

EVALUASI GANGGUAN SISTEM PEMANTAU GAS MULIA BETA KLK06 CR001/CR002 DI CEROBONG RSG-GAS

Nugraha Luhur, Unggul H, Dede S.F, Aep Saepudin C

ABSTRAK

EVALUASI GANGGUAN SISTEM PEMANTAU GAS MULIA BETA KLK06 CR001/CR002 DI CEROBONG RSG-GAS. Telah dilakukan evaluasi gangguan pada sistem pemantau gas mulia beta KLK06 CR001/CR002 di cerobong RSG-GAS. Sistem KLK06 CR001 adalah sistem pengukuran gas mulia beta untuk operasi normal sedangkan KLK06 CR002 adalah sistem pengukuran gas mulia beta untuk pengukuran tingkat yang lebih tinggi dalam satuan Ci/m³ dan Ci/jam. Apabila hasil pengukuran dari KLK06 CR001/CR002 melebihi batas alarm (5.00E-4 Ci/m³) maka akan terjadi isolasi gedung sehingga udara dari dalam gedung reaktor tidak dibuang ke lingkungan. Apabila sistem ini mengalami gangguan dan tidak dapat beroperasi maka reaktor tidak boleh dioperasikan. Sistem telah beroperasi selama 20 tahun lebih dan telah mengalami beberapa gangguan dan perbaikan. Evaluasi dimaksudkan untuk dapat mengeliminasi gangguan yang ada dan meningkatkan pengelolaan ketersediaan suku cadang. Dari evaluasi yang dilakukan dapat diusulkan metode perawatan yang lebih baik (menguntungkan) untuk menjawab kekurangan yang ditemukan. Evaluasi dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang tercatat dalam PPIK, diskusi dengan petugas perawat (data sekunder) dan menganalisa frekuensi gangguan yang sering ada. Dari data-data yang tercatat dapat disimpulkan bahwa frekuensi gangguan sering terjadi pada bagian sistem pengambilan cuplikan (pompa hisap) yang mengakibatkan laju alir cuplikan terganggu. Sedangkan dari sisi kanal pengukuran sistem masih dapat beroperasi dengan baik.

Kata kunci: Pemantau beta gas mulia cerobong

ABSTRACT

EVALUATION OF TROUBLE AT β NOBLE GAS MONITORING SYSTEM KLK06 CR001/CR002 IN RSG-GAS STACK. Evaluation of trouble at β noble gas monitoring system KLK06 CR001/CR002 in RSG-GAS stack has been done. System KLK06 CR001 is a measurement system of β noble gas for normal operation while KLK06 CR002 is a measurement system of β noble gas for higher in set of Ci/m³ and Ci/hour unit. A result of measurement from KLK06 CR001/CR002 exceeds alarm 5.00E-4 Ci/m³ hence there will be insulation of building to hinder releasing air to environment setting off. If the system is in trouble and can not be operated, it means the reactor may not be operated. System has been operated for more than 20 years and it has experienced some troubles and repairs. This evaluation is to eliminate the troubles and to increase the availability of spare parts. From the evaluation it is proposed that better maintenance programs may be initiated to answer the short coming. Evaluation is done by collecting data registered on PPIK, discussing with maintenance officer and analyzing frequency of troubles. From the recorded data it is concluded that troubles occur frequently at the sample intake which leading sample system can not work properly. While the channel measurement system is still in properly operation.

Key word: Beta noble gas monitoring in stack

PENDAHULUAN

Reaktor Serba Guna GA. Siwabessy (RSG-GAS) mempunyai cerobong udara buang yang terletak dibagian atas gedung reaktor. Cerobong udara buang berfungsi untuk membuang/melepaskan udara dari dalam gedung reaktor ke lingkungan. Cerobong udara buang tersebut dilengkapi dengan beberapa sistem pemantau tingkat radioaktivitas udara yang ditempatkan di ruang pengukuran 1003 lantai 27.00 m. Salah satu sistem pengukuran tingkat

radioaktivitas udara yang terpasang di cerobong udara RSG-GAS yaitu sistem pemantau gas mulia beta KLK06 CR001 dan KLK06 CR002.

Sistem KLK06 CR001 adalah sistem pengukuran gas mulia beta untuk operasi normal sedangkan KLK06 CR002 adalah sistem pengukuran gas mulia beta untuk pengukuran tingkat yang lebih tinggi. Sistem ini beroperasi terus menerus selama dua puluh empat jam sehari dengan satuan indikator penunjukkan Ci/jam dan Ci/m³. Apabila hasil pengukuran dari KLK06 CR001/CR002 melebihi batas

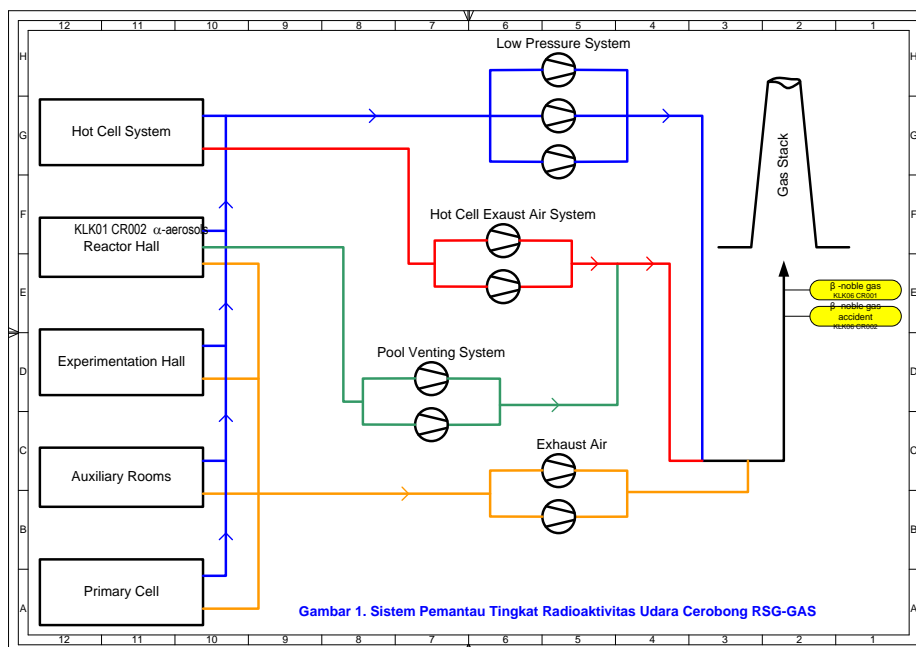
alarm ($5.00E-4 \text{ Ci/m}^3$) maka akan terjadi isolasi gedung yang berarti bahwa udara dari dalam gedung reaktor tidak dilepaskan ke lingkungan melainkan disirkulasi dan difilter. Apabila sistem ini mengalami gangguan dan tidak dapat beroperasi maka reaktor tidak boleh dioperasikan. Sistem telah beroperasi selama 20 tahun lebih dan telah mengalami beberapa gangguan dan perbaikan sehingga perlu dilakukan evaluasi terhadap kinerja sistem dan gangguan yang terjadi. Karena sistem ini berkaitan dengan persyaratan operasi reaktor maka sistem KLK06 CR001/CR002 ini harus selalu dapat beroperasi dengan baik. Evaluasi dimaksudkan untuk dapat mengeliminasi gangguan yang ada dan meningkatkan pengelolaan ketersediaan suku cadang sehingga sistem dapat beroperasi secara optimal. Dari evaluasi yang dilakukan dapat pula diusulkan metode perawatan yang lebih baik (menguntungkan) untuk menjawab kekurangan yang ditemukan.

DEKREPSI SISTEM

Pengendalian tingkat (konsentrasi) radioaktivitas udara didalam gedung reaktor dikendalikan oleh sistem pengungkung berupa tembok (ruang pemisah) dan sistem ventilasi. Fungsi dari sistem pengungkung adalah untuk menjaga agar pelepasan radionuklida ke lingkungan, dalam segala keadaan

dijaga serendah mungkin. Untuk menjaga fungsi tersebut sistem ventilasi yang ada di RSG-GAS dirancang berdiri sendiri-sendiri antara sistem ventilasi ruang yang satu dengan ruang yang lain dan dilengkapi dengan *low venting system*. Fungsi dari *low venting system* adalah untuk menjaga tekanan masing-masing ruangan tetap bertekanan negatif sesuai dengan desain sehingga tidak terjadi kontaminasi silang antara ruangan yang satu dengan yang lain. Pelepasan radionuklida ke lingkungan hanya melalui cerobong yang telah dilengkapi dengan filter dan sitem pemantau tingkat radioaktivitas udara seperti terlihat pada gambar 1.

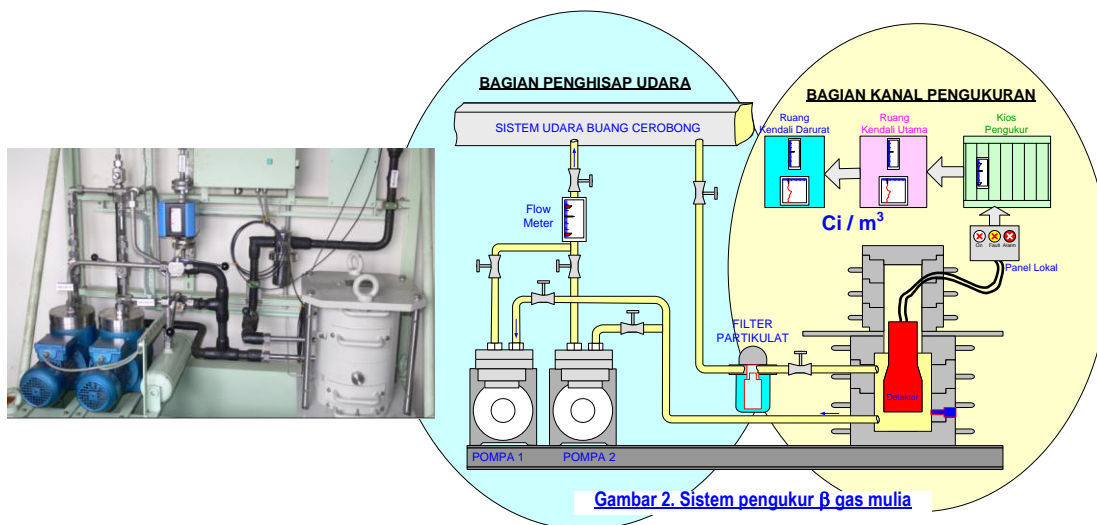
Hasil pengukuran tingkat radioaktivitas udara cerobong dapat dibaca di Ruang Pengukuran (R.1003), Ruang Kendali Utama (RKU) dan Ruang Kendali darurat (RKD). Jika tingkat radioaktivitas melebihi batas tertentu maka sistem dapat memerintahkan sistem ventilasi untuk mengisolasi gedung sehingga udara dari dalam gedung reaktor tidak dibuang ke lingkungan melalui cerobong melainkan hanya disirkulasi didalam gedung dan difilter menggunakan *Hepa filter* dan *Charcoal Filter*. Fungsi dari *Hepa filter* adalah untuk menyaring (menangkap) kandungan partikulat radioaktif dalam udara sedangkan fungsi dari *Charcoal Filter* untuk menyaring (menangkap) kandungan gas radioaktif dalam udara.



Gambar 1. Titik-Titik Pengukuran di Cerobong RSG-GAS

Sistem KLK06 CR001 adalah sistem pengukuran gas mulia beta untuk operasi normal sedangkan KLK06 CR002 adalah sistem pengukuran gas mulia beta untuk pengukuran tingkat yang lebih

tinggi. Secara garis besar sistem pengukuran beta gas mulia KLK06 CR001/CR002 dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Sistem pengukur β gas mulia

Sistem KLK06 CR001/CR002 terdiri dari dua bagian pokok yaitu:

1. Sistem kanal pengukuran
2. Sistem penghisap aliran udara (cuplikan)

Sistem kanal pengukuran KLK06 CR001/CR002 tersusun dari:

- Detektor (SB 40)
- modul suplai tegangan tinggi detektor (TKKH 33)
- modul suplai tegangan rendah + 15 V dan - 15 V (NN 43)
- modul pengubah arus ke tegangan (TET 106)
- modul diskriminator (TKKZ 91)
- indikator penunjuk analog dalam skala logaritmik (TKKA 04)
- modul biner I/O (NB 21)
- modul relai (TKKR 17)
- modul swiching (TKKS 16, TKKS 19, TKKS 20)
- 2 bh pompa hisap yang beroperasi secara bergantian.

Sistem penghisap aliran udara (cuplikan) tersusun dari:

- motor penggerak
- pompa difusi

Pengukuran gas mulia beta KLK06 CR001/CR002 dilakukan dengan cara mengambil cuplikan udara cerobong melalui pipa pintas (*by pass*) yang dialirkan oleh sebuah sistem penghisap

udara ke sebuah tabung udara (*scuba-tube*) yang didalamnya terpasang sebuah detektor. Tabung dan detektor ini terkungkung dalam perisai (*shielding*) Pb yang berfungsi untuk melindungi paparan radiasi dari luar. Sebuah filter aerosol dipasang sebelum pengukuran untuk mencegah kesalahan nilai pengukuran akibat kontaminasi aerosol. Untuk kelangsungan pengukuran agar sistem selalu dapat beroperasi, pada bagian pengambilan cuplikan aliran udara pompa pengambilan cuplikan dibuat redundan 2, dengan moda satu pompa beroperasi dan satu pompa cadangan yang selalu siap beroperasi. Apabila satu pompa mengalami gangguan maka akan secara otomatis pompa berpindah ke pompa cadangan. Dengan diikuti dengan sinyal fault (indikator lampu) yang timbul/menyala di RKU untuk keperluan peringatan bahwa telah terjadi gangguan pada sistem ini. Operator akan melakukan pengecekan pada sistem untuk melihat gangguan yang ada kemudian membuat laporan dengan mengisi formulir Permintaan Perbaikan dan Ijin Kerja (PPIK).

Setiap sistem yang mengalami gangguan akan terdeteksi. Gangguan harus segera dilaporkan secara tertulis agar tindak lanjut dapat segera dilaksanakan, dengan mengacu kepada prosedur Permintaan Perbaikan dan Ijin Kerja (PPIK). Formulir PPIK memuat (ditunjukkan dalam Tabel 1):

Tabel 1. Pengisian formulir PPIK

1).	No. PPIK	:	Diisi dengan nomor urut registrasi baru PPIK yang direncanakan berdasarkan sistem peralatan yang ada di reaktor. Sesuai dengan Acuan prosedur baru Jaminan Mutu.
	Contoh	:	RSG.SR.No baru PPIK . 01. 50.07.
2).	Pembuat	:	Diisi dengan nama pembuat yang mengisi formulir PPIK.
3).	Sistem/komponen	:	Diisi dengan kode KKS dari sistem/komponen yang mengalami gangguan/kerusakan. (Ditulis jika ada Kode KKS-nya.

Tabel 1. Lanjutan

4).	Tanggal	:	Diisi dengan tanggal diterbitkan/dibuatnya PPIK
5).	Uraian Gangguan	:	Diisi dengan uraian gangguan/kerusakan yang terjadi pada peralatan dengan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.
6).	Mekanik	:	Diisi oleh petugas pembuat nomor registrasi PPIK dengan memberi tanda “√”
7).	Elektrik	:	Diisi oleh petugas pembuat nomor registrasi PPIK dengan memberi tanda “√”
8).	Instrumentasi	:	Diisi oleh petugas pembuat nomor registrasi PPIK dengan memberi tanda “√”
9).	Akibat yang ditimbulkan	:	Diisi oleh pembuat yang mengisi formulir PPIK
10).	Intruksi/Kegiatan perbaikan	:	Diisi oleh penanggungjawab pekerjaan perbaikan secara singkat dan jelas.
11).	Nama Petugas Perawatan	:	Diisi nama petugas perbaikan oleh Ka.Sub.Bid yang bertanggung jawab.
12).	Laporan Pekerjaan	:	Diisi dengan informasi mengenai pelaksanaan perbaikan dan penggunaan suku cadang yang ada.
13).	Cabut Bloking	:	Pengisian Nama dan tanggal dilakukan oleh supervisor reaktor
14).	Uji Fungsi	:	Diisi oleh supervisor reaktor dengan tanda “√” pada kolom pilihan yang telah disediakan yaitu YA atau TIDAK
15).	Nama Opr	:	Diisi nama operator yang melakukan kegiatan uji fungsi.
16).	Pet. Prwt / QA	:	Diisi apabila pekerjaan perbaikan tersebut diperlukan pengujian dengan petugas QA.
17).	Hasil	:	Diisi oleh supervisor reaktor sesuai dengan hasil pekerjaan yang telah dilakukan.
18).	Pekerjaan Selesai	:	Ditandatangani oleh Supervisor Reaktor.
19).	Tanggal	:	Diisi dengan tanggal selesainya pekerjaan perbaikan.
20).	Komentar	:	Diisi oleh supervisor reaktor apabila diperlukan.

Formulir kosong PPIK ini tersedia di RKU. Formulir PPIK yang sudah terisi harus mendapat persetujuan dari supervisor reaktor yang bertugas pada saat terjadi laporan gangguan. Supervisor reaktor akan menyerahkan formulir PPIK ini kepada petugas perawat baik petugas mekanik, elektrik maupun instrumentasi agar gangguan yang ada segera dapat dilakukan perbaikan. Petugas perawatan akan melakukan pencatatan kegiatan perbaikan dan penggantian suku cadang serta personil yang mengerjakan perbaikan. Setelah dilakukan perbaikan kemudian dilakukan uji fungsi, hasil uji fungsi harus ditunjukkan kepada operator sistem. Jika operator sistem telah menyatakan sistem dapat berfungsi kembali dengan baik maka penanganan gangguan dinyatakan selesai dan formulir PPIK harus ditandatangani oleh petugas perawat, operator sistem dan supervisor reaktor. Formulir PPIK ini dibuat rangkap 4 dengan distribusi putih untuk dokumentasi, merah untuk pelaksana, hijau untuk RKU, dan kuning untuk Unit Jaminan Mutu

Pengelolaan status PPIK dilaksanakan oleh Bidang Sistem Reaktor dan setiap satu minggu dibuat rangkuman untuk keperluan pengendalian dan pengawasan sejauh mana gangguan telah ditindak lanjuti. Kendala-kendala yang ditemukan didiskusikan untuk dicarikan jalan penyelesaiannya.

METODE EVALUASI

1. Mengumpulkan data-data gangguan yang tercatat dalam dokumen PPIK
2. Melakukan evaluasi dan kajian terhadap gangguan-gangguan yang ada
3. Melakukan diskusi dengan petugas perawatan untuk memperoleh data dukung (data sekunder) berkenaan dengan tindakan perawatan dan perbaikan.
4. Menghitung rentang waktu lamanya perawatan dan perbaikan
5. Menghitung jumlah komponen pengganti

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Data-data gangguan pada sisitem KLK06 CR001

No	No PPIK	Tanggal	Jenis Gangguan	Tindakan Perawatan/Perbaikan	Penggunaan Suku cadang	Selesai Perbaikan	Lama Perbaikan
1.	92	28-07-89	Automatic pump tidak berjalan, indikator flowmeter tidak respon (<i>low level</i>)	Penggantian: - valve (<i>feeder ventil</i>) - karet membran Perbaikan: - swich untuk pompa		05-09-89	39 hari
2.	199	18-11-89	Pompa 1 rusak (kalau motornya berputar, timbul suara gemeretak) (<i>Suara pompa kasar</i>)	Penggantian: - landasan membran - karet membran		20-11-89	3 hari
3.	143	20-09-89	Motor 1 ada gangguan noise (<i>Suara pompa kasar</i>)	All service Penggantian - feeder ventil - karet membran		21-09-89	2 hari
4.	370	20-09-90	Salah satu pompa dari 2 bh pompa rusak (flow dibawah operasi normal)	Penggantian: - feeder ventil 2 bh		24-09-90	5 hari
5.	877	30-10-92	Pressure swich rusak	Tidak ada keterangan perbaikan			
6.	1096	20-12-93	Check valve tidak berfungsi	Tidak ada keterangan perbaikan		24-12-93	5 hari
7.	277	15-03-01	Fault	Penggantian: - modul TET 106		16-03-01	2 hari
8.	055	16-04-07	Pompa redundan 1 (pompa 1) tidak dapat beroperasi	Penggantian - karet membran		19-04-07	4 hari
9.	163	29-08-07	Pompa 1 timbul suara hentakan (tidak normal)	Penggantian - rumah pompa difusi 1 set - stang torak - kepala torak - karet membran - feeder ventil		29-09-07	1 hari
10.	204	08-11-07	Pompa 1 macet, tidak dapat bekerja normal	Penggantian - batang torak - kepala torak - karet membran - O ring 2 bh Perbaikan: - power suplai motor pompa			7 hari
11.	168	23-07-08	Jarum flow meter tidak ada (hilang)	Penggantian - karet membran - flow meter		30-07-08	8 hari
12.	171	29-07-08	Suara pompa 2 kasar flow drop	Penggantian: - karet membran 1 bh - feeder ventil 2 bh Perbaikan: - setting flow meter		05-08-08	8 hari

Tabel 2. Lanjutan

No	No PPIK	Tanggal	Jenis Gangguan	Tindakan Perawatan/Perbaikan	Penggunaan Suku cadang	Selesai Perbaikan	Lama Perbaikan
13.	226	14-10-08	Flow drop pada lemari cxb swich pompa tidak menunjukkan pompa yang beroperasi	Penggantian pompa1: - karet membran 1 bh - piston 1 set pompa 2: - karet membran 1 bh		24-11-08	42 hari
14.	257	12-11-08	Pompa 1 suara kasar	Penggantian: - karet membran 1 bh - kepala piston 1bh,			216 hari
15.	116	28-05-09	Pompa 1 suaranya kasar	Penggantian: - <i>disk plate</i> 1 bh - karet membran 1 bh - O ring 2 bh - <i>piston rod</i> 1 bh		03-06-09	7 hari
16.	118	01-06-09	Flow meter pompa 2 dibawah batas normal	Penggantian: - karet membran 1 bh - O ring 2 bh		03-06-09	3 hari
17.	119	02-06-09	Tes dengan sumber indicator di RKU tidak menunjuk sedangkan indicator di lemari kabinet	Penggantian: - modul distributor arus		03-06-09	2 hari

Tabel 3. Data-data gangguan pada sisitem KLK06 CR002

No	No PPIK	Tanggal	Jenis Gangguan	Tindakan Perawatan/Perbaikan	Penggunaan Suku cadang	Selesai Perbaikan	Lama Perbaikan
1.	194	06-11-89	Pompa tidak bisa menghisap udara (Flow pompa kecil)	Tidak ada keterangan perbaikan		22-11-89	17 hari
2.	413	09-11-90	Indikator di RKU tidak menunjuk	Setelah di cabut dan dipasang lagi sistem baik		12-11-90	4 hari
3.	539	06-06-91	E-rate high selalu timbul	Pompa dipindah posisi, diberikan data baru		06-06-91	1 hari
4.	766	12-05-92	Motor tidak normal (Suara pompa bising)	Tidak ada keterangan perbaikan		12-06-92	32 hari
5.	1782	13-02-98	Alarm lebih kecil dari setting	Tidak ada keterangan perbaikan			
6.	1948	03-01-99	Suara pompa bising (<i>kasar</i>)	Penggantian: - bearing 1 bh - penahan torak 1 bh			
7.	2053	02-07-99	Indikator di RKU tidak menunjuk (di lemari kabinet ada kenaikan)	Harga minimum dinaikkan dari setting awal		16-03-01	586 hari
8.	847	14-04-02	Jarum flowmeter dibawah batas normal	Penggantian: - karet membran 2 bh Perbaikan: - piston dudukan karet membran		25-04-03	9 hari

Tabel 3. Lanjutan

No	No PPIK	Tanggal	Jenis Gangguan	Tindakan Perawatan/Perbaikan	Penggunaan Suku cadang	Selesai Perbaikan	Lama Perbaikan
9.	664	27-08-02	Flowmeter dibawah batas normal	Penggantian: - karet membran 1 bh		14-02-03	168 hari
10.	688	25-09-02	Flow meter dabawah batas normal pompa 1	Penggantian: - karet membran 1 bh		28-09-02	4 hari
11.	196	06-11-07	Pompa 1 suaranya kasar/bising. Swich pompa pada lemari cabinet tidak menunjukkan posisi pompa yang operasi	Penggantian: - bearing 3 bh - karet membran 1 bh - <i>feeder ventil</i> 2 bh - O ring 3 bh		14-11-07	9 hari
12.	205	13-11-08	Pompa 2 tidak ada aliran	Penggantian: - penutup membran dengan yang baru			
13.	166	10-07-08	Pompa suara 1 suara kasar, flow meter drop. Swivh pompa di lemari cabinet tidak sesuai dengan pompa yang beroperasi	Penggantian: - karet membran 1 bh		04-08-08	26 hari
14.	173	01-08-08	Pompa 1 tidak ada flow	Penggantian: - karet membran 1 bh Perbaikan: - flowmeter		07-08-08	7 hari
15.	176	05-08-08	Timbul fault alarm di RKU	Perbaikan: - <i>transducer control Flow</i>		12-08-08	8 hari
16.	249	07-11-08	Pompa 1 bunyi kasar dan tidak ada flow	Penggantian: - karet membran 1 bh		21-11-08	15 hari
17.	120	02-06-09	Tes dengan sumber indicator di RKU tidak menunjuk sedangkan indicator di lemari kabinet	Penggantian: - modul distributor arus		03-06-09	2 hari

Sampai dengan bulan Juni 2009 yang tercatat dalam dokumen Permintaan Perbaikan dan Ijin Kerja (PPIK) sebanyak 18 kali laporan gangguan untuk sistem KLK06 CR001 (Tabel 2) dan 17 kali laporan gangguan untuk sistem KLK06 CR002 (Tabel 3). Dari Tabel 2 dan Tabel 3, dapat diketahui bahwa frekuensi gangguan yang sering terjadi terdapat pada bagian sistem penghisap aliran udara baik pada pompa 1 maupun pada pompa 2 (17 kali gangguan untuk sistem KLK06 CR001 dan 16 kali gangguan pada sistem KLK06 CR002). Sedangkan pada bagian kanal pengukuran gangguan terjadi 1 kali baik pada sistem KLK06 CR001 maupun

KLK06 CR002. Gangguan ini tentu saja akan mengganggu operasi dari sistem yang berakibat kepada persyaratan operasi reaktor.

Dari Tabel 2 dan Tabel 3 terdapat beberapa tindakan perbaikan tanpa mencantumkan penanganan apa yang telah dilakukan dan tanpa mencatat jenis komponen yang diganti. Hal ini tentu saja akan mengurangi kelengkapan data jumlah komponen yang telah dipergunakan untuk memperhitungkan penyediaan suku cadang pada masa mendatang.

Frekuensi kerusakan pada sistem penghisap aliran udara dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4. Frekuensi penggantian suku cadang sistem penghisap udara

No	Nama Komponen	Type	Jumlah Penggantian
1.	Karet membran	70 NBR 769	21 bh
2.	Feeder Ventil	PJ 3131-1200	12bh
3.	Bearing	- 6304-2Z/C3	3 bh
		- 6211-2Z/C3	1 bh
4.	O ring	- OD = 156 mm, ID = 126mm (3 mm)	1bh
		- OD = 62 mm, ID = 58,5mm (3,5 mm)	4bh
		- OD = 61 mm, ID = 57,5mm (3,5 mm)	4bh
5.	Batang Torak	PJ 3131-1200	3 bh
6.	Kepala Torak	PJ 3131-1200	5 bh
7.	Disk Plate	PJ 3131-1200	2 bh
8.	Rumah difusi	PJ 3131-1200	1 bh
9.	Motor penggerak	MD 80/4	1 bh
10.	Landasan membran	PJ 3131-1200	1 bh
11.	Flow meter		1 bh
12.	Modul konverter arus	TET 106	1 bh

Dari Tabel 4 dapat diketahui urutan frekuensi penggantian (jumlah pemakaian) suku cadang pada bagian pompa penghisap udara berturut turut terjadi pada karet membran, *feeder ventil*, bearing, dan mekanik penggerak/pompa difusi (piringan penjepit membran, torak dan kepala torak), O ring. Penggunaan suku cadang dimungkinkan lebih banyak dari yang tercatat, hal ini diketahui dari beberapa kali diskusi dengan petugas perawatan (data sekunder) yang menyatakan bahwa kadang-kadang penggantian komponen (penggunaan suku cadang) petugas perawatan tidak mencatat penggunaan komponen suku cadang pada formulir

PPIK. Sebagai contoh bahwa sistem KLK06 CR001/CR002 pernah dilakukan penggantian motor penggerak pompa difusi, tetapi pada dokumen PPIK tidak tercatat penggantian motor penggerak. Dari berbagai gangguan yang terjadi pada bagian sistem penghisap udara yang paling sering terjadi yaitu pada karet membran, sehingga pada bagian ini perlu tersedianya suku cadang yang lebih banyak dan juga perlu dievaluasi mutu dari bahan karet membran apakah spesifikasinya sudah benar atau tidak.

Rentang perbaikan gangguan ditunjukkan dalam Tabel 5 dibawah ini:

Tabel 5. Data-data gangguan dengan rentang waktu panjang

No	No PPIK	Tanggal	Jenis Gangguan	Tindakan Perawatan/Perbaikan	Selesai Perbaikan	Lama Perbaikan
1.	92	28-07-89	Automatic pump tidak berjalan, indikator flowmeter tidak respon (low level)	Penggantian: - valve (<i>feeder ventil</i>) - karet membran Perbaikan: - swich untuk pompa	05-09-89	39 hari
2.	226	14-10-08	Flow drop pada lemari cxb swich pompa tidak menunjukkan pompa yang beroperasi	Penggantian pompa1 - karet membran 1 bh - piston 1 set pompa 2 - karet membran 1 bh	24-11-08	42 hari

Tabel 5. lanjutan

No	No PPIK	Tanggal	Jenis Gangguan	Tindakan Perawatan/Perbaikan	Selesai Perbaikan	Lama Perbaikan
3.	257	12-11-08	Pompa 1 suara kasar	Penggantian: - karet membran 1 bh - kepala piston 1bh,		216 hari
4.	766	12-05-92	Motor tidak normal (Suara pompa bising)	Tidak ada keterangan perbaikan	12-06-92	32 hari
5.	2053	02-07-99	Indikator di RKU tidak menunjuk (di lemari kabinet ada kenaikan)	Harga minimum dinaikkan dari setting awal	16-03-01	586 hari
6.	664	27-08-02	Flowmeter dibawah batas normal	Penggantian: - karet membran 1 bh	14-02-03	168 hari
7.	166	10-07-08	Pompa suara 1 suara kasar, flow meter drop. Swivh pompa di lemari cabinet tidak sesuai dengan pompa yang beroperasi	Penggantian: - karet membran 1 bh	04-08-08	26 hari

Rentang waktu penyelesaian gangguan yang relatif cukup lama dikarenakan beberapa kendala diantaranya:

- tidak tersedia suku cadang atau dalam proses pengadaan
- pompa yang beroperasi hanya satu sementara pompa yang satu dalam status terganggu atau ter-PPIK dan sistem tetap beroperasi agar reaktor tetap dapat dioperasikan
- PPIK yang masuk ke petugas perawatan dalam jumlah yang besar
- reaktor sedang operasi sedangkan penyelesaian gangguan hanya dapat dilaksanakan pada saat reaktor tidak operasi
- formulir PPIK terselip (hilang) sehingga dibuat dengan PPIK yang baru dengan nomor urut identifikasi yang lama.
- Karena kesibukan petugas perawat, formulir PPIK tidak segera ditutup untuk penyelesaian administrasi.

Dari pengalaman yang telah dilakukan, jika

penanganan gangguan belum terselesaikan karena faktor suku cadang sedangkan reaktor harus beroperasi maka suku cadang dipinjamkan dari sistem lain yang sejenis.

Pada bagian kanal pengukuran, kerusakan jarang terjadi, sehingga dapat dikatakan bahwa sistem KLK06 CR001/CR002 mempunyai unjuk kerja yang baik. Hal ini ditunjukkan dari dokumen perawatan yang telah dilakukan baik perawatan 6 bulanan maupun perawatan tahunan. Dari dokumen perawatan pada bulan juni 2009 dapat ditunjukkan pengujian dengan menggunakan sumber standar sebagai berikut:

Sumber Cs 137 : Type 179Cs, No. Vz-79/1

Tanggal beredar : 07 Nopember 1985

Aktivitas keluar A₀: 100 μCi

Waktu paruh t_{1/2} : 30 tahun

Aktivitas A pengetesan pada periode t (2 Juni 2009)

$$A = A_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot t}{t_{1/2}}} = 57,4 \mu Ci$$

Tabel 6. Data Pengujian dengan sumber standar

	KLK06 CR001		KLK06 CR002	
	Set point	Actual Point	Set point	Actual Point
Count rate	6,60E + 02 Cts/s	4,35E + 02 Cts/s	1,81E – 01 Cts/s	1,01E – 01 Cts/s
Ua	3,04E – 05 Ci/m ³	2,00E – 05 Ci/m ³	8,61E – 04 Ci/m ³	8,84E – 04 Ci/m ³
Indicator TKKA 04	2,87E – 05 Ci/m ³	3,00E – 05 Ci/m ³	8,61E – 04 Ci/m ³	8,30E – 04 Ci/m ³

Dari Tabel 6 yaitu hasil pengujian dengan sumber standar pada bulan Juni 2009 dapat ditunjukkan bahwa hasil pengukuran sistem KLK06 CR001/CR002 masih sesuai dengan nilai *set point* dan hasil pengukuran rata-rata sistem KLK06 CR001/CR002 yang dicatat oleh petugas proteksi radiasi *shift 1* dari waktu ke waktu juga mengindikasikan bahwa sistem cukup stabil dengan nilai rata-rata sebesar $2.00E-7$ Ci/m³ untuk KLK06 CR001 dan $2.00E-4$ Ci/m³. Nilai ini adalah hasil pengukuran tingkat konsentrasi beta gas mulia rata-rata di cerobong baik pada kondisi reaktor tidak beroperasi maupun reaktor beroperasi. Hal ini menunjukkan bahwa pada sistem kanal pengukuran sistem KLK06 CR001/CR002 masih mempunyai unjuk kerja yang baik dan sistem masih berfungsi dengan baik.

Dari data-data gangguan yang ada maka untuk kelancaran dan peningkatkan penanganan gangguan agar lebih optimal, maka pada saat penanganan gangguan petugas perawatan dan perbaikan agar selalu mencantumkan jumlah, jenis dan tipe penggantian atau perbaikan suku cadang, sehingga dapat dilakukan prediksi perhitungan kebutuhan suku cadang setiap tahunnya. Komunikasi dan kerja sama yang baik antara operator sistem dalam hal ini petugas proteksi radiasi, petugas perawatan, operator reaktor, dan pihak manajemen PRSG perlu ditingkatkan, sehingga ketersediaan suku cadang dapat terkelola dengan baik.

KESIMPULAN

Dari Uraian diatas maka dapat diambil kesimpulan

1. Gangguan yang sering terjadi pada sistem pengukuran gas mulia beta KLK06 CR001/CR002 terdapat pada bagian sistem pengambilan cuplikan udara.
2. Sampai dengan bulan juni 2009 pada bagian sistem pengambilan cuplikan telah terjadi 17 kali laporan gangguan untuk sistem KLK06 CR001 dan 16 kali laporan gangguan untuk sistem KLK06 CR002
3. Karet membran dan *feeder ventil* menjadi prioritas utama ketersediaan suku cadang karena komponen ini yang sering mengalami penggantian
4. Ketersediaan setiap suku cadang harus selalu ada dan peningkatan disiplin administrasi para petugas untuk memperkecil rentang waktu penyelesaian gangguan sehingga manajemen penanganan gangguan lebih optimal
5. Pada bagian sistem kanal pengukuran, sistem KLK06 CR001/CR002 masih menunjukkan kinerja yang baik dan sistem masih dapat beroperasi dengan baik.

SARAN

Pihak manajemen seyogyanya memberikan prioritas untuk pengadaan komponen-komponen sistem yang mempunyai hubungan dengan persyaratan operasi reaktor agar moto pelayanan prima dapat lebih meningkat

DAFTAR PUSTAKA

1. ANIMOUS, Dokumen Permintaan Perbaikan dan Ijin Kerja (PPIK) RSG-GAS
2. ANIMOUS, Permintaan Perbaikan dan Ijin Kerja (PPIK)
3. ANIMOUS, Dokumen hasil perawatan sistem proteksi radiasi RSG-GAS
4. ANIMOUS, Dokumen Pencatatan Indikator Sistem Proteksi Radiasi RSG-GAS
5. ANONIMOUS, INTERATOM GMBH, Component Specification Radiation Protection System
6. ANONIMOUS, RADIATION PROTECTION AND ACTIVITY MEASUREMENT Volume 3
7. ANONIMOUS, MAINTANANCE AND REPAIR MANUAL Volume 3

DISKUSI

Penanya : Jaja Sukmana

Pertanyaan :

- Jika kedua unit KLK 06 tidak selesai diperbaiki hingga waktu operasi tiba, apakah reaktor akan tetap dioperasikan ?
- Apakah ada unit sejenis sebagai pengganti dengan fungsi identik ?

Jawaban :

- Jika reaktor akan beroperasi tetapi PPIK sistem ini belum terselesaikan, karena suku cadang biasanya suku cadang akan dipinjamkan dari sistem lain yang sejenis, hal ini seyogyanya menjadi perhatian dari pihak manajemen agar pengelolaan suku cadang lebih ditingkatkan.

Penanya : Yayan Andriyanto

Pertanyaan :

- Mengapa dalam keadaan Permintaan Perbaikan dan Ijin Kerja (PPIK) banyak penanganan KLK 06 ini ditunda ? padahal KLK06 adalah salah satu syarat operasi reaktor ?

Jawaban :

- Penundaan penanganan PPIK sudah diperhitungkan waktunya oleh petugas perawat, sehingga pada

saat reaktor akan operasi sistem ini dapat diselesaikan, penundaan terpaksa dilakukan apabila tidak ada suku cadang.

Penanya : Setyo Budi Utomo

Pertanyaan :

- Untuk disajikan/ditampilkan dalam kesimpulan suku cadang yang paling banyak dibutuhkan/muncul dalam perbaikan gangguan

Jawaban :

- Saran diterima, untuk peningkatan ketersediaan suku cadang, bahwa suku cadang yang paling sering dibutuhkan adalah karet membran.

Penanya : Slamet Wiranto

Pertanyaan :

- Tadi katakan bahwa kedua alat tersebut harus selalu dalam kondisi baik sebagai persyaratan operasi, tetapi dalam tabel hasil ada alat yang terganggu hingga 42 hari, Apakah selama waktu tersebut reaktor tidak dioperasikan

Jawaban :

- Lamanya waktu penanganan gangguan (42 hari), sedangkan reaktor tetap harus beroperasi maka ada beberapa solusi yang diambil, suku cadang dipinjamkan dari sistem lain yang se tipe dan jika gangguan pada salah satu pompa penghisap udara redudan 1, sementara pompa penghisap udara redudan 2 harus tetap dapat berfungsi agar reaktor tetap dapat dioperasikan dengan catatan sistem dalam pengawasan/pemantauan terus-menerus.