi

perawatan yang harus digunakan sebagai acuan dalam melakukan kegiatan perawatan^[2].

Program perawatan RSG-GAS ini digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan kegiatan perawatan rutin dan tak rutin, pengujian berkala terhadap sistem-sistem di RSG-GAS untuk menjamin terpeliharanya operasi reaktor secara baik dan aman. Program ini mencakup pemeliharaan dan pengujian berkala baik administratif maupun teknis meliputi *service*, *overhaul*, perbaikan, penggantian suku cadang, pengujian, kalibrasi dan inspeksi.

Implementasi program perawatan reaktor mencakup beberapa ketentuan yang dipersyaratkan oleh badan regulasi seperti : struktur organisasi, kualifikasi personil, manual perawatan, penjadwalan dan dokumentasi perawatan. Jenis dan interval program perawatan reaktor RSG-GAS seperti ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Jenis dan interval program perawatan^[3]

NO.	SISTEM	INTERVAL	FASILITAS YANG DILAKUKAN PEMELIHARAAN	BULAN PELAKSANAAN
1.	Utilisasi	W, 1 – M	FJQ (Manipulator), JBF (Drive), JBG 01 (Catch)	Setiap awal bulan
		6 – M	JBB 01-04, JBB 05	JULI
		1 – Y	JBF 01 (Primay Pump AP 003)	DESEMBER
2.	Elektrik	W, 1 – M		Setiap awal bulan
		3 – M	BT../BR...BTP/BTD (BTD 02/BATTERY), BTU/BTJ	MARET
				JULI
				NOPEMBER
	6 – M	BRV (Diesel & Swichboard)	JULI	
			DESEMBER	
	1 – Y	BAW, BHA/B/C, BWE/F/G (Fault Alarm, set point)	DESEMBER	
3.	Proses 1 dan Proses 2	W, 1 – M	FAK 01, JAA, JE 01, KBE 01/02, GHC 01, PA, SCA, SMJ	Setiap awal bulan
		3 – M	GMA (AP 001/002/003), KBK 01 (AP 001), KTF 01 (AP 001/002/003/004), KWA 01 (SYSTEM) GCA (COMPRESOR), JM .. , PA, SCA, SMJ	MARET
				JULI
				NOPEMBER
	6 – M	FAK 01, GMA 01, JE 01, JNA 10/20/30, KBE 01/02, GCA, JME/F/G	JULI	
			DESEMBER	
	1 – Y	FAK, GMA, JAA, JAC, JNA, KBE, KBK, KPK, KTA, KBB, KTF, KWA, GCA, GHC, PA, SCA, SMJ, SMK	DESEMBER	
4.	Ventilasi	W, 1 – M	KL ...	Setiap awal bulan
		3 – M	KL ... (AA ... airtight dampers for KLA ..., KL .. Venting)	MARET
				JULI
				NOPEMBER
	6 – M	KL .. (AA .. fire dampers, AA .. control dampers, KL .. AA .) QKJ (AA..shut off valve, AA .. control valves)	JULI	
			DESEMBER	
	1 – Y	KL .. (BT/AA 014/AN) QKJ .. AP ..	DESEMBER	


Tabel 1. Lanjutan

NO.	SISTEM	INTERVAL	FASILITAS YANG DILAKUKAN PEMELIHARAAN	BULAN PELAKSANAAN
5.	Instrumentasi Kontrol	3 – M	CNJ (CNJ 01 measuring cabinet) RPS (Limit Signal Transducers and Comparators, Trip Signal)	MARET
		6 – M	CNJ...(CNJ 01 CY 001/004/007/009) RPS (KLA 60 CR ..., JKT 02, JAC 01)	JULI
		1 – Y	CP/CF/CL, JDA, RPS (JAA 01, KLA 60 CR ..)	NOPEMBER
6.	Instrumentasi Radiasi	6 – M	CR (UJA/KBE/FAK/KPK/PA), KLK ...CR....	JULI
		1 – Y	CR (UJA/KBE/FAK/KPK/PA), KLK ...CR....	DESEMBER
				DESEMBER

Kegiatan perawatan reaktor RSG-GAS dibagi dua kategori/jenis, yaitu perawatan pencegahan dan perawatan perbaikan^[4]. Perawatan pencegahan terdiri dari kegiatan inspeksi, pengujian, servis, overhaul dan penggantian yang terjadwal secara tetap. Sedangkan perawatan perbaikan (*remedial maintenance*) terdiri dari kegiatan-

kegiatan perbaikan dan penggantian yang dilakukan tidak pada jadwal yang tetap.

Setelah perbaikan atau penggantian, komponen atau sistem terkait harus diinspeksi, dikalibrasi ulang, diuji dan disetujui untuk dioperasikan oleh personil yang bertanggungjawab. Formulir perawatan pencegahan dan perbaikan seperti ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



**MULTI PURPOSE REACTOR
G.A. SIWABESSY - SERPONG**

ELECTRICAL


Responsible for system: Gahyana, ST

MAINTENANCE AND IN SERVICE - INSPECTIONS FOR :

CONTROL - SHEET

System	Component	Work Description	Condition	Interval
BTJ/BTJ	BTJ11/12/21/22/31/32	CHECK OF BATTERY OPERABILITY BTJ : 11/12/21/22/31/32 __procedure: MRM 1/6.2/7	Sop	3-M
		Comment:	P.C. _____	
Safety Clas : 1/6.2/04-B	A	## SAFETY RELATED !!! ##	Component: ready for operation if not, please REPOR	
BTP/BTD	BTD02 BATTERY	CHECK OF BATTERY OPERABILITY BTD 02__procedure: MRM 1/6.3/6	SOP	3-M
		Comment:	P.C. _____	
Safety Clas : 1/6.3/04-B	B		Component: ready for operation if not, please REPOR	
BT/BR.	BTP01/03_BRU01/03_BT D01/03 BRA/BRB	CHECK OF BATTERY BTD 01/03 OPERABILITY __procedure : MRM 1/6.4/07	Sop	3-M
		Comment:	P.C. _____	
Safety Clas : 1/6.4/04-B	B		Component: ready for operation if not, please REPOR	

Gambar 1. Formulir perawatan pencegahan

	FORMULIR PERMINTAAN PERBAIKAN DAN IJIN KERJA (PPIK)				No. Ident : RSG.SR.01.02.50.11
					Revisi : 01
					Halaman : 1 dari 1
PELAPORAN GANGGUAN					
No :		Pembuat :		Tanggal :	
Gedung :		Lokasi :		Sistem :	Safety Class
				Komponen :	A ¹ /B/C/E ₁ /E ₂
URAIAN GANGGUAN/KERUSAKAN					MEKANIK <input type="checkbox"/>
					ELEKTRIK <input type="checkbox"/>
					INSTRUMENTASI <input type="checkbox"/>
					Dampak Pada Operasi Ada <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/>
AKIBAT YANG DITIMBULKAN					Paraf Supervisor
TAHAP PENUGASAN					
INSTRUKSI/KEGIATAN PERBAIKAN					Paraf Ka. Sub Bid. :
					Nama Perawat :
					Tanggal :
TAHAP PERIJINAN					
BLOKING		PPR		JAMINAN MUTU ¹⁾	IJIN KHUSUS
Nama :		Nama :		Nama :	Nama :
Tanggal :		Tanggal :		Tanggal :	Tanggal :
TAHAP PELAKSANAAN					
LAPORAN PEKERJAAN / PENGGUNAAN SUKU CADANG					
TAHAP UJI FUNGSI					
CABUT BLOKING		UJI FUNGSI <input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak			PEKERJAAN SELESAI
Nama :		Penanggungjawab Sistem			KOMENTAR :
		Operator/Jaminan Mutu			
		Hasil :			Supervisor :
Tanggal :					Tanggal :

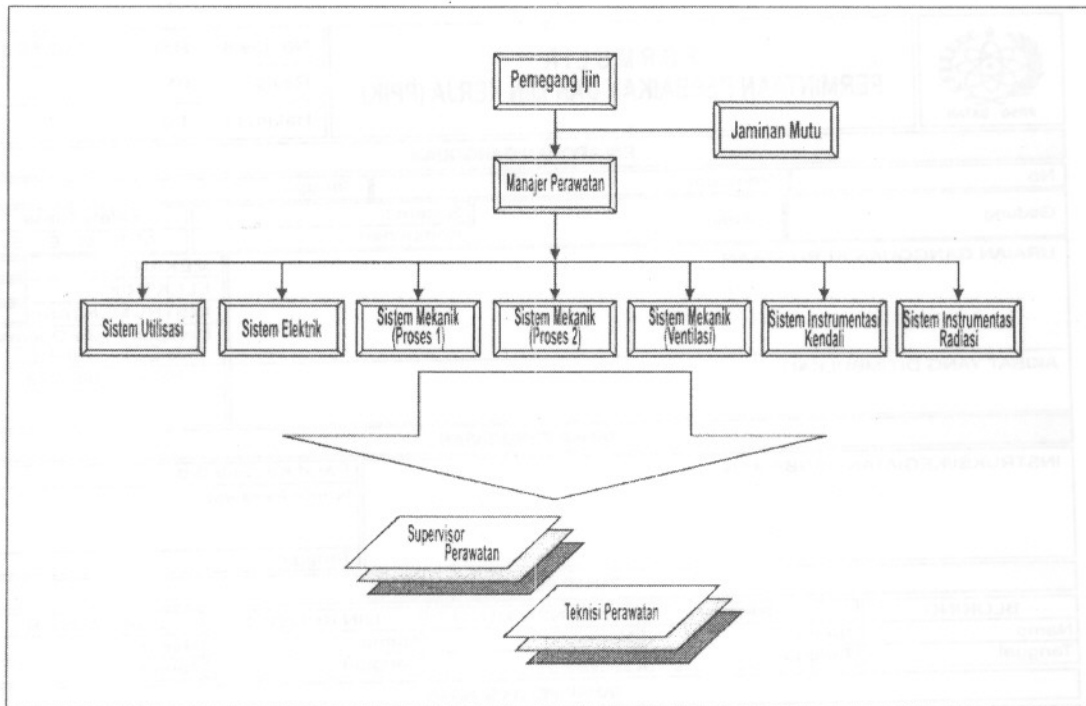
Gambar 2. Formulir perawatan perbaikan

Struktur Organisasi

Kepala instalasi harus menentukan unit kerja perawatan yang bertanggungjawab atas implementasi program perawatan reaktor. Bentuk atau struktur organisasi unit kerja ini bergantung pada cakupan atau lingkup pemeliharaan yang ada. Unit kerja ini dapat dibagi atas sub sistem mekanikal,

elektrikal dan instrumentasi kendali. di bawah sub sistem-sub sistem tersebut dibagi lagi berdasarkan personil/sumber daya manusia (SDM) yang ada.

Implementasi dari struktur organisasi perawatan sesuai persyaratan badan regulasi, pada instalasi reaktor RSG-GAS seperti ditunjukkan pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Struktur organisasi perawatan RSG-GAS

Kualifikasi Personil Perawatan

Kualifikasi personil perawatan harus terintegrasi ke dalam program perawatan. Kualifikasi personil perawatan didasarkan pada bidang keahlian yang dibutuhkan sub sistem perawatan RSG-GAS, baik terhadap personil perawatan tetap (supervisor atau teknisi perawatan) maupun personil yang bersifat tenaga teknis temporer (misalnya personil kontraktor).

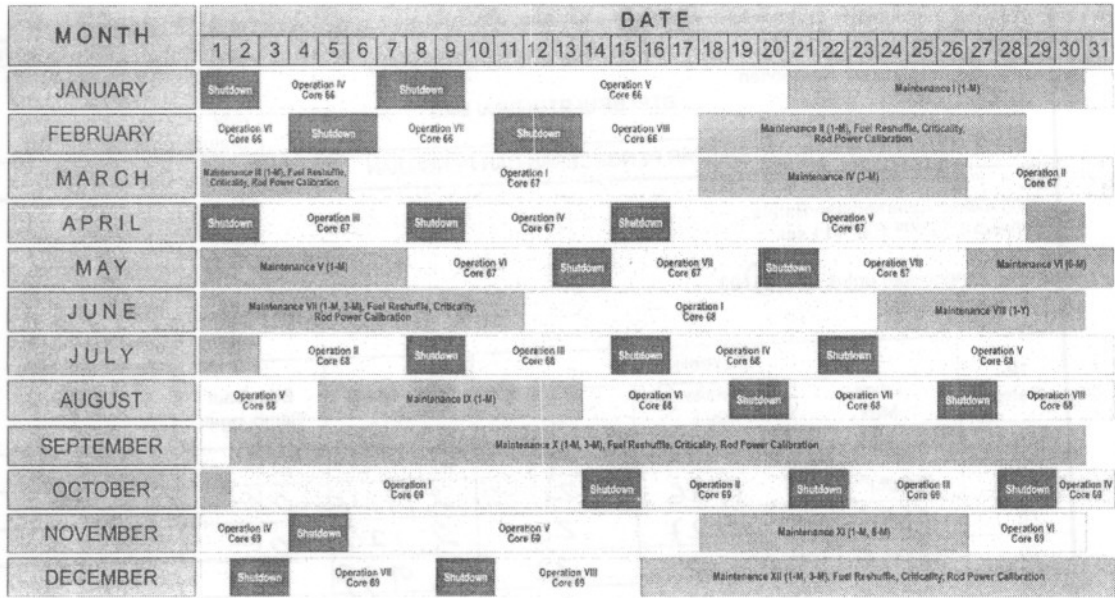
Hasil uji dan kualifikasi personil harus terdokumentasi dengan lengkap dan mampu telusur, sehingga mudah diketahui untuk kebutuhan rekualifikasi rutin terhadap tenaga perawatan tetap.

Implementasi perawatan reaktor RSG-GAS terhadap kualifikasi personil adalah personil mendapatkan pelatihan dalam bidang : proteksi radiasi, peraturan keselamatan, kontrol akses, prosedur kedaruratan dan memiliki keahlian khusus yang dibutuhkan.

Pembuatan Jadwal Perawatan

Pembuatan jadwal perawatan reaktor ini dapat dilaksanakan apabila program perawatan telah disyahkan. Penyusunan jadwal perawatan ini dilaksanakan dengan bagian pengoperasi reaktor, pengguna dan bagian perawatan reaktor. Jadwal ini dibuatkan dalam satu tahun fiskal pengoperasian reaktor. Jadwal operasi dan perawatan harus bersinergi sehingga keduanya dapat memanfaatkan waktu pelaksanaan yang telah dijadwalkan.

Implementasi dari pembuatan jadwal ini berisikan frekuensi, jenis dan interval waktu perawatan berdasarkan kalender tahun berjalan. Secara terperinci jadwal operasi dan perawatan reaktor seperti ditunjukkan pada Gambar 4, di bawah ini.



Gambar 4. Jadwal operasi dan perawatan reaktor


Jadwal perawatan pada prinsipnya untuk mengatur kegiatan perawatan rutin atau perawatan pencegahan (preventif), inspeksi yang terencana setiap tahunnya. Sedangkan perawatan perbaikan (korektif) dilakukan tidak terjadwal, kerusakan yang tidak dapat diprediksi lebih mengutamakan pada kepentingan operasi alat tersebut, sesuai dengan adanya gangguan atau kerusakan pada sistem/komponen tersebut. Kegiatan perawatan korektif dilakukan setelah adanya laporan gangguan kerusakan yang dilaporkan oleh operator atau supervisor reaktor. Kegiatan perawatan perbaikan ini dibuat dalam bentuk formulir perbaikan seperti ditunjukkan Gambar 2 di atas.

Pelaksanaan Perawatan

Perawatan adalah usaha-usaha untuk memelihara dan memperbaiki peralatan agar dapat

bekerja normal kembali. Perawatan struktur, sistem dan komponen reaktor harus dilakukan untuk dapat mempertahankan dan meningkatkan keandalan sistem yang teraktualisasi dalam unjuk kerja suatu instalasi.

Pelaksanaan perawatan sistem-sistem diatas dapat dilakukan pada saat reaktor sedang beroperasi dan saat reaktor *shut down*. Seperti kebanyakan sistem diatas dapat dilakukan perawatan, inspeksi pada saat kapanpun dimana pada lembar kendali (*Control Sheet*) diberi tanda POP (*Plant Operation*), SOP (*Sistem in Operation*), PSD (*Plant Shutdown*) dan SSD (*Sistem Shut Down*). Tanda POP dan SOP digunakan untuk perawatan pada saat reaktor beroperasi, sedangkan tanda PSD dan SSD diberikan untuk perawatan yang dilakukan pada saat reaktor *shutdown*. Lembar pelaksanaan perawatan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5 di bawah ini.

 P2TRR - BATAN	Sistem :	SISTEM CATU DAYA TAK PUTUS (UPS)	No. Ident : TRR.SR.16.04.51.04
	Komponen :	BTP/ BRU/ BTD/ BRA/ BRD	Prosedur Perawatan Batere Hal : 4 dan 5 Rev : 0 Status : 04/ 2004
DAFTAR PENGECEKAN DAN PENGUJIAN			Saduran dari MRM I/6.4

Pengecekan Ketersediaan Batere
Hoppecke 3 OSP 150, 111 sel

Daftar Pengecekan untuk BTD ⁰¹ 03

No. Batere	Elektrolit			Teg. Batere (Volt)	Baut-baut Sambungan	Keterangan
	Level Max	Densitas Kg/l	Suhu °C			
76.	max	1,26	19	2,180	OK	
77.	max	1,26	21	2,114	OK	
78.	max	1,27	22	2,126	OK	
79.	max	1,27	22	1,977	OK	
80.	max	1,25	20	2,190	OK	
81.	max	1,26	21	2,190	OK	
82.	max	1,27	22	2,119	OK	
83.	max	1,28	22	2,190	OK	
84.	max	1,28	22	2,082	OK	
85.	max	1,26	20	2,187	OK	
86.	max	1,27	18	2,140	OK	
87.	max	1,27	21	2,021	OK	
88.	max	1,25	21	2,184	OK	
89.	max	1,27	20	2,186	OK	
90.	max	1,27	22	2,143	OK	
91.	max	1,28	21	2,151	OK	
92.	max	1,26	20	2,004	OK	
93.	max	1,28	19	2,187	OK	
94.	max	1,25	23	2,189	OK	
95.	max	1,28	21	2,190	OK	
96.	max	1,27	22	2,196	OK	
97.	max	1,27	22	2,110	OK	
98.	max	1,27	21	2,170	OK	
99.	max	1,27	20	2,140	OK	
100.	max	1,26	19	2,135	OK	

Gambar 5. Lembar pelaksanaan perawatan

Keberhasilan suatu perawatan akan sangat bergantung pada fasilitas atau peralatan perawatan yang memadai untuk menjamin bahwa kegiatan perawatan dapat dilaksanakan dengan baik, sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan. Fasilitas perawatan reaktor seperti ditunjukkan pada Tabel 3. Fasilitas perawatan RSG-GAS pada lampiran 1.

Pembuatan Laporan Perawatan

Pembuatan laporan perawatan adalah kegiatan pengisian dokumen perawatan untuk dijadikan rekaman. Pada tahapan ini menjadi sangat penting, karena pada bagian tersebut menunjukkan berhasil/tidaknya suatu perawatan pencegahan atau perawatan perbaikan yang telah dilakukan.

Pengisian dokumen ini merupakan kendali administratif kepada petugas perawat yang akan melaksanakan kegiatan perawatan reaktor RSG-GAS. Pada tahapan pembuatan laporan perawatan, dokumen perawatan baik pencegahan maupun perbaikan harus yang berisikan :

- Laporan pekerjaan secara ringkas, jelas dan terinci dengan baik.
- Menuliskan / melaporkan penggunaan suku cadang tersedia yang digunakan untuk mengganti sistem/komponen yang mengalami kegagalan/kerusakan.

Hasil pekerjaan perawatan pencegahan maupun perbaikan dilaporkan kepada manajer perawatan untuk dilakukan uji fungsi. Pada tahapan ini juga dapat dijadikan acuan untuk mengetahui penggunaan suku cadang yang digunakan pada sistem tersebut, sehingga akhirnya dapat mengetahui minimum suku cadang/stock list minimum yang tersedia pada sistem/komponen tersebut.

Sebagai ilustrasi disini akan ditampilkan laporan hasil perawatan pencegahan pada reaktor RSG-GAS untuk interval waktu operasi reaktor, teras 68 pada tanggal 24 Juni s/d 1 Oktober 2009. Secara lengkap seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2a dan Tabel 2b. di bawah ini.

Tabel 2a. Pengujian struktur, sistem dan komponen reaktor RSG-GAS

No.	Sistem/ Komponen	Jenis Pengujian	Kondisi Batas Operasi	Pelaksanaan	Hasil
1.	Utilisasi	Pengujian manipulator untuk FJQ	1 bulanan	07/08/2009 09/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pengukuran konsumsi daya untuk JBF 01	1 bulanan	08/08/2009 10/09/2009	Baik, Kondisi Normal
3.	Instrumentasi & Kendali	Kalibrasi kanal pengukuran kerapatan fluks neutron	1 bulanan	05/08/2009 14/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Kalibrasi kanal pengukuran kerapatan fluks neutron	1 bulanan	08/09/2009 15/09/2009	Baik, Kondisi Normal
4.	Elektrik	Pengujian lampu-lampu indikator BNA/B/C BWE/F/G dan BHA/B/C/D/E/F	1 bulanan	04/08/2009 09/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Uji fungsi pemanas air pendingin generator BRV 10/20/30	1 bulanan	05/08/2009 10/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Uji fungsi kontrol kebocoran BRV 10/20/30	1 bulanan	07/08/2009 11/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Uji operasi sistem disel darurat BRV 10/20/30 secara lengkap	1 bulanan	11/08/2009 11/09/2009	Baik, Kondisi Normal
5.	Proses I	Pengujian buka tutup katup FAK 01 AA 001/002/023/024	1 bulanan	05/08/2009 09/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pengujian buka tutup katup JAA 01 AA 601/602 untuk KLA 60	1 bulanan	06/08/2009 10/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pengujian operasi pompa beberapa saat JE 01 AP 001/002/003	1 bulanan	07/08/2009 11/09/2009	Baik, Kondisi Normal

Tabel 2a. Lanjutan

No.	Sistem/ Komponen	Jenis Pengujian	Kondisi Batas Operasi	Pelaksanaan	Hasil
		Pengujian buka tutup katup JE 01 AA 001/002/018/019/009/0 11/012/013/014/015/01 6/017	1 bulanan	10/08/2009 14/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pengujian buka tutup katup KBE 01 AA 067/068	1 bulanan	11/08/2009 15/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pengujian operasi pompa beberapa saat KBE 02	1 bulanan	12/08/2009 16/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pengujian buka tutup katup KBE 02 AA 001/002/023/024	1 bulanan	13/08/2009 17/09/2009	Baik, Kondisi Normal
6	Proses II	Pengujian buka tutup katup GHC 01 AA 021/022	1 bulanan	06/08/2009 09/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pengujian operasi pompa PA 01/02/03 AP 001 dan PA 04 AP 001/002	1 bulanan	10/08/2009 10/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pengujian buka tutup katup PA 01/02 AA 001/003/010/012/014/0 16/020/022 PA 03 AA 004/011/012/013 PA 04 AA 002/004 PA 05 AA 002/003 GBA 01 AA 001	1 bulanan	12/08/2009 17/09/2009	Baik, Kondisi Normal

Tabel 2b. Perawatan struktur, sistem dan komponen reaktor RSG-GAS

No.	Sistem/ Komponen	Jenis Perawatan	Kondisi Batas Operasi	Pelaksanaan	Keterangan
1.	Utilisasi	Pemeriksaan keakuratan posisi kapsul dan pengarah	1 bulanan	07/08/2009 09/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pemeriksaan level minyak pelumas (JBF 01 AP 003)	1 Tahunan	08/08/2009 15/09/2009	Baik, Kondisi Normal
2.	Ventilasi	Pemeriksaan visual dan pelumasan untuk Radial Fans	1 bulanan	06/08/2009 09/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pemeriksaan visual dan pembersihan untuk Axial Fans	1 bulanan	07/08/2009 10/09/2009	Baik, Kondisi Normal

Tabel 2b. Lanjutan

No.	Sistem/ Komponen	Jenis Perawatan	Kondisi Batas Operasi	Pelaksanaan	Keterangan
		Pemeriksaan beban dan kejenuhan filter-filter	1 bulanan	10/08/2009 11/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pemeriksaan visual untuk venting unit	1 bulanan	11/08/2009 14/09/2009	Baik, Kondisi Normal
3.	Elektrik	Pemeriksaan visual permukaan air batere-batere untuk BRV 10/20/30	1 bulanan	08/08/2009 09/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pemeriksaan visual kebocoran sistem bahan bakar untuk BRV 10/20/30	1 bulanan	06/08/2009 10/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pemeriksaan visual sistem pelumasan untuk BRV 10/20/30	1 bulanan	07/08/2009 11/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pemeriksaan visual level pendingin untuk BRV 10/20/30	1 bulanan	10/08/2009 14/09/2009	Baik, Kondisi Normal
4.	Proses I	Pemeriksaan level pelumas mesin, tangki harian bahan bakar, tangki penyimpanan bahan bakar dan sistem pengisian batere	1 bulanan	11/08/2009 15/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pemeriksaan suhu bearing FAK 01 AP 001/002	1 bulanan	06/08/2009 09/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pemeriksaan suhu bearing JE 01 AP 001/002/003	1 bulanan	07/08/2009 10/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pemeriksaan suhu bearing KBE 01 AP 001/002	1 bulanan	10/08/2009 11/09/2009	Baik, Kondisi Normal
5.	Proses II	Pemeriksaan suhu bearing KBE 02 AP 001/002	1 bulanan	11/08/2009 15/09/2009	Baik, Kondisi Normal
		Pemeriksaan visual getaran pompa, level pelumas, gland packing, temperatur bearing PAH 01/02/03 AP 001 PAH 001	1 bulanan	07/08/2009 16/09/2009	Baik, Kondisi Normal

Hasil kegiatan perawatan pencegahan reaktor RSG-GAS, salah satu contohnya seperti ditunjukkan pada Gambar 6 di lembar lampiran 2.

KESIMPULAN

Implementasi Peraturan Kepala Bapeten Nomor 5 Tahun 2011 tentang perawatan reaktor nondaya, telah dilakukan pada kegiatan perawatan

struktur, sistem dan komponen reaktor RSG-GAS dengan baik. Kegiatan ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu : pembuatan program, jadwal, pelaksanaan dan laporan perawatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. BAPETEN, Peraturan Kepala Bapeten Nomor 5 Tahun 2011, Tentang Ketentuan Perawatan Reaktor Non Day, 2011.
2. YUSI EKO YULIANTO, Manajemen Perawatan Reaktor RSG-GAS. Diklat Penyegaran Supervisor dan Teknisi dan Perawatan, Pusdiklat dan PRSG-Batan, 2009.
3. ANONIM, Program Pemeliharaan RSG-GAS. Nomor : RSG.SR.01.04.2009, PRSG-BATAN, 2009.
4. AEP SAEPUDIN CATUR, "Manajemen perawatan sistem reaktor sebagai pendukung keselamatan operasi reaktor.", ISBN 978-979-17109-3-0, Prosiding seminar nasional pranata nuklir PRSG tahun 2008.




Lampiran 1.

Tabel 3. Fasilitas perawatan RSG-GAS

NO.	NAMA PERALATAN	MERЕК	SPESIFIKASI	JUMLAH
1	Hygrometer with rekorder	Thies Gottingen Made in Germany	S/N : 1.060.00.11	2 unit
2	Hygrometer Digital	Hanna Made in Italy	S/N : HI 7060 1/2	1 unit
3	Leakage Tester for Camfil Filter	Camfil Made in Germany	-	1 unit
4	Tachometer, contact or non-contact measurement	SPM Made in Sweden	Type : TAC – 10 / 4 – digit	1 unit
5	Alignment	Optalign Made in Germany	Fabr : Pruftechnik Dieter Busch + Partner & Co.	1 unit
6	Bearing Heating	Eddyterm lx Made in Germany	Fabr : Pruftechnik Dieter Busch + Partner & Co.	1 unit
7	Air Velocity (with turbin flowmeter and calculator)	HÖNTZH Made in Germany	S/N : 1405/320151 Fabr: HÖNTZH Gmbh Range 10 digit	1 unit
8	Dial Indicator (with stand and Magnetic Static)	Peacock Made in Japan	Diameter 2 in, Accuracy : 1 μ m	2 unit
9	Torque Wrech	Elora	Range 0 – 400 Nm. Con Bolt : \varnothing 3/4 in	2 unit
10	Vibrospect (Vibration meter)	Fabr : Dieter Busch Partner & Co Germany	Accuracy \pm 5% of recorder value vibration, Frequency range : 5 Hz – 5 kHz. Vibration displcement : 0,25 – 250 m/s^2 amplitude. Vibration acceleration : 0,25 – 250 m/s^2 amplitude.	1 unit
11	Probe (Magnetic pick up for vibration meter)	-	Dim : \varnothing 18 x 125 mm, Max acceleration : 500 m/s^2 , max cross talk : 4%. Transducer constant : 5,35 $\mu A/m/s^2$.	1 pc
12	Leakage Tester for refrigerant (with infra red lamp and catalist)	-	-	1 unit
13	Chain Block	-	Kapasitas 1,5 Ton	1 unit
14	Chain Block	-	Kapasitas 3 Ton	1 unit
15	Chain Block	-	Kapasitas 5 Ton	1 unit
16	Jack, screwtype	-	Kapasitas 2 Ton	1 unit

Dan seterusnya

Lampiran 2.

	FORMULIR PERMINTAAN PERBAIKAN DAN IJIN KERJA (PIIK)		No. Ident : RSG.SR.01.02.50.11	
			Revisi : 01	
			Halaman : 1 dari 1	
PELAPORAN GANGGUAN				
No : 200-01-SR-11		Pembuat : M-Sumarwo		Tanggal : 21-11-2011
Gedung : Tangga	Lokasi : R-1003	Sistem : KLK06 Komponen : CR002	Safety Class A ¹ /B/C/E ¹ /E ₂	
URAIAN GANGGUAN/KERUSAKAN Pompa M-01 flow dibawah minimum.			MEKANIK <input checked="" type="checkbox"/> ELEKTRIK <input type="checkbox"/> INSTRUMENTASI <input type="checkbox"/> Dampak Pada Operasi Ada <input type="checkbox"/> Tidak <input checked="" type="checkbox"/> Paraf Supervisor 	
AKIBAT YANG DITIMBULKAN M01 tidak dapat dioperasikan. Sistem beroperasi memaka Pompa M-02.				
TAHAP PENUGASAN				
INSTRUKSI/KEGIATAN PERBAIKAN Lakukan pengecekan dan perbaikan		Paraf Ka. Sub Bid. :  Nama Perawat : AEP, SYAFRUL, SANTOSA. Tanggal : 24-11-2011		
TAHAP PERIJINAN				
BLOKING	PPR	JAMINAN MUTU¹⁾	IJIN KHUSUS	SUPERVISOR
Nama : Z	Nama : Z	Nama : Z	Nama : Z	Nama : Rusdiyanto
Tanggal : Z	Tanggal : Z	Tanggal : Z	Tanggal : Z	Tanggal : 29-11-2011
TAHAP PELAKSANAAN				
LAPORAN PEKERJAAN / PENGGUNAAN SUKU CADANG				
<ul style="list-style-type: none"> - Mematikan sistem KLK06 CR002 dari lokre panel - Membuka saluran pipa distribusi - Mengganti kordet membran NBR 70 3mm pada pompa 1 - Menormalkan sistem KLK06 CR002 				
TAHAP UJI FUNGSI				
CABUT BLOKING	UJI FUNGSI : <input checked="" type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak		PEKERJAAN SELESAI	
Nama : Z	Penanggungjawab Sistem : Subhanto PR Operator/Jaminan Mutu ¹⁾ : Ruzholw. Hasil : OK. tgl. 12-12-2011 pompa 1 di uji fungsi (mora mesin kasar umpan)		KOMENTAR : Baik berfungsi normal Supervisor : Rusdiyanto Tanggal : 03-01-2012	
Tanggal : Z	perik. dikembalikan / M-01 tdk dapat di baik pd ke hiduplus 30/12-2011 27/2012 RSE			

Gambar 6. Formulir perawatan perbaikan