

---

---

## MODIFIKASI DAN PEMELIHARAAN DOKUMEN LAK RSG-GAS

**A. Mariatmo**

**Pusat Pengembangan Teknologi Reaktor Riset - BATAN**

### **ABSTRAK**

Pusat Pengembangan Teknologi Reaktor Riset - Badan Tenaga Nuklir Nasional (P2TRR-BATAN) telah melakukan revisi terhadap Laporan Analisis Keselamatan (LAK) Reaktor Serba Guna - G.A. Siwabessy (RSG-GAS) dari format lama (18 bab) ke format baru (20 bab). Revisi ini dilakukan untuk memenuhi rekomendasi IAEA dan juga sebagai salah satu penunjang untuk mendapatkan persetujuan operasi tetap RSG-GAS dengan bahan bakar  $U_3Si_2$ . Revisi LAK disampaikan kepada BAPETEN secara bertahap. Status dokumen LAK sampai akhir tahun 2005 telah kirim ke BAPETEN untuk mendapat evaluasi akhir, sebelum menjadi dokumen keselamatan RSG-GAS yang resmi. Setelah menindaklanjuti 2 laporan hasil evaluasi (LHE) ini, BAPETEN mengeluarkan persetujuan ijin operasi tetap RSG-GAS.

**Kata kunci : Laporan Analisis Keselamatan (LAK) RSG-GAS**

### **ABSTRACT**

Center For Development Of Research Reactor Technology – National Nuclear Energy Agency (P2TRR-BATAN) has revised safety analysis report completely, which called as LAK, of Multi Purpose Reactor “G.A. Siwabessy” (RSG-GAS) from old form with 18 chapters into new form with 20 chapters. Revised SAR has been carried out in line with the recommendation of IAEA as well as one of the supporting effort to reach approval on RSG-GAS operation with  $U_3Si$  material. LAK revision has been sent to BAPETEN gradually. The LAK document status until the last day of 2005 has been conveyed to the BAPETEN to obtain their final revision, which then become formal safety document of RSG-GAS. After followed 2 evaluation result reports, which called as LHE, BAPETEN give approval to run the RSG-GAS operation.

### **PENDAHULUAN**

Keselamatan operasi reaktor menjadi prioritas dan pertimbangan utama dalam menetapkan semua kegiatan di RSG-GAS. Keselamatan operasi reaktor dituangkan dalam dokumen Laporan Analisis Keselamatan RSG-GAS (LAK RSG-GAS), pada dokumen tersebut memuat informasi lengkap tentang fasilitas reaktor yang mencakup disain, analisis keselamatan dan ketentuan-ketentuan lain untuk menyakinkan bahwa pengoperasian reaktor aman terhadap masyarakat, personil yang mengoperasikan dan lingkungan serta aman bagi sistemnya sendiri.

Berdasarkan pada surat keputusan Kepala BATAN No. 166/KA/IV/2001, perihal tugas dan fungsi organisasi P2TRR, salah satu tugas dari Sub Bidang Keselamatan Operasi adalah melakukan penyiapan dokumen LAK RSG-GAS. Untuk melakukan kegiatan ini sub bidang keselamatan operasi melakukan koordinasi dan kerjasama dengan bidang-bidang lain di lingkungan P2TRR sebagaimana diatur dalam

---

prosedur Revisi *Safety Analysis Report* Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy Nomor Ident. TRR.KK.01.03.63.2004

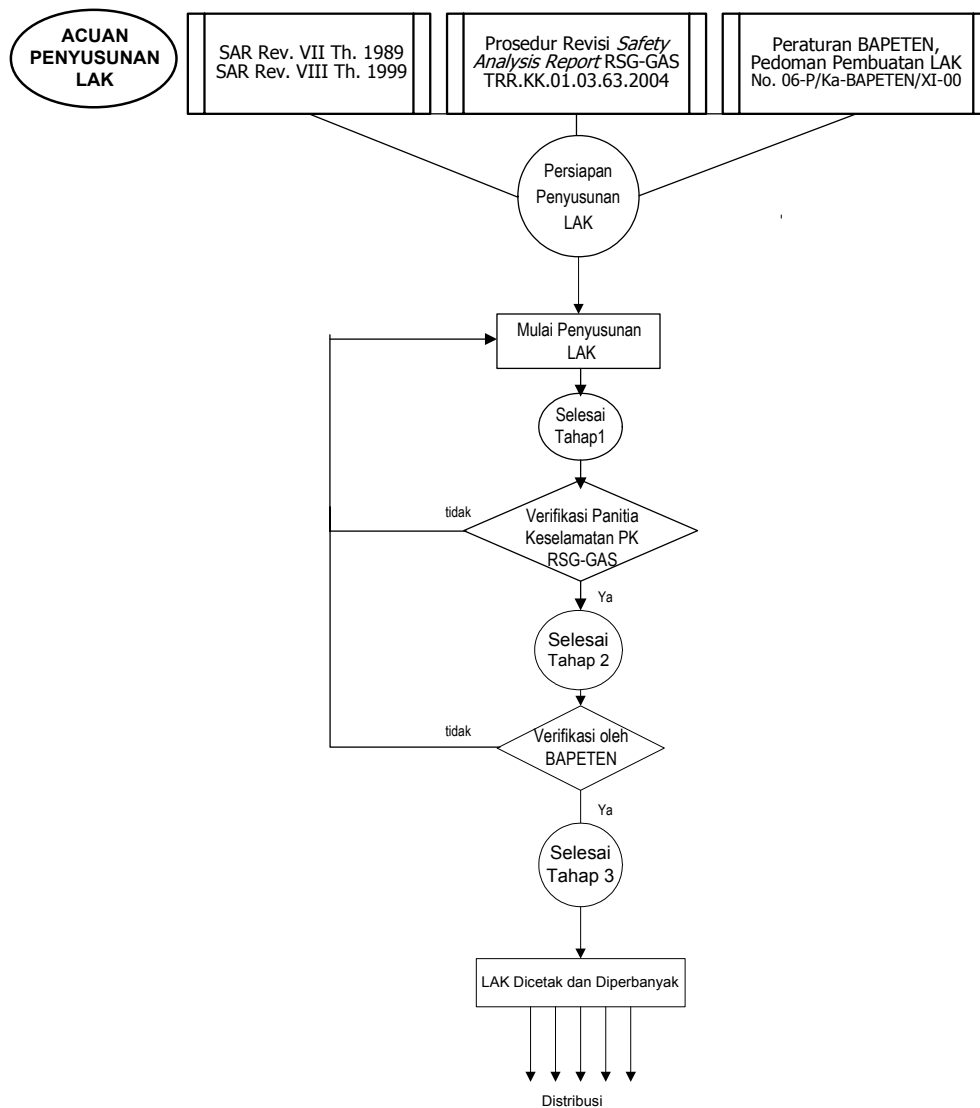
Beberapa alasan direvisinya SAR RGS-GAS menjadi dokumen LAK RSG-GAS karena adanya rekomendasi BAPETEN menyusul terbitnya SK Kepala BAPETEN No. : 06-P/Ka-BAPETEN/XI-00 tentang Pedoman Pembuatan Laporan Analisis Keselamatan Reaktor Penelitian. Alasan lainnya adalah dalam rangka meningkatkan kinerja reaktor, P2TRR telah melakukan konversi teras reaktor dari bahan bakar oksida menjadi silisida. Hal ini dilakukan karena penggunaan densitas uranium yang lebih tinggi sehingga dapat meningkatkan panjang siklus operasi reaktor. Data kependudukan, tata guna tanah dan lingkungan sampai dengan SAR revisi 8 belum pernah diperbaharui, data-data yang dipergunakan masih sama dengan data ketika RSG-GAS dibangun. Secara bertahap pada LAK revisi 9 data kependudukan, tata guna tanah dan lingkungan telah diperbaharui. Disamping itu adanya INSSAR mission IAEA yang dilakukan pada bulan November 2005 merekomendasikan bahwa draft yang telah di kirim ke BAPETEN masih perlu adanya perbaikan. Rekomendasi ini akan dilaksanakan pada kegiatan tahun anggaran 2006.

Status penyusunan dokumen Laporan Analisis Keselamatan RSG-GAS sampai akhir tahun 2005 telah selesai dan diserahkan kepada BAPETEN untuk mendapat evaluasi tahap akhir sebelum resmi menjadi dokumen keselamatan RSG-GAS. Selama masa kegiatan penyusunan Laporan Analisis Keselamatan ini BAPETEN telah memberikan 2 kali tanggapan seperti yang disampaikan pada Laporan Hasil Evaluasi (LHE) masing-masing LHE No. : 18/PIBN/L05 dan No. : 24/PIBN/L05. Setelah kedua laporan hasil evaluasi ini ditindaklanjuti BAPETEN mengeluarkan persetujuan ijin operasi tetap RSG-GAS.

## **METODE PELAKSANAAN**

Secara garis besar mekanisme penyusunan laporan analisis keselamatan sebagaimana digambarkan pada diagram dibawah ini. Sub Bidang Keselamatan yang secara organisasi mendapat tugas menyusun LAK ini mengidentifikasi semua perubahan sistem reaktor yang telah terjadi dan mengumpulkan masukan-masukan baik dari bidang-bidang yang terkait maupun dari pihak-pihak yang berkompeten dengan LAH dan di lakukan sesuai dengan prosedur revisi SAR. Dalam menyusun laporan analisis keselamatan pertama-tama acuan yang digunakan adalah SAR Revisi 8 dan peraturan-

peraturan dari BAPETEN. Peraturan BAPETEN ini harus diikuti dengan sebaik karena selain BAPETEN adalah pihak pengawas dan pemberi ijin operasi juga merupakan instansi yang mempunyai wewenang menerima ataupun menolak terhadap isi dari dokumen laporan analisis keselamatan. Sebelum draft dokumen ini di kirim ke BAPETEN pihak yang ditugasi menyusun LAK harus memverifikasi kepada Panitia Keselamatan RSG-GAS.



**Diagram Mekanisme Penyusunan LAK**

---

Perubahan LAK Revisi 9 kali ini yang paling signifikan adalah adanya penggantian bahan bakar dari bahan bakar oksida ( $U_3O_8$ ) menjadi bahan bakar silisida ( $U_3Si_2$ ). Akibat penggantian bahan bakar ini, bagian-bagian bab pada LAK mengalami perubahan mendasar khususnya pada bab 5 dan bab 16. Diperlukan waktu yang cukup lama untuk melakukan kajian dan analisis perubahan ini sebelum disetujui oleh BAPETEN. Untuk melakukan uji keselamatan operasi penggunaan bahan bakar silisida telah dilakukan analisis dan mengkaji terhadap aspek keselamatan operasi reaktor. Analisis lengkap dapat dibaca pada laporan “Penggantian Elemen Bakar  $U_3O_8$  ke  $U_3Si_2$  dengan Densitas 2,96 gram U/cc”. Nomor Ident. RSG.OTH/LAK/01/2001. Dari hasil kajian tersebut disimpulkan bahwa pengaruh penggantian bahan bakar silisida terhadap aspek keselamatan operasi dan integritas teras reaktor tetap terjamin keamanannya dan penggunaan bahan bakar silisida ini telah mendapat persetujuan BAPETEN.

Penyusunan Laporan Analisis Keselamatan RSG-GAS dilakukan dengan acuan dan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Prosedur Revisi *Safety Analysis Report* Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy, No. Ident. TRR.KK.01.03.63.2004.
2. Peraturan BAPETEN dan Pedoman Pembuatan Laporan Analisis Keselamatan Reaktor Penelitian Surat Keputusan Kepala BAPETEN Nomor : 06-P/Ka-BAPETEN/XI-00.
3. Verifikasi internal dilakukan oleh Jaminan Mutu P2TRR dan Panitia Keselamatan PK RSG-GAS.
4. Evaluasi dan rekomendasi persetujuan BAPETEN.

### **1. Prosedur Revisi SAR**

Penyusunan revisi LAK adalah kegiatan yang melibatkan banyak pihak atau bidang di lingkungan P2TRR, seperti diatur dalam Prosedur Revisi *Safety Analysis Report* Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy dan dikoordinir oleh sub bidang keselamatan operasi. Bidang-bidang di lingkungan P2TRR mempunyai tanggung jawab atas bab demi bab yang tercantum dalam dokumen LAK. Implementasi secara detail revisi LAK dapat dilihat pada prosedur prosedur revisi *Safety Analysis Report* Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy. Tugas dan tanggung jawab masing-masing bidang terhadap bab-bab pada LAK dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1 Daftar penanggung jawab setiap bab pada LAK RSG-GAS**

NO	BAB	JUDUL	TANGGUNG JAWAB
1.	I	Pendahuluan dan Uraian Singkat Fasilitas	BOR
2.	II	Tujuan Keselamatan dan Persyaratan Desain Teknis	BOR, BPTR
3.	III	Karakteristik Tapak	BK
4.	IV	Gedung dan Struktur Bangunan	BSR
5.	V	Reaktor	BPTR
6.	VI	Sistem Pendingin Reaktor dan Sistem yang berkaitan	BOR, BSR
7.	VII	Sistem keselamatan Teknik	BOR, BPTR
8.	VIII	Instrumentasi dan Kendali	BSR
9.	IX	Daya Listrik	BSR
10.	X	<i>Sistem Bantu</i>	BOR, BSR
11.	XI	Pemanfaatan Reaktor	BOR
12.	XII	Keselamatan radiologi operasional	BK
13.	XIII	<i>Pelaksanaan Operasi</i>	BOR, UPN
14.	XIV	Pengkajian Lingkungan	BK
15.	XV	Komisioning	BOR, BPTR, BSR
16.	XVI	Analisis Keselamatan	BPTR, BK
17.	XVII	Batasan dan Kondisi Operasi	BOR, BPTR, BSR
18.	XVIII	Jaminan Kualitas	UJM
19.	XIX	Dekomisioning	BPTR, BK
20.	XX	Kesiapsiagaan dan Rencana Kedaruratan	BK, UJM, UPN

## 2. Peraturan-peraturan BAPETEN

Peraturan BAPETEN tentang pembuatan LAK dituangkan dalam Surat Keputusan Kepala BAPETEN Nomor : 06-P/Ka-BAPETEN/XI-00 tentang Pedoman Pembuatan Laporan Analisis Keselamatan Reaktor Penelitian.

Akibat dari peraturan ini maka Penyusunan LAK Revisi 9 diperlukan waktu lebih lama panjang dibandingkan dengan revisi sebelumnya, mengingat adanya perubahan besar dalam format penulisan dan bahasa yang digunakan.

Pokok-pokok peraturan BAPETEN dapat disarikan sebagai berikut :

- a) Format penulisan LAK harus mengikuti pedoman yang diterbitkan oleh BAPETEN, pedoman ini diadopsi dari Safety Serie IAEA No. 35-G1 yang telah disesuaikan dengan kondisi reaktor riset di Indonesia.
- b) Ditulis dalam bahasa nasional bahasa Indonesia. Sebagaimana yang diketahui LAK sebelumnya ditulis dengan menggunakan bahasa Inggris. Ukuran huruf yang digunakan (font), spasi, margin, penomoran halaman pada dokumen LAK

Implementasi dari peraturan ini dilakukan secara bertahap bab demi bab dan secara bertahap pula dievaluasi oleh BAPETEN, proses ini berlangsung terus hingga dokumen LAK mendapat persetujuan dari pihak pemberi ijin BAPETEN.

### **3. Verifikasi internal**

Verifikasi internal laporan analisis keselamatan dilakukan oleh Unit Jaminan Mutu P2TRR dan Panitia Keselamatan PK RSG-GAS. Verifikasi yang dilakukan Unit Jaminan mutu antara lain narasi teks; konsistensi antara daftar isi, tabel, gambar dan halaman dan lain-lain. Verifikasi oleh Panitia Keselamatan disamping seperti yang dilakukan oleh Unit Jaminan Mutu dilakukan pula verifikasi terhadap kelengkapan bahasan terhadap aspek keselamatan operasi reaktor.

Bila implementasi dari perubahan sistem atau desain telah mendapat verifikasi dan rekomendasi dari PK RSG-GAS maka selanjutnya dokumen LAK diserahkan kepada BAPETEN untuk mendapat rekomendasi dan persetujuannya.

### **4. Evaluasi dan rekomendasi persetujuan BAPETEN**

Dokumen Laporan Analisis Keselamatan yang telah diserahkan kepada BAPETEN, kemudian dievaluasi dari banyak segi. Pedoman BAPETEN untuk melakukan evaluasi adalah Pedoman Pembuatan Laporan Analisis Keselamatan Reaktor Penelitian yang dituangkan pada peraturan No. 06-P/Ka-BAPETEN/XI-00.

Dari pedoman BAPETEN tersebut, butir-butir dievaluasi secara lebih mendalam antara lain :

- a) Format dan konsisten penulisan
- b) Konsistensi penggunaan satuan
- c) Kelengkapan analisis terhadap ada modifikasi di reaktor
- d) Akurasi dan validitas data yang digunakan

Selama dokumen Laporan Analisis Keselamatan ini disusun, BAPETEN telah memberikan komentarnya pada Laporan Hasil Evaluasi (LHE) sebanyak 2 kali masing-masing LHE No. 18/PIBN/L05 dan No. 24/PIBN/L05. Setelah kedua laporan hasil evaluasi ini ditindaklanjuti BAPETEN mengeluarkan persetujuan ijin operasi tetap RSG-GAS.

Ada 2 catatan penting dari Laporan Hasil Evaluasi (LHE) BAPETEN yang masih harus ditindaklanjuti pada revisi selanjutnya adalah :

- a) Data kependudukan, tata guna tanah dan peta pada bab 3 diminta menggunakan data terbaru yang dikeluarkan pada tahun 2005.
- b) Analisis keselamatan operasi pada moda daya rendah harus selesaikan untuk melengkapi LAK pada bab 16 dan bab 17.

Secara garis besar daftar isi dan perubahan dokumen LAK yang telah diserahkan kepada BAPETEN seperti dicantumkan pada tabel 2.

**Tabel 2 Perubahan isi SAR Revisi 8 ke LAK Revisi 9**

	REVISI 8	REVISI 9
1	Pendahuluan dan Uraian Singkat Fasilitas	Pendahuluan dan Uraian Singkat Fasilitas <u>Informasi tambahan :</u> Jumlah fasilitas, Bahan bakar $U_3Si_2$ , Riwayat Revisi SAR
2	Karakteristik Tapak	Tujuan Keselamatan Dan Persyaratan Disain Teknis <u>Informasi tambahan :</u> Secara umum materi dari bab 3 revisi 8
3	Reaktor	Gedung Dan Struktur Bangunan <u>Informasi tambahan :</u> Materi pokok berasal dari bab 9 revisi 8
4	Sistem Pendingin Reaktor Dan Sistem Yang Berkaitan	Reaktor <u>Informasi tambahan :</u> Materi pokok berasal dari bab 4 revisi 8
5	Ragam Keselamatan Teknis	Sistem Pendingin Reaktor Dan Sistem Yang Berkaitan <u>Informasi tambahan :</u> Materi berasal dari bab 4 dan 5 revisi 8
7	Instrumentasi Dan Kontrol	Sistem Keselamatan Teknis <u>Informasi tambahan :</u> Materi berasal dari bab 4,5 dan 6 revisi 8

8	Daya Listrik	Instrumentasi Dan Kendali
		<u>Informasi tambahan :</u> Materi pokok berasal dari bab 7 revisi 8
9	Sistem Bantu	Daya Listrik
		<u>Informasi tambahan :</u> Materi pokok dari bab 8 revisi 8
10	Program Eksperimen	Sistem Bantu
		<u>Informasi tambahan :</u> Materi pokok dari bab 9 revisi 8
11	Pengelolaan Radioaktif	Limbah Pemanfaatan Reaktor
		<u>Informasi tambahan :</u> Materinya berasal dari bab 10 revisi 8
12	Proteksi Radiasi	Keselamatan Radiologi Operasional
		<u>Informasi tambahan :</u> Materinya berasal dari bab 11 dan 12 revisi 8
13	Pelaksanaan Operasi	Pelaksanaan Operasi
		<u>Informasi tambahan :</u> Materi pokok dari bab 13 revisi 8
14	Program Uji Permulaan	Pengkajian Lingkungan
		<u>Informasi tambahan :</u> Materinya berasal dari bab 2 dan 12 revisi 8
15	Analisa Kecelakaan	Komisioning
		<u>Informasi tambahan :</u> Bab baru
16	Spesifikasi Teknis	Analisa Keselamatan
		<u>Informasi tambahan :</u> Materinya dari bab 15 revisi 8 dan LAK bahan bakar silisida.
17	Jaminan Kulit	Batas Dan Kondisi Operasi
		<u>Informasi tambahan :</u> Materinya berasal dari bab 16 revisi 8
18	Dekomisioning	Jaminan Kulit
		<u>Informasi tambahan :</u> Materinya berasal dari bab 17 revisi 8
19		Dekomisioning
		<u>Informasi tambahan :</u> Merupakan bab baru, sebagian materinya berasal bab 18 revisi 8
20		Kesiapsiagaan Dan Rencana Kedaruratan
		<u>Informasi tambahan :</u> Merupakan bab baru, materinya berkaitan dengan bab 14 dan 16 revisi 8



---

---

## KESIMPULAN

Dengan berpedoman pada uraian-uraian yang dikemukakan diatas, maka dapat disimpulkan :

1. Pelaksanaan modifikasi dan pemeliharaan dokumen laporan analisis keselamatan RSG-GAS telah selesai dilakukan.
2. Perijinan operasi reaktor RSG-GAS telah dapat diperoleh.

## ACUAN

1. Dokumen Safety Analysis Report revisi 8 RSG-GAS, BATAN 1998
2. Dokumen IAEA, Saran dan masukan INSARR Mission 1998, 2002
3. IAEA Safety Series No. 35-G1
4. Surat Keputusan Kepala BAPETEN Nomor. 05-P/Ka. BAPETEN/ XI/ 2000, tentang Pedomanan Pembuatan Laporan Keselamatan Reaktor Penelitian.
5. SK. Kepala BATAN No.73/KA/IV/1999
6. Laporan Analisis Keselamatan Penggantian Elemen Bakar  $U_3O_8$  Ke  $U_3Si_2$  dengan Densitas 2,96 gram U/cc. No. Ident. RSG.OTH/LAK/01/2001