

KEGIATAN PERAWATAN DAN REFUNGSIONALISASI SISTEM MEKANIK RSG-GAS SELAMA TAHUN 2009

Aep Saefudin Catur, Djunaidi
Staf Bidang Sistem Reaktor, PRSG-BATAN

ABSTRAK

KEGIATAN PERAWATAN DAN REFUNGSIONALISASI SISTEM MEKANIK RSG-GAS SELAMA TAHUN 2009. Telah dilakukan perawatan dan refungsionalisasi sistem mekanik tahun 2009 dan. Kegiatan ini merupakan tugas dan tanggung jawab bidang sistem reaktor. Sistem mekanik yang dirawat adalah sistem proses 1, proses 2 dan sistem penunjang. Kegiatan perawatan reguler dilakukan sesuai jadwal perawatan yaitu satu bulanan, tiga bulanan, enam bulanan dan tahunan. Kegiatan perawatan dan perbaikan selama 2009 tercatat 144 gangguan telah diselesaikan dan 3 kasus belum dapat diselesaikan karena tidak tersedianya suku cadang. Kegiatan refungsionalisasi periode 2009 adalah penggantian pompa pendingin sekunder, penggantian chiller pada sistem ventilasi, penggantian unit pendingin (AC) di ruangan distribusi tegangan tinggi dan penggantian pipa distribusi air gedung perkantoran. Dengan selesainya kegiatan perawatan, inspeksi dan refungsionalisasi RSG-GAS periode 2009 diharapkan unjuk kerja semua komponen sistem mekanik reaktor menjadi lebih bagus atau paling tidak berfungsi sesuai dengan spesifikasi fabrikasi.

Kata kunci : Instalasi RSG-GAS

ABSTRACT

MAINTENANCE AND REFUNTION ACTIVITIES OF THE MECHANICAL SYSTEM OF THE RSG-GAS IN 2009. Maintenance and refuntioning of component of mechanical system of the RSG-GAS have been implemented for year 2009. Those activities were authorized to the system reactor division. The mechanical system maintained were process 1 system, process 2 system and ventilation system as a supporting system. Reguler maintenance were conducted based on schedule of monthly, quarterly, half-yearly and yearly. There were 147 unit of components malfunction. Three of 147 were unfortunately can not be repaired due components obsolete. The remaining of 144 unit were successfully repaired. Meanwhile activities relate to refuntion were secondary cooling pump replacement, replacement of chiller of ventilation system, replacement of refrigerator unit at high voltage distribution room and replacement of water distribution pipe at office building. After having maintained, inspected and refuntioned it is expected that all reactor mechanical components will perform properly as designed.

Key Word : RSG-GAS Instalations

PENDAHULUAN

Perawatan merupakan salah satu aspek keselamatan khususnya dalam pengoperasian instalasi nuklir termasuk instalasi reaktor RSG-GAS. Perawatan dan perbaikan mekanik terhadap komponen reaktor dengan benar dan tepat waktu akan mempertahankan keandalannya, dan lebih lanjut dapat memperlambat proses penuaan. Sampai saat ini RSG-GAS telah dioperasikan selama lebih dari 20 tahun, merupakan umur separo baya. Karena pada kondisi normal mengacu kepada persyaratan pengoperasian, umur reaktor penelitian adalah 40 tahun. Dengan mematuhi prosedur perawatan yang terjadwal diharapkan umur operasi RSG-GAS dapat diperpanjang.

Tulisan ini mengupas kegiatan perawatan dan refungsionalisasi sistem dan komponen mekanik RSG-GAS selama kurun waktu tahun 2009. Sistem dan komponen tersebut adalah sistem proses 1,

sistem proses 2 dan sistem penunjang. Kegiatan perawatan sistem mekanik meliputi perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) seperti kegiatan perawatan rutin berkala bulanan, 3 bulanan, 6 bulanan, tahunan dan inspeksi rutin. Kegiatan perawatan perbaikan (*corrective maintenance*) tidak tergantung dari waktu dan jadwal yang pasti, tergantung dari permintaan perbaikan dan ijin kerja atau (PPIK) yang diterbitkan. Selama tahun 2009 telah melakukan perawatan *preventive* rutin dan tercatat melakukan perawatan perbaikan sebanyak 144 kali, 3 buah kegiatan belum bisa diselesaikan karena terbatasnya pasokan suku cadang. Kegiatan refungsionalisasi terdiri dari penggantian 1 unit sistem pendingin ruang pada ruangan distribusi listrik, penggantian 3 buah kompresor chiller, penggantian 1 unit pompa sekunder dan pengecatan pipanya, penggantian pipa distribusi air gedung reaktor. Ini semua dilakukan

karena fungsinya sudah menurun akibat proses penuaan .

SISTEM MEKANIK RSG-GAS

Sistem mekanik reaktor terdiri dari sejumlah sistem mekanik yang berfungsi untuk mendukung kegiatan pengoperasian reaktor. Sistem mekanik terbagi menjadi 3 kelompok yaitu sistem proses 1,

proses 2 dan sistem penunjang lainnya seperti sistem ventilasi, dan bengkel mekanik..

Sistem proses 1 terdiri dari 11 sub-sistem yang harus dirawat dengan baik, dengan interval waktu perawatan bervariasi. Pelaksanaan perawatan proses 1 atau inspeksi dilakukan pada saat reaktor beroperasi dan ada yang dilaksanakan pada saat reaktor *shut down*. Tabel 1 menyebutkan sistem-sistem yang dikelompokkan dalam proses 1.

Tabel 1. Sistem-sistem yang tergabung pada proses 1

No.	Sistem	Kode sistem
1.	Kolam penyimpanan bahan bakar bekas (<i>fuel storage pool</i>)	FAK 01
2.	Kolam reaktor (<i>Reactor pool</i>)	JAA
3.	Bagian dalam kolam reaktor (<i>Pool internals</i>)	JAC 01
4.	Sistem pendingin primer (<i>primary pool cooling system</i>) termasuk penukar kalor	JE-01
5.	Sistem pendingin darurat kolam reaktor (<i>pool cooling system</i>)	JNA
6.	Sistem pemurnian air primer (<i>primary purification system</i>)	KBE 01
7.	Sistem lapisan air hangat kolam reaktor (<i>Pool warm layer</i>)	KBE 02
8.	Sistem pembilasan resin (<i>Resin Flushing System</i>)	KBK 01
9.	Sistem penyimpanan limbah cair aktivitas rendah dan tinggi (<i>Low and high active waste water storage</i>)	KPK/KTA/KBB
10.	Daerah aktif limbah cair di lantai (<i>Floor active area</i>)	KTF 01
11.	Tabung berkas sinar (<i>Beam tube Flooding</i>)	KWA 01

Proses 2 adalah seluruh sistem yang berada di luar lingkungan kolam reaktor atau sebagai pendukung proses 1. Pelaksanaan perawatan pada sistem proses 2 memiliki interval waktu perawatan

sama dengan proses 1. Sistem-sistem yang dikelompokkan dalam proses 2 ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sistem-sistem yang tergabung pada proses 2

No	Sistem	Kode KKS
1.	Sistem pendingin sekunder termasuk menara pendingin	PA01/02/03
2.	Sistem pembersih <i>tube side</i> penukar kalor	PAH 01/02
3.	Sistem pengolah air bebas mineral	GCA01
4.	Sistem distribusi air bebas mineral	GHC01
5.	Sistem air buangan dan penampungan air, untuk -air buangan sistem pendingin sekunder	GMA
6.	Sistem penyedia udara tekan	SCA02
7.	Sistem distribusi udara tekan	SCA01
8.	Sistem jembatan di permukaan kolam reaktor	FCB01
9.	Sistem pesawat angkat	SMJ 10/20/30 & SMK01
10.	Sistem akses orang dan barang	JM & JME

Selain proses 1 dan 2, Sistem mekanik lainnya adalah sistem ventilasi. Sistem ventilasi RSG-GAS didisain untuk tujuan tertentu, antara lain untuk mendinginkan dan mengatur tingkat kelembaban udara, serta mengatur beda tekanan antara ruangan satu dengan ruangan lain. Sistem ventilasi juga dilengkapi dengan katup isolasi kebakaran yang berfungsi untuk mengisolasi ruangan yang sangat diperlukan dalam keadaan darurat di dalam gedung reaktor. Pengaturan pendingin dan pengaturan

kelembaban udara ruangan diperlukan untuk prasyarat operasi dari peralatan-peralatan yang ada di dalam ruangan tersebut. Pengaturan beda tekanan ruangan dimaksudkan untuk mencegah tersebarnya udara yang mengandung kontaminasi radioaktif ke ruangan lain melalui infiltrasi udara. Fungsi dan kegunaan dari sistem ventilasi juga untuk mencukupi pasokan udara bersih dan sehat untuk manusia, disamping itu juga menyerap kalor yang ditimbulkan oleh lampu, perlengkapan lain dan juga

mesin-mesin. Sistem ventilasi akan menjaga beda tekanan antar ruangan agar fungsi isolasi dapat berfungsi dan tidak terjadi kontaminasi, selain itu juga membersihkan ruangan dan mereduksi tingkat kebisingan yang ditimbulkan sampai batas aman untuk manusia.

PERAWATAN SISTEM MEKANIK

Perawatan dan perbaikan sistem mekanik RSG-GAS dilakukan dengan mengacu pada pedoman perawatan dan perbaikan, serta prosedur dan juga jadwal yang telah ditetapkan. Untuk perawatan rutin dilakukan berkala pada setiap bulanan, 3 bulanan 6 bulanan dan tahunan. Selain dari pada itu ada kegiatan inspeksi tetap untuk mengetahui kondisi peralatan. Kegiatan-kegiatan perawatan rutin meliputi : Perawatan bulanan bertujuan untuk menjaga agar sistem selalu siap untuk dioperasikan setiap saat seperti pengecekan pelumas, pengecekan suhu pompa, pengecekan getaran pompa, uji motor katup dan lain sebagainya. Perawatan 3 bulanan dan 6 bulanan melakukan pengecekan dan pemeriksaan terhadap alat-alat kontrol seperti control tekanan, level dan laju alir (CP,CL, CF) yang jumlahnya cukup banyak. Kegiatan perawatan tahunan meliputi penggantian grease, penggantian minyak pelumas, pengujian sistem yang bekerjanya *interlock*.

Agar pekerjaan perawatan dan perbaikan sistem mekanik lebih baik, maka perlu adanya peningkatan dalam ketepatan waktu perawatan, keahlian petugas perawatan, dan tersedianya suku cadang yang mencukupi serta inventarisasi suku cadang maupun kegiatannya. Ketepatan waktu perawatan perlu dipertahankan agar tidak berakibat terjadinya kerusakan pada sistem tersebut atau sistem lain yang sedang beroperasi. Tingkat keahlian petugas perawat / perbaikan sangat menentukan keberhasilan program perawatan dan perbaikan.. Semakin baik keahlian seorang petugas maka akan semakin cepat di dalam melakukan tugas perawatan dan perbaikan, sehingga membuat alat/ sistem menjadi lebih handal. Penyediaan suku cadang dan peralatan yang cukup memadai akan mendukung program perawatan dan perbaikan. Dengan tersedianya suku cadang yang cukup pekerjaan perawatan dan perbaikan tidak akan tertunda.. Dokumentasi sangat diperlukan untuk mendukung program perawatan dan perbaikan agar sejarah perawatan dapat diidentifikasi. Dokumentasi yang dimaksudkan meliputi dokumentasi dari sistem-sistem yang tersedia, prosedur-prosedur perawatan dan perbaikan maupun inventarisasi suku cadang dan peralatan yang digunakan. Kegiatan refungsionalisasi dimaludkan untuk memperbaiki unjuk kerja sistem yang telah mengalami penurunan kemampuannya dengan cara

mengganti komponen yang rusak sehingga unjuk kerjanya normal kembali.

TATA KERJA

Implementasi kegiatan pada perawatan sistem mekanik telah dilengkapi dengan prosedur atau petunjuk pelaksanaan yang sudah baku, sedangkan kegiatan refungsionalisasi dilaksanakan mengikuti program yang dibuat khusus untuk kegiatan refungsionalisasi mengingat penggantian alat/ komponen memerlukan waktu panjang.

Di dalam manajemen pelaksanaan perawatan rutin sistem mekanik yang harus dilakukan antara lain:

- Melakukan pelumasan, penambahan oli grease pada bagian-bagian mesin yang bergerak.
- Penggantian komponen-komponen habis pakai seperti van belt, bantalan dan lain sebagainya, dimana frekuensi penggantian komponen habis pakai dilaksanakan lebih intens mengingat usia sistem reaktor yang telah melebihi 20 tahun, sementara itu tuntutan unjuk kerja harus selalu diperbarui. Perawatan rutin atau inspeksi dilakukan secara berkala mulai dari interval mingguan, bulanan, 3 bulanan, 6 bulanan, dan tahunan. Selanjutnya manajemen perawatan melengkapinya dengan lembar kendali untuk melaksanakan perawatan. Sementara itu untuk perawatan perbaikan dan juga refungsionalisasi memiliki prosedur dan tatacara tersendiri melalui pertemuan harian pagi. Adanya gangguan operasi atau kerusakan dibicarakan bersama untuk menerbitkan PPIK (permintaan perbaikan dan ijin kerja) yang selanjutnya ditindaklanjuti oleh ka.sub sistem mekanik dengan anak buahnya serta menggunakan acuan jadwal operasi dan perawatan seperti pada tabel 5 yang mengatur kapan pekerjaan dimulai dan kapan pula pekerjaan selesai. Selain itu penyediaan suku cadang juga ikut menentukan pelaksanaan perbaikan dan juga refungsionalisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penjadwalan kegiatan perawatan telah dirancang untuk jangka waktu satu tahun kalender dan dikoordinasikan pelaksanaannya dengan kegiatan operasi reaktor. Jadwal perawatan adalah waktu yang tersedia untuk kegiatan perawatan rutin (bulanan, 3 bulanan, 6 bulanan, tahunan) dan inspeksi yang terencana setiap tahunnya. Sedangkan kegiatan perbaikan gangguan dilaksanakan setiap waktu diperlukan. Contoh jadwal perawatan dapat dilihat pada Tabel 5.(pada lampiran).

Pelaksanaan inspeksi rutin sistem mekanik di RSG-GAS tahun 2009 berjalan dengan baik sesuai dengan programnya. Untuk program inspeksi sistem mekanik dapat dilihat pada tabel 3..

Tabel 3. Inspeksi dan perawatan untuk sistem mekanik

No.	Sistem mekanik	Sub sistem	Jenis inspeksi	Interval waktu
1.	Sistem proses 1	- Kolam penyimpanan bahan akar Bekas - Kolam reaktor dan katup-katup	Uji fungsi titik pengukuran CT/CL	Tahunan
			Uji fungsi KLA 60 AA601/602	Bulanan
			Pemeriksaan interlok katup	Tahunan
		- Bagian dlm kolam reactor - Sistem pendingi primer termasuk HE	Cek interlok pompa	Tahunan
			Uji fungsi pompa cadangan dan uji fungsi visual	Bulanan
			Pemeriksaan visual	Setiap shift
			Uji fungsi	Setiap shif
		- Sistem pendingin darurat	Pengecekan pompa	2 mingguan
			Pengecekan blower	2 mingguan
			Pemipaan	2 mingguan
			Uji fungsi keselamatan katup	5 tahunan
-Sistem pemurnian air primer	Pengecekan luas tangki	2 mingguan		
	Cek interlok pompa	6 bulanan		
	Cek visual pompa	Tahunan		
	Cek alarm titik pengukuran dan aliran	Setiap shif		
-Sistem lapisan air hangat	Cek interlok katup	Tahunan		
	Uji fungsi katup	Tahunan		
	Uji fungsi titik pengukuran	Tahunan		
	Cek interlok pompa	Bulanan		
	Tes start up cadangan	Tahunan		
	Cek visual pompa pada kondisi operasi	Bulanan		
	Cek alarm pada titik pengukuran tekanan	Setiap shif		
	Cek alarm pada titik pengukuran aliran	Tahunan		
Uji fungsi saklar keselamatan	Tahunan			
Cek kondisi interlok kaiup	Tahunan			

Tabel 3. Lanjutan

No.	Sistem mekanik	Sub sistem	Jenis inspeksi	Interval waktu
		-Sistem pembilasan resin -Sistem penyimpanan limbah cair Aktivitas rendahan tinggi -Daerah aktif limbah cair di lantai -Tabung berkas sinar floding		
2.	Sistem proses 2	-Sist. Pendingin sekunder -Sist. Pembersih pipa HE -Sist. Pengolah air bebas Mineral -Sist. Distribusi air bebas mineral -Sist. Penampungan dan buang an pendingin sekunder -Sistem penyedia udara tekan -Sist. Distribusi udara -Sist. Jembatan permukaan kolam -Sistem pesawat angkar -Sistem akses orang dan barang	Cek interlok semua pompa Uji fungsi pompa cadangan Uji visual pompa PA 01/02/03 AP01 PAH01 AP01	Tahunan Bulanan Tiap shif
3.	Sistem ventilasi	- pile damper -Unit filter -Damfer pengikat udara -Filter charcoal -Sistem tekanan rendah	Uji fungsi Pengujian nikel dan gasket Uji fungsi gasket-gasket, dan lubang penyegel pada damfer pengikat udara Uji fungsi dan kapasitas penyerapan Uji fungsi katup pengaman Uji fungsi sistem	6 bulanan Tahunan 3 bulanan Tahunan Tahunan Tahunan

Kegiatan perbaikan sistem mekanik, selama tahun 2009 tercatat sebanyak 144 buah kasus gangguan yang telah diselesaikan dengan baik dan 3

kasus belum terselesaikan sampai akhir tahun kerana tidak tersedianya suku cadang yang sesuai. Berikut ini adalah data tabel perbaikan komponen mekanik.

Tabel 4. Perbaikan selama tahun 2009

No	Tgl	Sistem	Tindakan	No	Tgl	Sisten	Tindakan
1.	7.1.09	QKJ02	Ganti V belt	73.	26.6.09	PA02	Cuci filter mekanik
2.	7.1.09	KLK06	Buat saluran baru sambungan udara	74.	30.6.09	PAQ01	Ganti watermur

Tabel 4. Lanjutan

No	Tgl	Sistem	Tindakan	No	Tgl	Sisten	Tindakan
3.	9.1.09	QKJ01	Ganti kontaktor	75.	1.7.09	FJQ	Perbaiki manipulator
4.	14.1.09	PA01	Ganti valve buterfly AA25	76.	2.7.09	SCA02	Ganti filter
5.	14.1.09	PA01	Ganti valve baterfly AA24	77.	7.7.09	KBE02	Ganti bearing
6.	14.1.09	PA01	Ganti valve buterfly AA23	78.	14.7.09	SCA02	Tambah oli,setting pengunci roda
7.	14.1.09	QKJ03	Tambah freon	79.	15.7.09	QKJ30	Ganti motor fan
8.	14.1.09	PA02	Ganti katup AA24	80.	15.7.09	QKJ30	Ganti katup selenoid
9.	14.1.09	PA02	Ganti valve buterfl AA25	81.	21.7.09	AC	Ganti kompresor
10.	14.1.09	PA02	Ganti katup AA23	82.	23.7.09	KLA22	Ganti filter
11.	14.1.09	QKJ02	Tambah freon	83.	2.8.09	PA05	Ganti diode actuator
12.	16.1.09	QKJ10	Ganti sensor BT02 dan Thermostart	84.	7.8.09	QKJ03	Ganti vanbelt, grease, bearing
13.	27.1.09	KLE50	Ganti vilter dan van belt	85.	10.8.09	KLK01	Ganti displate, karet membran
14.	28.1.09	JNA30	Kalibrasi tranduser, pembersihan pipa.	86.	11.6.09	Pintu	Ganti pengunci handle
15.	31.1.09	PA02	Ganti karet Packing	87.	13.8.09	Balanser	Potong sling
16.	2.2.09	PA01	Pembersihan lobang nozel	88.	14.8.09	KLK06	Ganti bearing
17.	6.2..09	Diesel OB	Ganti nepel dan pipa	89.	17.8.09	PA05	Ganti dioda katup
18.	10.2.09	PA02	Pembersihan filter mekanik	90.	26.8.09	QKJ01/02/03	Ganti vanbelt, tambah freon
19.	10.2.09	KLA23	Ganti grease, perbaikan vanbelt	91.	26.8.09	QKJ20	Isi air tekanan tinggi
20.	11.2.09	KBE01	Setting katup AUMA	92.	1.9.09	KLA40	Ganti temistor
21.	12.2.09	KBE02	Ganti bearing motor	93..	1.9.09	Pintu	Perbaiki pintu
22.	13.2.09	KLA23	Ganti Bearing,Grase dan pembersihan jalur	94.	2.8.09	KLA21	Ganti filter
23.	16.2.09	Boster pump	Setting time untuk delta	95.	3.9.09	QKJ20	Ganti kompresor baru
24.	17.2.09	KLA32	Turunkan CM 001 yang hight	96.	3.8.09	SCA02	Pasang kompresor
25.	17.2.09	QKJ01	Ganti kontaktor dan timer	97.	7.9.09	Pintu	Memperbaiki master key
26.	17.2.09	KLA31	Turunkan CM001 yang hight	98.	11.9.09	KLK01	Ganti Head piston
27.	18.2.09	KLA24	Ganti bearing sealp,acking	99.	14.9.09	QKJ01	Ganti vanbel, kontaktor
28.	24.2.09	SCA02	Ganti pelumas dan packing sparator	100	20.9.09	BB004	Ngelas sambungan tangki
29.	5.3.09	PA02	Pembersihan filter	101	25.9.09	QKJ10	Ganti kontaktor
30.	9.3.09	GMA01	Resed overload,ganti pompa	102	28.9.09	QKJ03	Ganti kontaktor

Tabel 4. Lanjutan

No	Tgl	Sistem	Tindakan	No	Tgl	Sisten	Tindakan
31.	10.3.09	PA02	Pasang dudukan di flange isap	103	1.10.09	QKJ02	Ganti Oring selenoid
32.	11.3.09	PA02	Pasang saport agar pompa rapat	104	2.10.09	PA02	Cuci filter mekanik
33.	12.3.09	KLA10	Ganti baut, setting tekanan	105	3.10.09	PA03	Cuci filter mekanik
34.	15.3.09	KLK02	Ganti membran, uji fungsi	106	5.10.09	SCA01	Ganti filter separator
35.	17.3.09	QKJ10	Ganti kabel, isi freon, uji fungsi	107	6.10.09	GMA01	Ganti pompa baru
36.	2.4.09	KLA22	Ganti grease, uji fungsi	108	7.10.09	PA02	Ganti bearing
37.	2.4.09	GCA01	Ganti O ring katup	109	7.10.09	Pompa boster	Ganti sambungan freon
38.	2.4.09	GCA01	Ganti O ring Katup bocor	110	7.10.09	JE01	Setting actuator
39.	2.4.09	KLA21	Tambah grease, uji fungsi katup	111	7.10.09	QKJ30	Ganti motor
40.	2.4.09	GCA01	Ganti O ring pada 2 katup	112	12.10.09	KLE10	Ganti filter
41.	14.4.09	SCA02	Ganti oli, filter	113	13.10.09	KLK02	Ganti karet membran pompa
42.	15.4.09	KLK04	Ganti fuse, ganti modul	114	16.10.09	PA02	Cuci filter mekanik
43.	16.4.09	JMF01	Ganti per penggerak tuas	115	17.10.09	QKJ30	Ganti motor
44.	18.4.09	QKJ01	Ganti vanbelt, reset motor blower	116	19.10.09	QKJ10/20	Tambah air tekanan tinggi
45.	19.4.09	KLA24	Ganti motor katup, uji fungsi	117	19.10.09	QKJ20	Tambah freon
46.	19.4.09	KLE10	Ganti bearing	118	21.10.09	Pintu	Ganti baur mur yang hilang
47.	27.4.09	GCA01	Ganti tangki	119	28.10.09	QKJ01	Ganti kabel koneksi
48.	30.4.09	Boster pump	Perbaikan indikator tekanan	120	28.10.09	PA02	Ganti sarang tawon
49.	30.4.09	KLA33	Ganti van belt, perbaikan katup	121	28.10.09	QKJ30	Isi air tekanan tinggi
50.	4.5.09	KLA33	Setting tekanan, ganti vanbelt, katup	122	28.10.09	KLA10	Setting torsi
51.	5.5.09	AC	Ganti kapasitor cek tekanan dan freon	123	28.10.09	QKJ02	Perbaikan kabel selenoid
52.	6.5.09	Jembatan geser	Pembersihan	124	1.11.09	KLA12	Ganti filter
53.	8.5.09	KLA60	Ganti kontaktor	125	3.11.09	KLC03	Ganti motor fan
54.	10.5.09	KLE10	Ganti bearing, vanbelt	126	7.11.09	KLK06	Riset
55.	12.5.09	JME01	Ganti regulator tekanan pintu	127	8.11.09	AC	Ganti stekket, stop kontak
56.	12.5.09	SCA02	Ganti oli, separator, oli seal	128	10.11.09	BB04	Ngelas tangki
57.	15.5.09	KLE10	Ganti vanbelt	129	13.11.09	QKJ01	Ganti vanbelt dan kabel
58.	18.5.09	KLK02	Ganti karet membran	130	15.11.09	PA01	Pembersihan filter

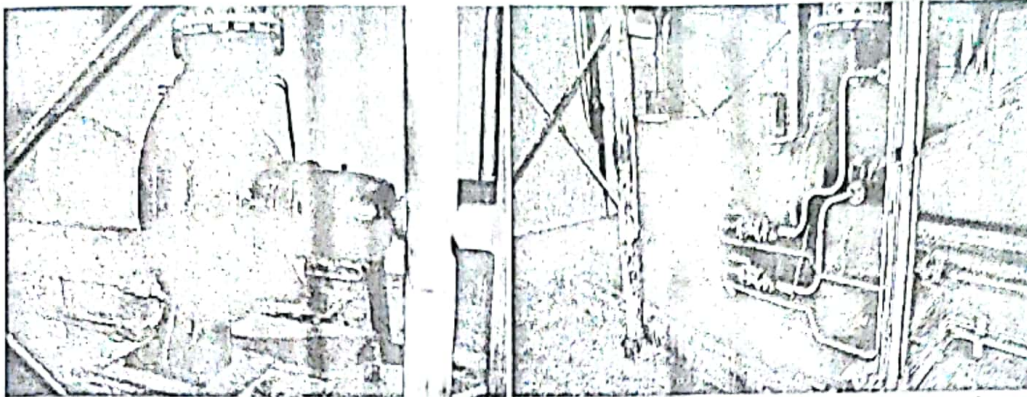
Tabel 4. Lanjutan

No	Tgl	Sistem	Tindakan	No	Tgl	Sisten	Tindakan
59.	22.5.09	KLK02	Perbaikan dudukan pompa	131	16.11.09	Handle	Pengelasan as
60.	28.5.09	KLK06	Ganti dis plate O ring,piston road	132	17.11.09	PA02	Pembersihan filter
61.	1.6.09	KLK06	Ganti karet membran,packing	133	18.11.09	RKU	Perbaikan pintu
62.	2.6.09	FJQ	Ganti pelumas	134	18.11.09	SCA01	Pemasangan kompresor
63.	3.6.09	PA05	Menggeser posisi katup	135	3.12.09	GCA01	Ganti katup selenoid
64.	4.6.09	PH meter	Ganti pipa pembuangan	136	5.12.09	Pintu RKU	Ganti hidrolik
65.	5.6.09	KLK01	Ganti karet membran	137	7.12.09	Lampu	Ganti lampu
66.	10.6.09	SCA02	Perbaikan pipa flexibel	138	9.12.09	QKJ01	Ganti vanbelt
67.	12.6.09	KLK06	Perbaikan CR001	139	10.12.09	QKJ02	Ganti vanbelt
68.	14.6.09	JE01	Setting penekan seal,limit swich	140	14.12.12.	RKU	Perbaikan hidrolok pintu
69.	15.6.09	GMA01	Ganto motor	141	17.12.09	SCA	Ganti elbo
70.	16.6.09	QKJ01	Ganti Oring selenoid Vakum tambah freon	142	23.12.09	KBE02	Ganti karet kopling
71.	20.6.09	KBE01	Ganti Fuse	143	30.12.09	PA02	Cuci filter mekanik
72.	20.6.09	KLA32	Ganti vanbelt setting pulley	144	31.12.09	GMA 01	Ganti pompa dan pipa koneksi power suply

Hasil-hasil inspeksi dan perbaikan dievaluasi setiap minggu bersamaan dengan pelaksanaan rapat harian pagi.

Untuk persiapan sarana operasi (PSO), tidak semua kegiatan inspeksi dilakukan oleh petugas perawatan sebagian kegiatan yang berkaitan dengan PSO juga dilakukan oleh operator reaktor seperti uji fungsi visual. Selain dari pada itu dalam PSO, bahwa ketepatan waktu perawatan sistem mekanik sangat diperlukan karena akan menunjang kelancaran operasi reaktor. Uji fungsi keempat katup keselamatan komponen kelas A (berpengaruh langsung terhadap keselamatan) dilakukan setiap bulan bersamaan dengan pompa cadangan.. Waktu penutupan (*closing time*) keempat katup juga di uji setiap tahunnya dengan persyaratan antara 90 – 110 detik. Hasil pengujian penutupan katup kurang dari 100 detik. Perawatan komponen untuk kelas B (tidak langsung berpengaruh terhadap keselamatan) dan C (tidak berpengaruh terhadap keselamatan) dilakukan sesuai prosedur dan jadwalnya serta perawatan ini melengkapi dokumen PSO.

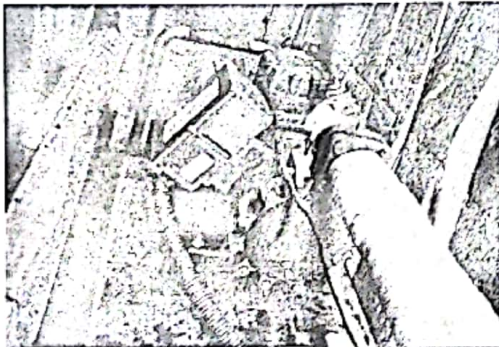
Kegiatan refungsionalisasi selama tahun 2009 yang dilaksanakan pada sistem mekanik RSG-GAS antara lain : Penggantian pompa pendingin sekunder PA01 AP01 beserta bantalannya (*base plate*), penggantian ini dilakukan karena pada bagian pompa dan bantalannya telah mengalami korosi dan penipisan dinding pompa, juga terjadi proses pelapukan pada *base plate* akibat kelembaban dan limpahan air pendingin. Pompa yang terpasang memiliki kapasitas laju alir sebesar 1950 m³/jam, kecepatan putaran 1450 rpm, dan tekanan 3,1 bar. Base plate terbuat dari besi kanal WF 250 dengan ukuran 2500 x 1500 mm dan diisi dengan semen *sika Grout 215* hingga penuh. Setelah pompa dan base plate terpasang dilakukan pengujian dalam kondisi statik / diam dan dalam kondisi beroperasi, dari pengujian diperoleh data hasil pengoperasian pompa yang menunjukkan getaran kecil dan tidak terdapat bocoran pada setiap sambungannya, gambar 2 menunjukkan foto pompa bari sistem sekunder..



GAMBAR 2 Pompa pendingin sekunder PA01 AP01 sebelum dan sesudah penggantian

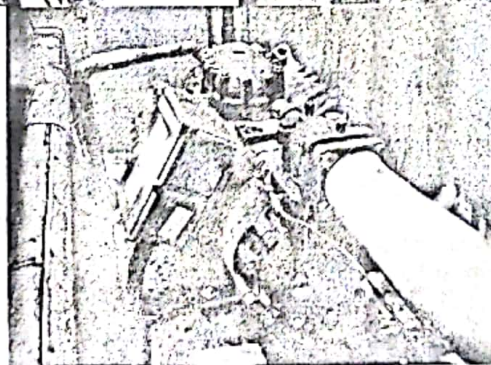
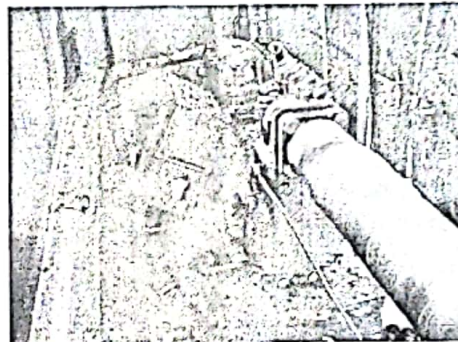
Selanjutnya penggantian kompresor chiller pada sistem ventilasi gedung (QKJ 10A/20A/30B) karena masing-masing chiller terdapat 2 kompresor yang bekerja secara bergantian untuk mendinginkan ruangan di dalam gedung reaktor. Penggantian ini dilakukan karena kompresor tersebut telah mengalami penurunan unjuk kerja dan telah

Gambar a.



mengalami perbaikan sebagai akibat telah beroperasi lebih dari 20 tahun. Dari hasil uji fungsi pasca penggantian membuktikan bahwa kompresor baru mampu bekerja pada interval suhu 5-12 °C, gambar 3. menunjukkan foto kompresor pada sistem ventilasi gedung (QKJ),

Gambar b.

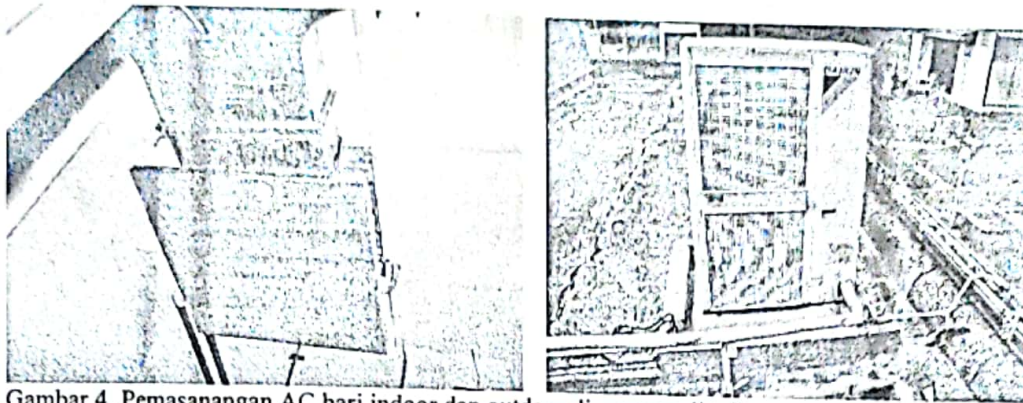


Gambar c.

Gambar 3a,b dan c Penggantian kompresor chiller pada sistem ventilasi gedung reaktor (QKJ 10A/20A/30B)

Yang ketiga adalah penggantian unit pendingin (AC) di ruangan distribusi tegangan tinggi KLC 02, pendingin udara di ruangan ini telah lama beroperasi dan sering terjadi kerusakan. Unit pendingin udara baru yang dipasang memiliki kapasitas laju alir

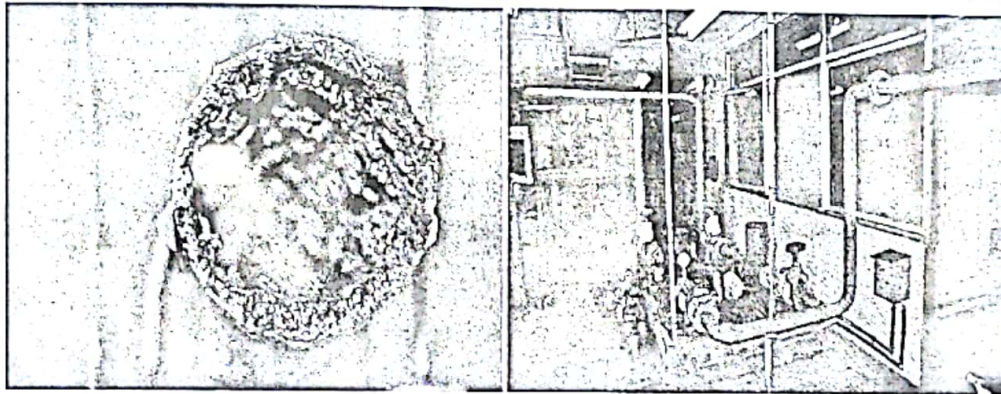
udara 3500 m³/jam dan beban pendinginan 12,6 kW dan beroperasi pada suhu 26 °C ± 1 °C, kelembaban nisbi 60 % ± 1% yang bekerja secara terus menerus, menunjukkan unit pendingin AC di ruangan KLC 02



Gambar 4. Pemasangan AC bari indoor dan outdoor di ruangan distribusi tegangan tinggi KLC 02

Yang keempat penggantian pipa distribusi air gedung kantor (*domestic supply*) yang telah mengalami korosi di beberapa tempat hingga mengalami kebocoran. Penggantian dengan menggunakan material pipa carbon yang dilapis galvanis bertujuan untuk mengurangi laju korosi

pada permukaan dalam dan dimensi pipa. Penggantian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut : diameter nominal 3 inch pipa cabang dan 4 inch yang dipasang pada jalur primer dan panjang keseluruhan yang diganti sepanjang 85 meter.



Gambar 5. penggantian pipa distribusi air gedung reactor sebelum dan sesudah pemasangan

KESIMPULAN

Kegiatan perawatan dan perbaikan sangat penting dilakukan untuk menunjang pengoperasian reaktor RSG-GAS. Dengan ditunjang oleh tenaga yang profesional yang berpengalaman dan manajemen perawatan yang terus dikembangkan program perawatan sistem mekanik sukses dilaksanakan. Disamping itu tersedianya suku cadang dan peralatan yang memadai serta dokumentasi dan administrasi pergudangan yang baik sebagai suatu aset penting dalam kegiatan perawatan, dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa dilaksanakannya kegiatan perawatan dan perbaikan dengan baik akan menjadi pendukung suksesnya pengoperasian reaktor dalam memberikan pelayanan terbaik kepada pelanggan.

DAFTAR PUSTAKA

1. ANINIMOUS, *Safety Analysis Report RSG-GAS*, vol 8, Badan Tenaga Atom Nasional.
2. Maintenance & Repair Manual (MRM), part 1, 1988
3. Alim Tarigan, "*Manajemen perawatan dan in service inspection di RSG-GAS*", ISBN : 979-8500-23-7, Prosiding BATAN-JAPIC, Seminar on Pre dan In service Inspection for Nuclear power components, Jakarta 3-4 Desember 1998.
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.
5. Anonimus, Laporan perawatan sistem mekanik RSG-GAS 2009.

DISKUSI

1. Nama Penanya : Suhono Handoko

Pertanyaan :

Perawatan dan refungsionalisasi yang bagaimana dengan kapasitor banknya pada PA?

Jawaban :

Kegiatan perawatan dan refungsionalisasi tahun 2009 yang saya sajikan hanya untuk lingkup system mekanik, sedangkan kapasitor bank pada pompa sekunder itu menjadi bagian system elektrik

2. Nama Penanya : Laksmi

Pertanyaan :

1. Dari 144 kerusakan yang terjadi selama tahun 2009 kerusakan apa saja yang paling sering terjadi
2. Dari seluruh perbaikan kerusakan, apakah ada kerusakan yang menyebabkan fatal, misalnya reactor shut down, dll

Jawaban :

1. Kerusakan yang paling sering terjadi adalah system ventilasi karena beroperasi 24 jam nonstop, baik reactor operasi maupun tidak
2. Ada kerusakan yang menyebabkan reactor padam, misalnya trip listrik yang menyebabkan pompa pendingin sekunder mati.