

PENGALAMAN 8 TAHUN OPERASI RSG-GAS

Alim Tarigan

Pusat Reaktor Serba Guna - BATAN

ABSTRAK

PENGALAMAN 8 TAHUN OPERASI REAKTOR. Selama hampir 8 (delapan) tahun RSG GAS beroperasi secara aman dan andal banyak pengalaman yang dapat diperoleh baik dari segi pemeliharaan dan pengoperasian, manajemen dan sumber daya manusia. Pelaksanaan operasi dan masalah yang dihadapi selama 8 (delapan) tahun ini dibahas, sekaligus saran-saran yang berguna bagi PLTN pertama di Indonesia akan diberikan.

ABSTRACT

8 YEARS EXPERIENCE OF REACTOR OPERATION. The Multi-purpose Reactor G.A. Siwabessy (RSG-GAS) has been in operation safely and reliably for nearly 8 (eight) years. During this period, a lot of experience has been acquired in view of operation and maintenance as well as human resources management. The conduct of operation and the problems faced in this period are reviewed, in addition suggestions which will be usefull for the first nuclear power plant in Indonesia are described.

PENDAHULUAN

Reaktor Serba Guna GA Siwabessy (RSG GAS) telah beroperasi sejak tanggal 20 Agustus 1987 bersamaan dengan peresmianya oleh Bapak Presiden Soeharto. Sejak saat itu, RSG GAS telah digunakan untuk pelayanan iradiasi berbagai target radioisotop, pelaksanaan litbang dalam bidang energi dan non energi.

Sehubungan dengan kegiatan-kegiatan di atas telah banyak didapat pengalaman dalam bidang manajemen, operasi dan perawatan reaktor. Dalam makalah ini akan diuraikan berbagai pengalaman yang telah didapat selama 8 tahun operasi.

PENGALAMAN 8 TAHUN OPERASI RSG GAS

Kegiatan pengoperasian reaktor merupakan salah satu kegiatan PRSG dalam melayani seluruh pemakai. Dalam mengoperasikan RSG GAS keselamatan merupakan prioritas tertinggi dan perawatan seluruh sistem merupakan kegiatan rutin dalam menjaga kesinambungan operasi reaktor.

Operasi dan perawatan ini harus berpegang kepada prosedur dan manual yang

telah ditentukan dan dievaluasi oleh kelompok jaminan kualitas secara berkala. Selain itu hasil pelaksanaannya juga dikontrol secara rutin dari Badan Perijinan (BPTA). Koordinasi seluruh kegiatan di PRSG selalu dilakukan dalam pertemuan harian. Dalam pertemuan ini dapat diketahui masalah-masalah yang terjadi dalam 24 jam terakhir dan sekaligus pembahasan untuk penyelesaiannya. Manajemen pengaturan kerja di PRSG dapat dilihat dalam Gambar 1.

Pemeliharaan dilakukan sesuai dengan program dan prosedur yang sudah ada seperti kegiatan inspeksi rutin tiap regu jaga, mingguan, bulanan, 3 bulanan, 6 bulanan dan tahunan. Jumlah komponen/sistem RSG GAS yang dirawat disajikan dalam Tabel 1 dan jumlah stock minimum suku cadang RSG GAS pada Gambar 2. Struktur organisasi perawatan dan Bidang Operasi Reaktor serta hubungannya dengan kelompok lain dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.

Setelah sekitar 5 (lima) tahun sejak kekritisan pertama, operasi daya 30 MW dicapai pada konfigurasi teras ke VI untuk pertama kalinya, yakni pada tanggal 23 Maret 1992.

Periode operasi transisi dari konfigurasi teras pertama ke konfigurasi teras kerja (ke-6), relatif tidak sesuai dengan perencanaan yang ditetapkan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor dan pertimbangan sebagai berikut :

1. Untuk menggunakan bahan bakar seekonomis mungkin sehingga pelaksanaan operasi dilakukan secara tidak kontinyu. Dengan demikian umur teras reaktor semakin panjang relatif dibandingkan umur nominal desain.
2. Untuk pengakraban personel dengan seluruh kegiatan reaktor yang spesifik.
3. Kegiatan-kegiatan modifikasi dan perbaikan terhadap kekurangan reaktor seperti vibrasi pada satu tabung berkas neutron dan pekerjaan instalasi fasilitas uji "in-pile loop" cukup menghabiskan waktu.

Sejak awal tahun 1993 permintaan para pengguna reaktor untuk produksi isotop maupun penelitian baik dari dalam maupun luar negeri sudah semakin meningkat. Oleh karena itu RSG GAS harus memasuki jadwal operasi yang ketat dan harus mampu beroperasi tak terputus satu siklus tanpa gangguan. Tuntutan ini merupakan tantangan berat bagi PRSG untuk menyelesaikan masalah-masalah penghambat seperti :

1. Pemasukan dan pengeluaran target harus dapat dilakukan pada saat reaktor beroperasi (daya).
2. Pengaruh penurunan tekanan pompa primer sebagai fungsi waktu operasi
3. Masalah dari luar PRSG seperti terjadinya pemadaman /kedip sesaat catu daya listrik PLN yang tidak direncanakan yang dapat mengganggu kelangsungan operasi reaktor.

Periode operasi ini juga memakan waktu sedikit lebih panjang karena adanya pemasangan dan uji coba fasilitas "loading unloading" dan uji coba sistem "inpile loop". Pada September 1994 semua permasalahan ini dapat diselesaikan oleh PRSG BATAN sehingga

pada Oktober 1994, operasi satu siklus tak terputus daya 22 MW bebas gangguan dapat terlaksana dengan baik.

Jumlah jam operasi setelah teras penuh terbentuk mencapai lebih dari 2000 jam per tahun pada tahun 1992, dan lebih dari 3000 jam per tahun pada tahun 1993. Katagori ini sudah termasuk tinggi berdasarkan kriteria Muranaka dari IAEA. Pengalaman operasi RSG GAS sebagai fungsi waktu dapat dilihat pada Gambar

Jumlah cuplikan/target yang sudah diiradiasi baik dalam maupun di luar teras reaktor lebih kurang sebanyak 300 kali iradiasi sampel. Jumlah ini tidak termasuk percobaan fisika reaktor.

Energi yang dibangkitkan selama 8 tahun operasi sebanyak 8891 MWD dan jumlah elemen bakar yang terbakar sebanyak 114 elemen yaitu 93 buah elemen bakar dan 21 buah elemen control. Dari total tersebut 46 buah produksi NUKEM Jerman dan 68 buah produksi IPEBRR Batan. Pada tanggal 7 Agustus 1995 pada teras ke 15 jumlah pemakaian elemen bakar produksi IPEBRR BATAN dipakai dalam teras reaktor sudah mencapai 100%. Pengujian elemen bakar U_3Si_2 produksi IPEBRR telah dilakukan iradiasi 3 buah U_3Si_2 (Uranium Silisida) di PRSG dengan pembakaran lebih dari 50%.

PROGRAM PENGOPERASIAN RSG GAS UNTUK MASA MENDATANG

Mengingat keberhasilan pengoperasian RSG GAS tak terputus satu siklus dan seluruh fasilitas iradiasi sudah mendekati selesai maka program operasi RSG GAS direncanakan 5000 jam per tahun. Hal ini sejalan dengan makin bertambahnya para pemakai RSG GAS baik dari dalam maupun dari luar negeri. Jadwal rencana pengoperasian RSG GAS tahun 1996 dapat dilihat pada Tabel 2.

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah selesainya teras transisi katagori operasi reaktor sudah termasuk kategori tinggi yaitu di atas 2000 jam/ tahun pada tahun 1992 dan diatas 3000 jam/tahun pada tahun 1993.

- ◊ Dimasa mendatang diharapkan pemanfaatan RSG GAS dapat ditingkatkan lagi hingga RSG GAS dapat mencapai katagori sangat tinggi yaitu beroperasi diatas 5000 jam/tahun.

Dari pengalaman 8 tahun RSG GAS operasi dapat dipetik beberapa pengalaman dari segi manajemen maupun teknis yang sangat bermanfaat untuk menghadapi era PLTN nanti, diantaranya sebagai berikut :

1. Organisasi dan manajemen
2. Verifikasi kualitas dan perijinan selama konstruksi, komisioning, dan operasi
3. Metodologi analisis masalah dan kerusakan peralatan
4. Budaya keselamatan
5. Teknologi operasi dan program perawatan Manajemen bahan bakar dan analisis keselamatan

DAFTAR PUSTAKA

1. Laporan Operasi Siklus 1 s/d 13 PRSG
2. Log Book Operasi RSG GAS

DISKUSI

1. Pertanyaan : **Drs. Heryudo**

- a. Apa yang saudara maksudkan dengan pengujian elemen bakar produksi IPEBRR ? Mengapa pengujian hanya dilakukan sampai burn upnya maksimum 50% . Pengujiannya dilakukan dimana ? (misal: inpile loop atau fasilitas iradiasi tersendiri ?)
- b. Apakah selama operasi RSG selama 8 tahun ini kapasitas fasilitas iradiasi / eksperimen di PRSG telah dimanfaatkan secara maksimum ?

Jawaban :

- a. Pengujian iradiasi bahan bakar U_3Si_2 di dalam teras reaktor seperti U_3O_8Al . Dilakukan sampai 50% sesuai dengan izin dari BPTA.
- b. Pemanfaatan fasilitas iradiasi di PRSG belum dimanfaatkan secara optimum. Untuk ini harapan kami PRSG supaya para pemakai dari fasilitas lain di luar PRSG dapat memanfaatkannya lebih optimum lagi

2. Pertanyaan : **Ir. M. Natsir**

Apa saja yang dapat dilakukan di Reaktor Serba Guna baik yang berhubungan dengan riset maupun produksi (komersial) ?

Jawaban :

Hampir 90% fasilitas iradiasi yang ada di PRSG sudah dapat digunakan dengan baik.

Yang dapat digunakan dalam fasilitas di RSG-GAS adalah, untuk produksi isotop, uji material / bahan, uji elemen bakar reaktor daya dll.

3. Pertanyaan : **Rahmat Setiadi**

Apakah selama 8 tahun operasi RSG-GAS tidak adan insiden akibat gempa dari episinter / lokasi gempa sekitar Selat Sunda dan Sukabumi.

Jawaban :

Selama 8 tahun operasi RSG-GAS, belum pernah terjadi tekanan gempa dalam fasilitas pencatat gempa RSG-GAS.

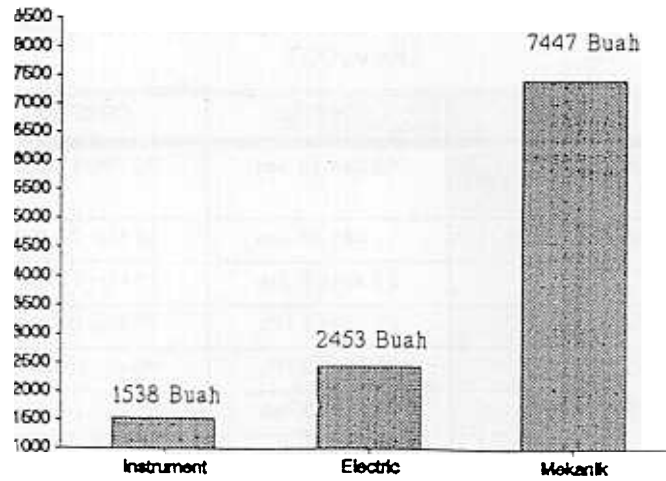
**TABEL 1 : TOTAL KOMPONEN YANG DIRAWAT
 PADA REAKTOR SERBA GUNA**

SYSTEM	WK	1M	3M	6M	Y	2Y	3Y	5Y	10Y	TOTAL
IC RADIATION	45			82	50					177
INST CONTROL		12	12	247	280		1	3		555
PROCESS 1	35	41	9	16	86	10		30	11	238
PROCESS 2	35	42	8	22	38	11		18	8	182
VENTILATION	107	105	33	481	177	109				1012
ELECTRICAL	153		20	30	95	3		19		320
UTILISATION	65	4		85	1					155
TOTAL	440	204	82	963	727	133	1	70	19	2462

Keterangan

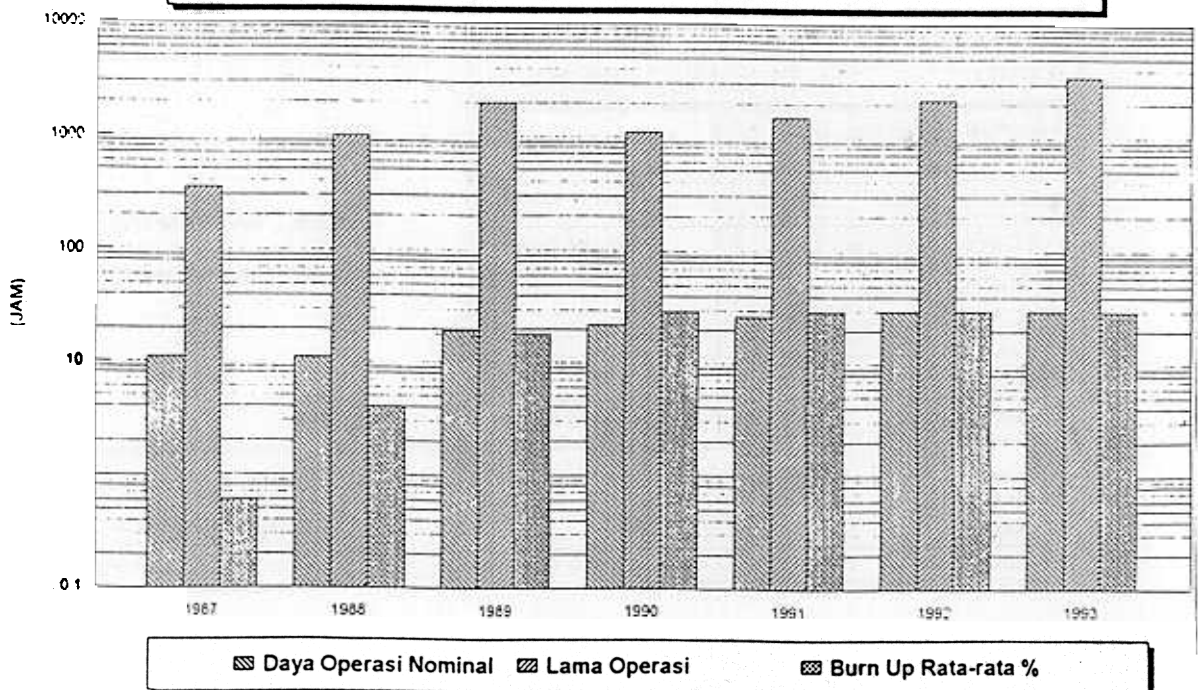
WK	:	Perawatan Harian/Mingguan		
1M	:	Perawatan Bulanan	2Y	Perawatan 2 Tahunan
3M	:	Perawatan 3 Bulanan	3Y	Perawatan 3 Tahunan
6M	:	Perawatan 6 Bulanan	5Y	Perawatan 5 Tahunan
Y	:	Perawatan Tahunan	10Y	Perawatan 10 Tahunan

Tabel 2. Jumlah Minimum Stock
 Suku Cadang RSG GAS
 Yang Harus Terpenuhi



Tabel 3 :

**DATA OPERASI REAKTOR SERBA GUNA
 DARI TAHUN 1987 s/d 1993**

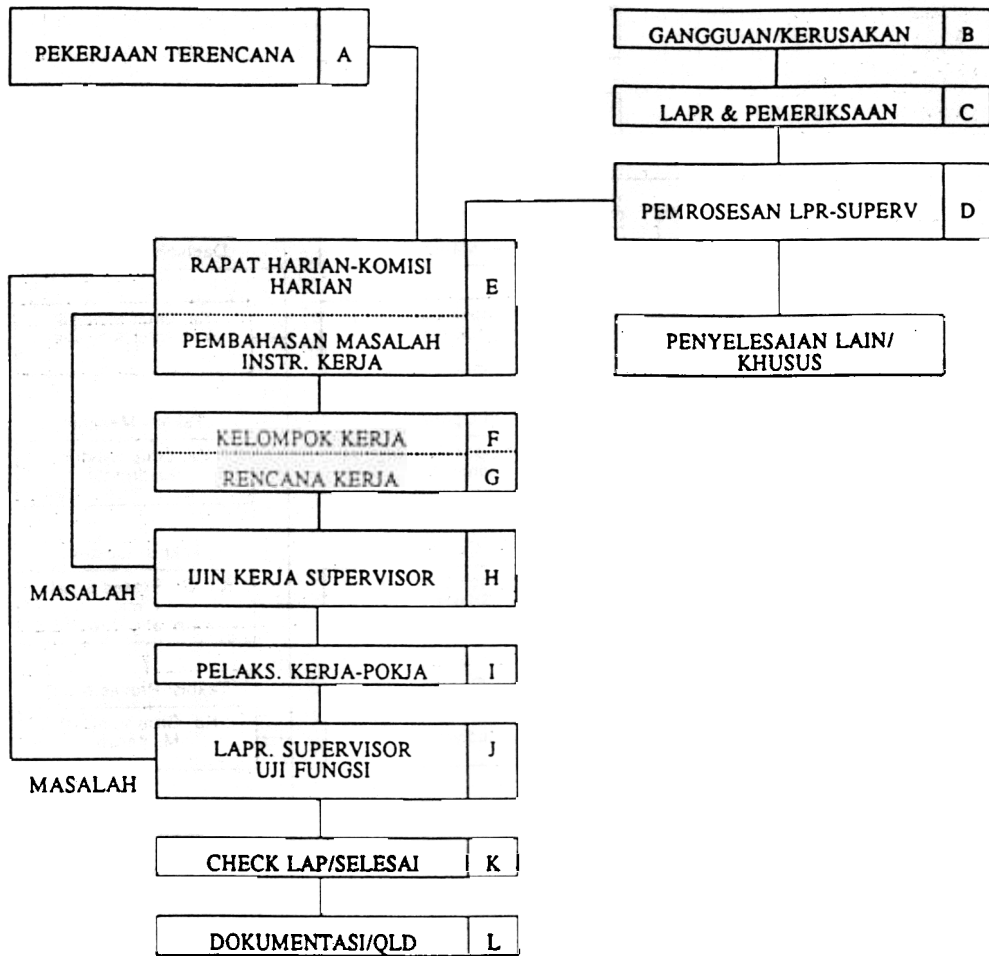


ACTIVITY	CORE 19	CORE 20	CORE 21
Maintenance, Fuel Reshuffle, Criticality, Rod & Power Calib.	09 Jan-16 Jan	22 Feb-11 Mar	17 Apr-24 Apr
Operation I (25 Mw)	17 Jan-26 Jan	17 Mar-21 Mar	25 Apr-04 May
Shut Down I	27 Jan-28 Jan	27 Mar-23 Mar	05 May-06 May
Operation II (25 Mw)	29 Jan-07 Feb	25 Mar-02 Apr	07 May-16 May
Shut Down II	08 Feb-09 Feb	03 Apr-04 Apr	17 May-18 May
Operation III (25 MW)	10 Feb-19 Feb	05 Apr-14 Apr	19 May-28 May
Shut Down III	20 Feb-21 Feb	15 Apr-16 Apr	29 May-30 May
ACTIVITY	CORE 22	CORE 23	CORE 24
Maintenance, Fuel Reshuffle, Criticality, Rod & Power Calib.	31 May-07 Jun	14 Jul-06 Aug	12 Sep-19 Sep
Operation I (25 Mw)	08 Jun-17 Jun	07 Aug-16 Aug	20 Sep-29 Sep
Shut Down I	18 Jun-19 Jun	17 Aug-18 Aug	30 Sep-01 Oct
Operation II (25 Mw)	20 Jun-29 Jun	19 Aug-28 Aug	02 Oct-11 Oct
Shut Down II	30 Jun-01 Jul	29 Aug-30 Aug	12 Oct-13 Oct
Operation III (25 MW)	02 Jul-11 Jul	21 Aug-09 Sep	14 Oct-23 Oct
Shut Down III	12 Jul-13 Jul	10 Sep-11 Sep	24 Oct-25 Oct

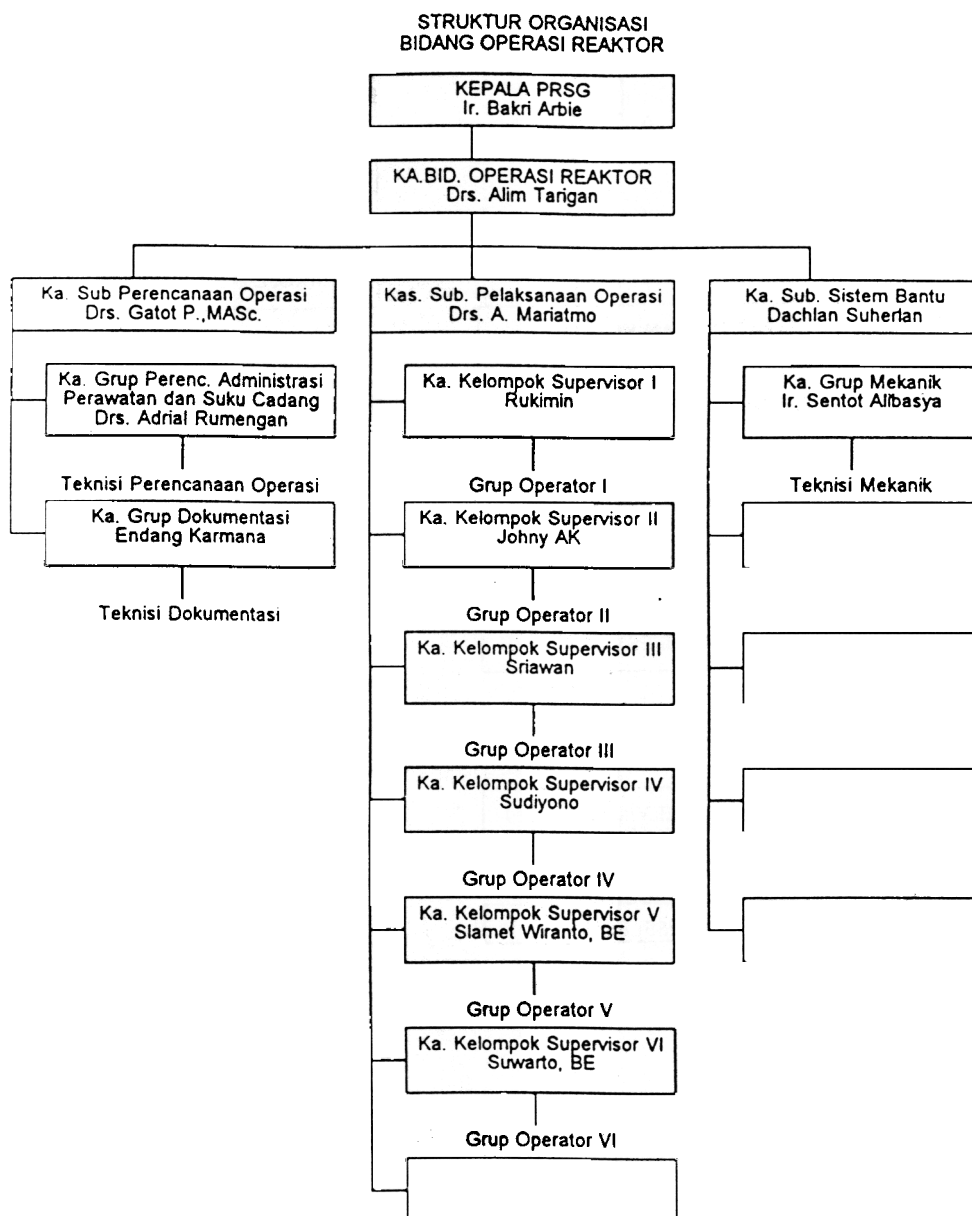
Maintenance, Fuel Reshuffle, Criticality, Rod & Power Calib.	26 Oct-02 Nov
Operation I (25 Mw)	03 Nov-12 Nov
Shut Down I	13 Nov-14 Nov
Operation II (25 Mw)	15 Nov-24 Nov
Shut Down II	25 Nov-26 Nov
Operation III (25 MW)	27 Nov-06 Dec
Shut Down III	07 Dec-08 Dec

YEARLY MAINTENANCE
09 Dec 1996 - 08 Jan 1997

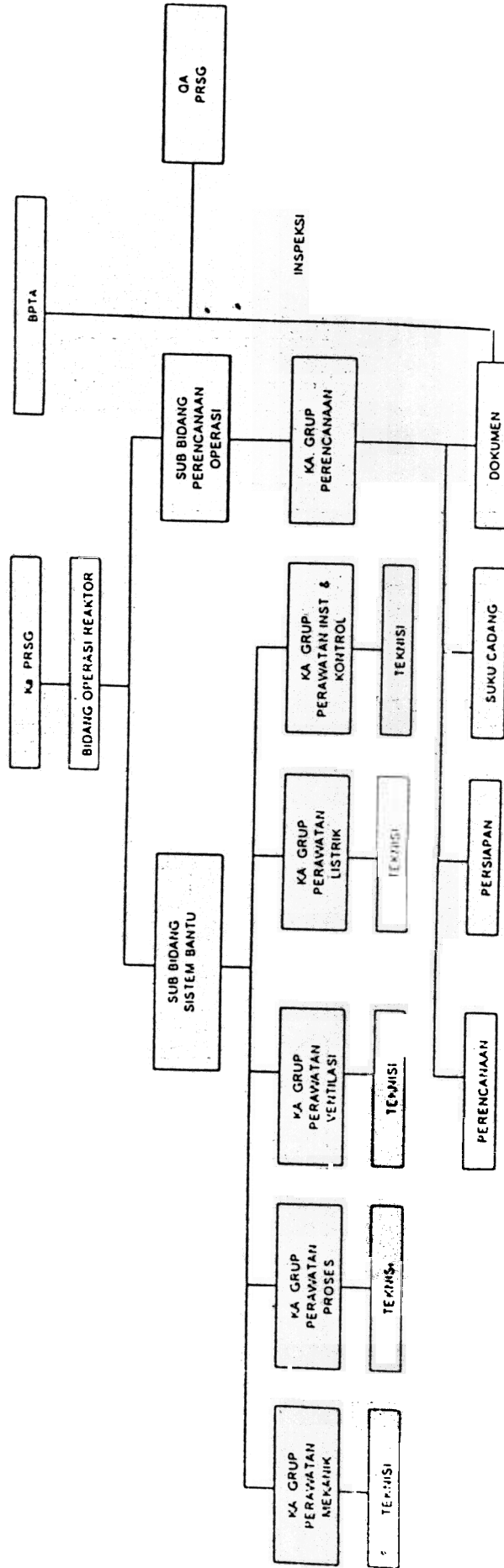
Dikerjakan oleh	: Ka. Sub. Bid. Perencanaan Operasi
Diperiksa oleh	: Kepala Bidang Operasi
Disetujui oleh	: Kepala Pusat Reaktor Serba Guna



GAMBAR



GAMBAR 2. STRUKTUR ORGANISASI BIDANG OPERASI REAKTOR



GAMBAR 3. ORGANISASI PERAWATAN RSG GAS