

KAJIAN PEMBUATAN PROGRAM KESIAPSIAGAAN NUKLIR DI RSG - GAS, SERPONG

Anthony Simanjuntak

ABSTRAK

KAJIAN PEMBUATAN PROGRAM KESIAPSIAGAAN NUKLIR DI RSG-GAS, SERPONG. Telah dilakukan pengkajian pembuatan program kesiapsiagaan nuklir di RSG-GAS sesuai dengan perundang-undangan dibidang ketenaga nukliran. Kajian yang dilakukan didasarkan pada konsep dasar kategori ancaman, jenis sebaran bahaya dan penanggulangannya, tingkat organisasi dan penanggulangannya. Dari hasil pembahasan, telah diperoleh hasil kajian program kesiapsiagaan nuklir pada fasilitas nuklir RSG-GAS dengan hasil sebagai berikut; kategori ancamannya dimasukkan dalam kategori 2 (dua), penanggulangan bahaya radiasinya dibuat berdasarkan jenis sebaran radiasi eksternal yang terbawa udara dan terdeposit di lingkungan, sedangkan untuk bahaya radiasi internal digolongkan atas beberapa klasifikasi seperti; yang terhirup, terkontaminasi makanan, serta terkontaminasi pada permukaan kulit dan pakaian. Tingkat organisasi penanggulangannya diklasifikasikan sebagai berikut; tingkat fasilitas, luar fasilitas dan tingkat nasional. Dengan demikian dari hasil kajian yang diuraikan di atas memberikan berbagai aspek yang dibutuhkan sebagai masukan untuk melakukan pembuatan program kesiapsiagaan nuklir di lingkungan RSG-GAS.

Kata kunci: kajian, kesiapsiagaan nuklir, RSG-GAS.

ABSTRACT

ASSESSMENT OF NUCLEAR EMERGENCY PREPAREDNESS PROGRAM AT THE RSG-GAS. Assessment of nuclear emergency preparedness program based on applied rule has been established. There are certain principles such as basic threat, hazard distribution and effectiveness of the organization to manage and mitigate consequence. Result of this assessment provide certain concepts covering that basic threat is considered as category 2 at which mitigation of its hazards is based on type of radiation. External radiation is distributed through the air and radioactive material deposited in the environment while internal radiation consists of inhalation, ingestion of food contamination. Preparedness of hazards mitigation is commence from facility level, off side facility level and state level. This assessment provide several useful aspects to prepare a program of Nuclear Emergency.

Keyword: preparedness of nuclear, RSG-GAS.

PENDAHULUAN

Berbagai jenis instalasi nuklir yang terdapat di kawasan puspiptek serpong, diantaranya adalah: reaktor riset, produksi radioisotop, pabrikasi bahan bakar nuklir dan lain-lain telah dimiliki pemerintah, dan dimanfaatkan untuk pembangunan nasional. Sehingga pemanfaatan dan pengembangannya bagi pembangunan nasional yang berkesinambungan dan berwawasan lingkungan perlu ditingkatkan.

Dalam pengoperasiannya tidak menutup kemungkinan terjadi hal-hal yang perlu diwaspadai seperti pada pengalaman pengoperasian instalasi nuklir di dunia. Ada beberapa peristiwa kecelakaan nuklir terparah, mengakibatkan penyebaran radioaktif ke lingkungan, yang mengancam keselamatan dan kesehatan masyarakat dan lingkungan. Untuk menjamin dan mencegah dampak radiologi ke lingkungan, maka badan pengawas nuklir internasional (IAEA) dan badan pengawas tenaga nuklir nasional (BAPETEN) membuat berbagai pedoman dan peraturan tentang pembuatan dan pelaksanaan program kesiapsiagaan nuklir di setiap fasilitas nuklir. Program tersebut digunakan sebagai persyaratan ijin pengoperasian pada fasilitas nuklir.⁽¹⁾

Maksud dan tujuan program kesiapsiagaan nuklir seperti disebutkan di atas, adalah untuk melakukan usaha atau tindakan terpadu dalam hal mencegah atau memperkecil dampak radiologi dari pemanfaatan tenaga nuklir yang ditimbulkan. Dengan demikian untuk melakukan pembuatan program kesiapsiagaan nuklir pada fasilitas nuklir, diperlukan berbagai pengkajian, diantaranya potensi ancaman bahaya, jenis sebaran bahaya radiasi dan penanggulangan, tingkat organisasi penanggulangan serta tahapan pembuatan program kesiapsiagaan nuklir.

Pengkajian potensi ancaman bahaya dilakukan dengan berpedoman pada konsep kategori yang ditentukan berdasarkan pertimbangan peluang penyebaran radioaktif

yang ditimbulkan, bilamana suatu fasilitas nuklir mengalami kecelakaan. Kategori tersebut terdiri atas 5 (lima) bagian, dan pengkajian kategori digunakan sebagai konsep dasar dalam pembuatan program kesiapsiagaan nuklir.

Dengan demikian pengkajian program kesiapsiagaan nuklir di RSG-GAS yang dilakukan mencakup :

- 1) Kajian konsep kategori, dengan demikian RSG-GAS merupakan tipe reaktor yang dapat dioperasikan hingga mencapai daya 30 MWT, maka program kesiapsiagaan nuklir nuklir yang dibuat akan berpedoman pada potensi bahaya kelompok kategori 2 (dua).⁽²⁾ Adapun yang dimaksud kategori 2 (dua), adalah bahwa dampak bahaya radiasi terhadap kesehatan dapat terjadi di luar daerah kerja (off site) dan penyebaran radioaktifnya, berpotensi mencapai hingga radius 5 km dari pusat instalasi nuklir.
- 2) Kajian penanggulangan dampak bahaya akibat penyebaran radioaktif terhadap kesehatan pekerja, masyarakat dan lingkungan, terdiri atas:
 - a) Penanggulangan paparan radiasi eksternal pada fasilitas dan yang terbawa awan radioaktif ke lingkungan,
 - b) Penanggulangan paparan radiasi eksternal yang terdeposisi di permukaan tanah dan lingkungan,
 - c) Penanggulangan kontaminasi radiasi yang terhirup (*inhalation*) pekerja pada fasilitas dan masyarakat atau mahluk hidup ke lingkungan
 - d) Penanggulangan kontaminasi radiasi makanan dan minuman (*ingestion*) yang dikonsumsi masyarakat atau mahluk hidup,
 - e) Penanggulangan kontaminasi radiasi dari permukaan kulit dan pakaian pekerja fasilitas nuklir RSG-GAS dan masyarakat yang terkena dampak radiasi.⁽³⁾

- 3) Kajian faktor penanggulangan seperti tanggung jawab, pembuatan prosedur (juknis penanggulangan), koordinasi, organisasi, peralatan, sosialisasi, dan pelatihan secara berkala.
- 4) Pembuatan program kesiapsiagaan nuklir RSG-GAS

DESKRIPSI

Mengingat akan beberapa peristiwa kecelakaan nuklir terparah yang pernah terjadi, mengakibatkan penyebaran radioaktif ke lingkungan, dan mengancam keselamatan serta kesehatan masyarakat dan lingkungan. Oleh karena itu untuk menjamin dan mencegah dampak radiologi ke lingkungan, maka badan pengawas IAEA dan BAPETEN mewajibkan dibuatnya program kesiapsiagaan nuklir yang dijadikan sebagai persyaratan ijin operasi.

Kesiapsiagaan nuklir adalah suatu usaha atau tindakan yang dilakukan secara terpadu untuk mencegah atau memperkecil dampak radiologi yang ditimbulkan dari pemanfaat nuklir baik dalam kondisi normal maupun darurat. Untuk mewujudkan pelaksanaan program kesiapsiagaan di fasilitas nuklir, maka berbagai pedoman dan peraturan telah dibuat oleh badan pengawas fasilitas nuklir diantaranya:

- IAEA *Safety Standards, Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency*,
- Perka Bapeten N0. 05-P/Ka-Bapeten/I-03
- petunjuk pelaksanaan program penanggulangan kecelakaan di fasilitas nuklir dan lain-lain.

Kesiapsiagaan nuklir untuk RSG-GAS yang merupakan reaktor riset, dimana dapat dioperasikan hingga 30 MWT dan terletak di kawasan Pusat Penelitian Teknologi Nuklir (PPTN) Batan Serpong, terdiri atas beberapa instalasi seperti:

- Pusat Radioisotop dan Radiofarmaka,
- Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir,
- Pusat Teknologi Limbah Radioaktif,
- Pusat Bahan Teknologi Industri Nuklir.

Dengan demikian perlu dikaji program kesiapsiagaan nuklirnya agar resiko sebaran bahaya radiasi dapat diantisipasi.

METODE

Konsep pengkajian program kesiapsiagaan nuklir di RSG-GAS akan membahas 4 (empat) aspek yaitu:

1. Konsep dasar kategori ancaman,
2. Jenis sebaran bahaya radiasi dan penanggulangan.
3. Tingkat organisasi dan penanggulangan,
4. Pembuatan program kesiapsiagaan nuklir.

Konsep dasar yang akan di bahas mengacu pada konsep kategori ancaman, menggunakan kategori ancaman 2 (dua) dengan memperhatikan radius peluang penyebaran radioaktif yaitu penanggulangan segera (*urgent protective action planning zone*) 0.5 hingga 5 km dari fasilitas.

Penanggulangan bahaya radiasi dari sifat sebaran radioaktif, terdiri atas :

- a) Penanggulangan paparan gamma dari debu radioaktif (plume),
- b) Penanggulangan paparan gamma akibat radioaktif yang terdeposit di permukaan tanah,
- c) Penanggulangan udara terkontaminasi radioaktif yang terhirup,
- d) Penanggulangan makanan terkontaminasi yang dikonsumsi oleh masyarakat melalui tanaman dan hewan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

• Konsep dasar ancaman

Kajian pembuatan program kesiapsiagaan nuklir ini dibuat berdasarkan konsep dasar yang berpedoman pada kategori ancaman (potensi bahaya) disetiap fasilitas nuklir, dimana kategori ancaman ini dibagi atas lima bagian yaitu :

- a) Kategori 1 (satu) adalah untuk Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir, diasumsikan memberikan kenaikan dosis radiasi sehingga dapat menimbulkan dampak kesehatan deterministik di luar daerah

- kerja (off site) dan berpotensi menyebarkan radioaktif hingga radius 30 km
- b) Kategori 2 (dua) adalah untuk Reaktor riset diasumsikan dapat memberikan dampak bahaya radiasi stokastik terhadap kesehatan di luar daerah kerja (off site) dan berpotensi menyebarkan radioaktif hingga radius 5 km
 - c) Kategori 3 (tiga) adalah fasilitas iradiasi industri, diasumsikan dapat memberikan dampak kenaikan dosis dan kontaminasi di dalam daerah kerja (on site).
 - d) Kategori 4 (empat) adalah fasilitas yang melakukan kegiatan yang berhubungan dengan sumber-sumber radiasi yang berbahaya, seperti radiografi industri, satelit berkekuatan nuklir atau pembangkit radiotermal, dianggap dapat memberikan kenaikan dosis radiasi pada lokasi kecelakaan.
 - e) Kategori 5 (lima) adalah fasilitas yang menghasilkan produk yang terkontaminasi.

Dari ke- 5 kategori di atas, untuk kondisi RSG-GAS, dimana diketahui bahwa spesifikasi teknis RSG-GAS menggunakan bahan bakar U_{235} dengan tingkat pengkayaan 19,75 %, dan dapat dioperasikan hingga mencapai daya 30 MWT.⁽⁴⁾ Dengan demikian konsep dasar program kesiapsiagaan nuklir yang digunakan pada RSG-GAS dimasukkan dalam kategori 2 (dua).

Beberapa hal yang perlu mendapat perhatian untuk membuat program kesiapsiagaan nuklir dalam kategori 2 ini, yang merupakan integerasi dari beberapa kajian di atas adalah :

- Kajian atas kondisi dan tindakan penyebab kecelakaan,
- Kajian tingkat klasifikasi dan karakteristik kecelakaan radiasi,
- Kajian kategori program termasuk pelaksanaan tingkat fasilitas on site, off site, dan tingkat nasional,
- Kajian atas pelaporan serta unsur infrastruktur, Kajian sarana pendukung, pelatihan dan uji coba.

• Jenis sebaran radiasi dan penanggulangan

Jenis sebaran bahaya radiasi yang berpotensi mengancam keselamatan dan kesehatan masyarakat dan lingkungan, terdiri atas :

- a) Paparan radiasi eksternal pada fasilitas dan yang terbawa awan radioaktif ke lingkungan
 - b) Paparan radiasi eksternal yang terdeposisi di permukaan tanah dan lingkungan,
 - c) Kontaminasi radiasi yang terhirup (*inhalation*) pekerja pada fasilitas dan masyarakat atau makhluk hidup ke lingkungan
 - d) Kontaminasi radiasi makanan dan minuman (*ingestion*) yang dikonsumsi masyarakat atau makhluk hidup,
 - e) Kontaminasi radiasi dari permukaan kulit dan pakaian pekerja di fasilitas dan masyarakat yang terkena dampak radiasi
- Beberapa hal perlu mendapat perhatian untuk melakukan penanggulangan sebaran bahaya radiasi yang merupakan integerasi dari beberapa kajian di atas adalah :

- a) Kebutuhan peralatan yang digunakan untuk melakukan penanggulangan dari jenis sebaran radiasi,
- b) Kualifikasi personal penanggulangan sebaran bahaya radiasi.

• Tingkatan organisasi dan penanggulangan

Dengan memperhatikan tata letak fasilitas PRSG-GAS yang berada pada lokasi yang ada di PPTN Batan, Serpong, maka pengkajian tingkat penanggulangan program kesiapsiagaan nuklir akan menjadi 3(tiga) tingkatan yaitu :

- a) Tingkat fasilitas (*on site*), jika dampak kecelakaan penyebaran radioaktif hanya berada di dalam gedung reaktor. Sehingga penanggulangan akan dilakukan secara terpadu oleh organisasi tingkat RSG-GAS,
- b) Tingkat luar fasilitas (*off site*), jika dampak kecelakaan penyebaran radioaktif hanya berada di luar gedung

reaktor dan dalam kawasan PPTN Batan serpong. Sehingga penanggulangan akan dilakukan secara terpadu oleh organisasi tingkat PPTN Batan, Serpong,

- c) Tingkat nasional, jika dampak kecelakaan penyebaran radioaktif ke luar gedung reaktor dan kawasan PPTN Batan serpong hingga ke luar kawasan PPTN serpong. Sehingga penanggulangan akan dilakukan secara terpadu oleh organisasi tingkat nasional.

• **Pembuatan program Kesiapsiagaan nuklir**

Untuk melaksanakan penanggulangan sebaran bahaya radiasi seperti disebutkan di atas, maka RSG-GAS sebagai instalasi nuklir diwajibkan melakukan pembuatan program kesiapsiagaan nuklir.

Tahapan pengkajian pembuatan program kesiapsiagaan nuklir RSG-GAS mencakup:

- a) Tahap 1, menyusun kebijakan nasional dan perkembangannya
- b) Tahap 2, menentukan tingkat program kesiapsiagaan yang dibutuhkan
- c) Tahap 3, mengembangkan dasar perencanaan
- d) Tahap 4, menentukan tugas dan tanggung jawab tiap tingkatan
- e) Tahap 5, membuat pedoman, standar dan format program kesiapsiagaan nuklir
- f) Tahap 6, menyebarluaskan dan menginformasikan pedoman kepada seluruh tingkatan
- g) Tahap 7, membentuk organisasi pada seluruh tingkatan
- h) Tahap 8, mengembangkan dan menerapkan perencanaan secara detail
- i) Tahap 9, mengkoordinasikan dan uji coba perencanaan yang tersusun
- j) Tahap 10, mengembangkan dan melakukan kajian ulang, modifikasi dan program lain⁽⁵⁾

Dari uraian di atas, diperoleh bahwa program kesiapsiagaan nuklir di lingkungan RSG-GAS dapat diwujudkan, namun program kesiapsiagaan nuklir tersebut, harus

dilengkapi dengan kajian penerapan tindakan umum, yang terdiri atas:

1. Fasilitas akan mengklasifikasikan kecelakaan dan memberitahukan kepada petugas kawasan, lepas kawasan dan nasional.
2. Fasilitas akan menyediakan rekomendasi tindakan berdasarkan kondisi fasilitas dan hasil pemantauan.
3. Fasilitas akan mengambil semua tindakan yang mungkin untuk mencegah dan mengurangi pelepasan radioaktif.
4. Petugas kawasan dan lepas kawasan akan segera mengambil tindakan penanggulangan mendesak di dalam fasilitas berdasarkan rekomendasi pihak fasilitas dan tidak menunggu sampai mereka melakukan pemantauan.
5. Sampai dialihkan ke petugas kawasan atau lepas kawasan, fasilitas akan melakukan pemantauan di daerah kawasan untuk menentukan apakah tindakan tambahan diperlukan.
6. Petugas kawasan atau lepas kawasan akan menyediakan layanan kepolisian, pemadam kebakaran, bantuan medis, kepada fasilitas jika diminta.
7. Operator fasilitas akan menjamin bahwa semua pekerja di lokasi (termasuk jika ada petugas dari luar) disediakan proteksi radiologi.
8. Petugas tingkat nasional akan membantu petugas kawasan dan lepas kawasan untuk melakukan pemantauan lanjut dan mengkoordinasikan tindakan penanggulangan jangka panjang,

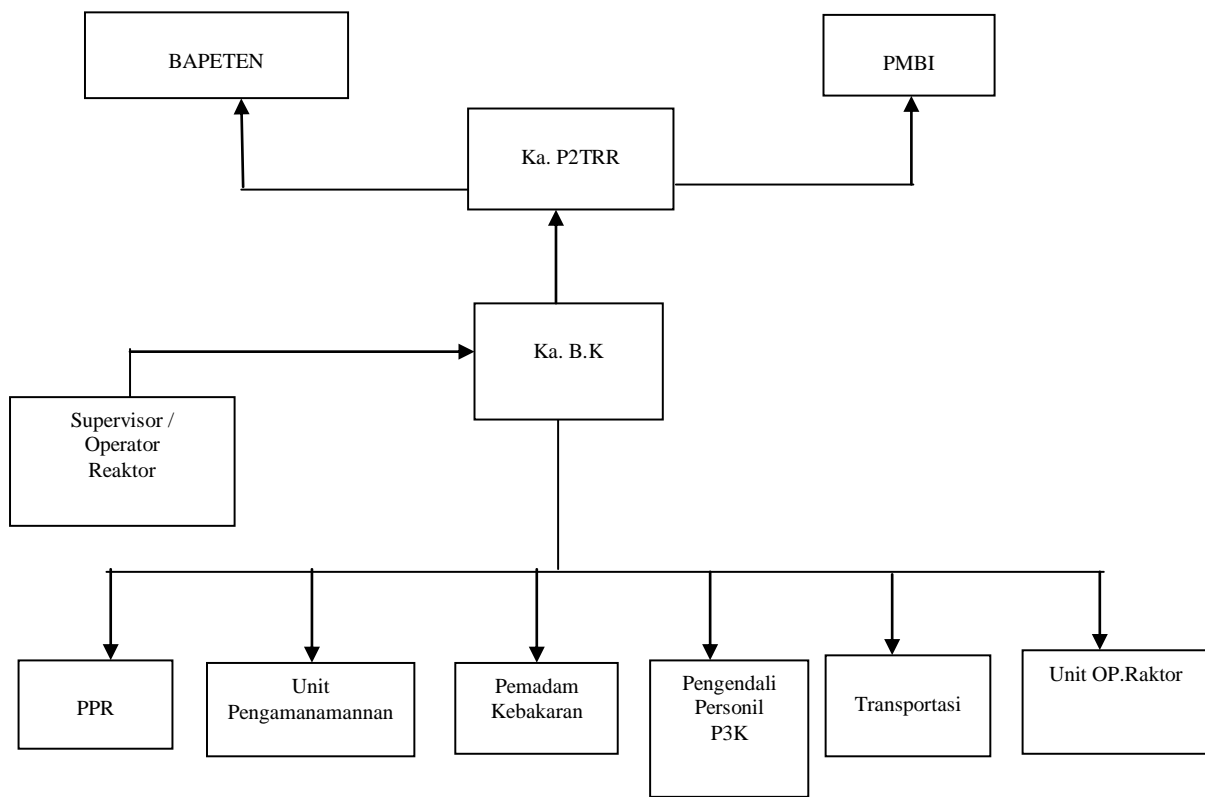
KESIMPULAN

- Dari hasil pembahasan diperoleh bahwa RSG-GAS sebagai instalasi nuklir diwajibkan membuat program kesiapsiagaan nuklir, sesuai dengan perundang-undangan yang tertuang dalam SK BAPETEN dan IAEA.
- Hasil kajian ini dapat digunakan sebagai masukan untuk melakukan pembuatan

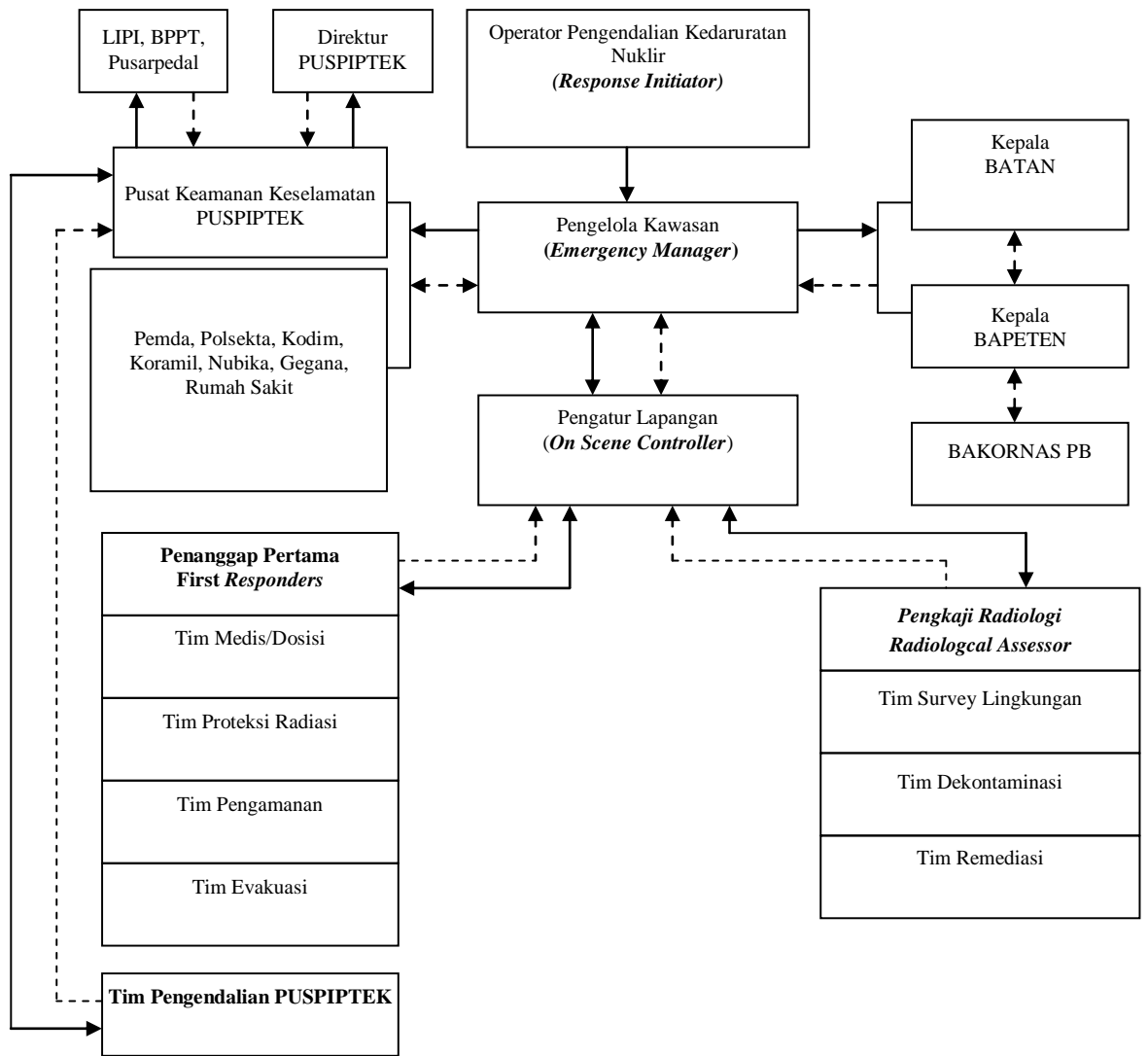
program kesiapsiagaan nuklir di RSG-GAS.

Daftar Pustaka

1. Anonyme, Undang-undang nomor 10 tahun 1997, tentang Ketenaganukliran
2. IAEA Safety Standards Series No. GS-G-2.1, Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency, International Atomic Energy Agency, 2007
3. Anonyme, Peraturan Pemerintah R.I. Nomor 63 tahun 2000, tentang Keselamatan dan Kesehatan terhadap pemnafaatan Radiasi Pengion.
4. Anonyme, "Multipurpose Research Reactor GA. Siwabessy, Safety Analysis Report ", Rev. 7, in 3 vol., BATAN, Sept. 1989
5. DR. Erwin Kasma, Kecelakaan Radiasi dan Tindak Penanggulangannya, Rekualifikasi PPR Instalasi Nuklir, BAPETEN, Jakarta Juni 2000.
6. Anonyme, Pedoman Umum Kesiapsiagaan Nuklir Tingkat Pusat Penelitian Tenaga Nuklir Serpong di Kawasan Puspipstek Serpong, Revisi 2, Badan Tenaga Nuklir Nasional, PPTN Serpong 2003.



Gambar 1. Struktur Organisasi Tingkat Fasilitas RSG-GAS (On Site)



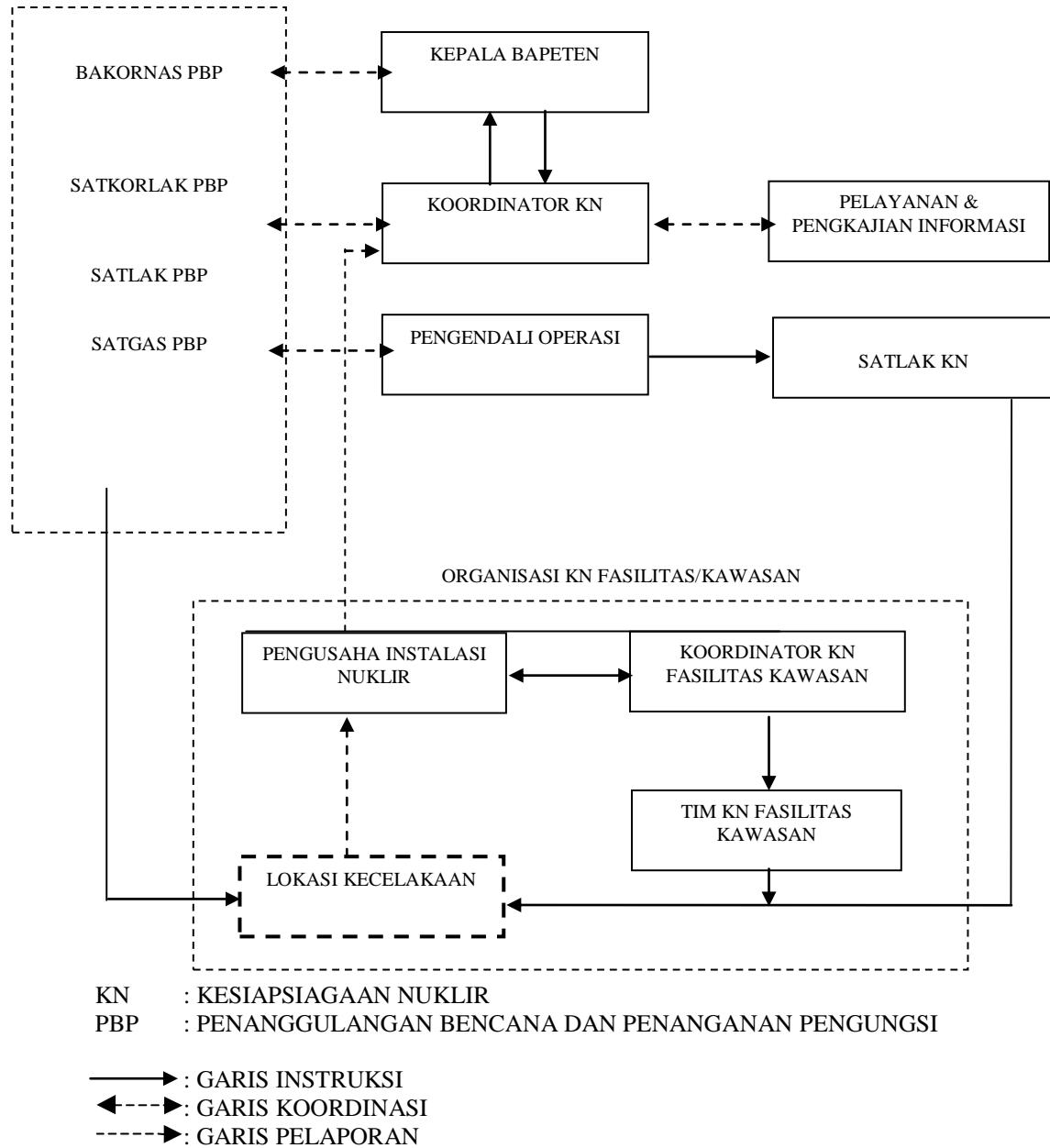
Catatan:

----- : Jalur Koordinasi dan Kerjasama

————— : Jalur Laporan

Gambar 2. Struktur Organisasi Penanggulangan Tingkat Kawasan (Tingkat PPTN Serpong)

DAMPAK KONVENSIONAL



KN : KESIAPSIAGAAN NUKLIR
 PBP : PENANGGULANGAN BENCANA DAN PENANGANAN PENGUNGSI

Gambar 3. Struktur Organisasi Penanggulangan Tingkat Lepas Kawasan (Tingkat Nasional)