

PENGAJIAN MANAJEMEN KECELAKAAN RADIOAKTIF PADA FASILITAS RSG-GAS

Agoes Soejoedi, Endang Karmana

ABSTRAK

PENGAJIAN MANAJEMEN KECELAKAAN RADIOAKTIF PADA FASILITAS RSG-GAS.

Pada pengoperasian fasilitas reaktor nuklir termasuk RSG-GAS, faktor keselamatan terhadap kecelakaan radioaktif sangat penting diprioritaskan. Sampai saat iniantisipasi terjadinya kecelakaan radioaktif di RSG-GAS hanya mengacu pada Manual Operasi RSG-GAS. Untuk meningkatkan fungsi kerjanya perlu dibentuk manajemen kecelakaan radioaktif tingkat fasilitas. Dari kajian yang bersumber buku-buku pedoman IAEA dapat disusun kajian manajemen kecelakaan radioaktif RSG-GAS. Kerangka manajemen kecelakaan tersebut diharapkan dapat membantu organisasi P2TRR dalam penanganan kecelakaan radioaktif apabila hal tersebut terjadi di RSG-GAS.

ABSTRACT

THE ASSESMENT OF RADIOACTIVE ACCIDENT MANAGEMENT ON THE RSG-GAS FACILITY.

In the operational reactor facilities include RSG-GAS, safety factor for radioactive accident very important to be prioritized. Till now the anticipate happening radioactive accident on the RSG-GAS threat only by the RSG-GAS Operation Manual. For increasing the working function need to create radioactive accident management by facility level. From studying result which source IAEA guidebooks, can be composed the assessment accident management of radioactive the RSG-GAS. The sketching this accident management of radioactive to be hoped can helping P2TRR organization by handling radioactive accident if this moment happen on the RSG-GAS.

I. PENDAHULUAN

Reaktor nuklir dirancang, dibangun serta dioperasikan dan dirawat dengan mempertimbangkan berbagai macam aspek dan persyaratan yang sangat kompleks dan ketat. Hal tersebut diperhitungkan dengan mempertimbangkan faktor radiasi yang ditimbulkan, selain energi yang dibangkitkan. Dari dua faktor yang ditimbulkan akibat reaksi fisi maka faktor keselamatan sangat dan menjadi prioritas utama pada pengelolaan, pengoperasian serta perawatan reaktor nuklir, seperti halnya RSG-GAS.

Oleh sebab itu dalam teknologi reaktor, keselamatan reaktor dikenal dengan istilah *defense in depth concepts*. Bagian dari sistem konsep tersebut adalah manajemen kecelakaan, yang merupakan suatu langkah tindakan proteksi, mencegah serta meminimalkan paparan radiasi pada lokasi kecelakaan saat terjadi peristiwa kecelakaan radioaktif. Manajemen kecelakaan relatif merupakan konsep baru dalam penanganan reaktor pada kondisi darurat, yang didasarkan pada peristiwa kecelakaan radioaktif di *TMI* dan *Chernobyl*.

Dalam implementasi dan aplikasinya,

manajemen kecelakaan pada fasilitas nuklir yang diwujudkan dalam bentuk strategi, petunjuk dan prosedur serta manajemen kecelakaan sesuai basis desain. Dalam pengkajian manajemen kecelakaan radioaktif dengan basis objek RSG-GAS maka akan diolah suatu bentuk manajemen kecelakaan radioaktif tingkat fasilitas RSG-GAS yang disesuaikan dengan standar acuan IAEA. Dengan tersusunnya kajian mengenai manajemen kecelakaan ini maka antisipasi dan pemasyarakatan mengenai pengendalian dan penanganan kecelakaan yang mungkin terjadi pada RSG-GAS menjadi budaya kerja P2TRR yang lebih profesional. Untuk itu maka dari pengkajian ini diharapkan suatu hasil kajian yang cukup akurat dan baik yang di-jadikan acuan bagi langkah kerja dan prosedur penanganan kecelakaan radioaktif yang mungkin terjadi pada RSG-GAS.

II. KERANGKA MANAJEMEN KECELAKAAN RADIOAKTIF (MKR)

Kajian Manajemen Kecelakaan Radioaktif dilakukan melalui metode pendekatan terbaik dengan menggunakan analisis *PSA*,

penelitian keselamatan bagi fenomena kecelakaan yang mungkin terjadi, studi dan pengalaman operasional reaktor, studi generik dan analisis pada instalasi nuklir lainnya, pengulangan kajian prosedur bagi batasan kerja/sistem yang berlaku, evaluasi kemampuan alat dan batasan identifikasi kecelakaan kondisi darurat serta evaluasi kapabilitas instalasi, sistem, peralatan serta personil pada kondisi darurat.

Untuk memahami suatu kerangka manajemen kecelakaan radioaktif perlu penjelasan terlebih dahulu beberapa pengertian sebagaimana di-jabarkan berikut ini.

2.1. Pengembangan Strategis

Kajian dan pengertian kecelakaan darurat, dikembangkan menjadi pengembangan strategis yang diwujudkan dalam bentuk pengembangan Prosedur Manajemen Kecelakaan (PMK) serta Pedoman atau Panduan Manajemen Kecelakaan (DMK) untuk setiap objek keselamatan yang akan diterapkan pada instalasi, sistem, peralatan dan personil pada reaktor.

2.2. Implementasi PMK dan DMK

Implementasi PMK dan DMK disusun berdasar pada jenis kecelakaan yang dijelaskan pada manual operasi reaktor bersangkutan. Manual Operasi reaktor tersebut dapat diartikan sebagai Prosedur Operasi Darurat (POD). Pada RSG-GAS hal tersebut telah ada, lengkap dan jelas. Bentuk PMK dan DMK tergantung pada masing-masing tipe reaktor, struktur dan kapabilitas serta organisasi instalasi reaktor ataupun negara. Yang perlu diperhatikan ialah jangan sampai ada gap/kontradiksi antara PMK dan DMK dengan POD. Perlu ditegaskan bahwa keakuratan, kepraktisan, efektivitas, lingkup dan batasan sangat diperhatikan pada saat menyusun tahapan perencanaan kondisi operasi darurat sampai tahap saat kemungkinan terjadinya kondisi darurat. Analisis secara detail, cermat serta benar selama proses penyusunan perencanaan akan sangat mengurangi ketidakpastian saat kondisi darurat terjadi. Oleh karena itu PMK dan DMK selalu perlu terbaru. Implementasi nyata PMK dan DMK nantinya adalah pelatihan atau *workshop* mengenai manajemen kecelakaan untuk para operator, supervisor maupun untuk personil lainnya pada instalasi nuklir tersebut, sehingga dapat dicapai suatu kondisi pemyarakatan mengenai manajemen kecelakaan radioaktif di seluruh personil serta dapat menekan atau mencegah

terjadinya kondisi kecelakaan yang mungkin timbul.

2.3. Organisasi

Manajemen kecelakaan radioaktif merupakan perwujudan dari tersusunnya PMK dan DMK pada suatu instalasi nuklir yang bertujuan untuk mengendalikan kecelakaan radioaktif apabila terjadi. Sehingga akan diperoleh penanganan instalasi nuklir (reaktor) secara aman dan terkendali. Untuk itu tahap selanjutnya dibentuk suatu susunan tersendiri Organisasi Manajemen Kecelakaan (OMK). OMK berfungsi dan bertindak sebagai Pusat Pengendali dari seluruh personil, prosedur, pedoman, peralatan serta sistem yang akan difungsikan saat terjadi kondisi darurat. Tahap selanjutnya OMK akan membentuk Tim Reaktor terlatih untuk menjadi ahli penanganan kondisi darurat. Tim Ahli tersebut akan terdiri dari Tim Penasehat serta Tim Teknis/Operasional. OMK berkewajiban dapat menjamin bahwa semua peralatan atau sistem yang terkait untuk penanganan kondisi darurat siap dipergunakan dan dioperasikan sepanjang waktu. Potensi kerusakan alat wajib diperhatikan. OMK juga selalu menjaga atau dapat menginformasikan segala permasalahan kondisi darurat ke manajemen yang lebih tinggi atau ke lingkungan yang bersangkutan.

2.4. Program Manajemen Kecelakaan Radioaktif (GMK)

Program Manajemen Kecelakaan Radioaktif (GMK) merupakan suatu program yang akan dilaksanakan oleh OMK. Pada implementasi awalnya GMK akan diterapkan dengan pendekatan sistematis pada pelatihan, pengembangan serta evaluasi pada personil reaktor. Sangat ideal apabila dalam program pelatihan menggunakan simulator. Secara bertahap atau berkala GMK wajib diulang kaji agar GMK tetap akurat untuk penanganan kondisi darurat apabila terjadi. Dengan telah mempunyai personil maka diharapkan apabila terjadi kondisi darurat, hal tersebut ditangani dan diselesaikan secara benar dan tepat. Dalam GMK wajib ditegaskan bahwa seluruh sistem terkait Kondisi darurat, termasuk sistem komunikasi harus siap operasi selama kecelakaan terjadi. Strategi terefektif bagi penanganan kecelakaan terus dikaji dan dibakukan, contohnya mengenai program analisis kecelakaan.

GMK secara garis besar terdiri dari 3 (tiga) bagian, yaitu tahap perencanaan dan

sosialisasi, tahap pengembangan dan implementasi serta tahap validasi dan improvisasi apabila terdapat informasi atau cara penanganan kecelakaan.

Pada implementasi GMK pada instalasi nuklir terdapat 5 (lima) elemen dasar, yang meliputi :

1. Perencanaan pembuatan keputusan yang benar dan tepat sasaran.
2. Informasi dan instrumentasi
3. Strategi Program Manajemen Kecelakaan
4. Prosedur dan Pedoman
5. Program Pelatihan.

2.5. Pengembangan Implementasi GMK

Pengembangan Implementasi GMK meliputi aspek Identifikasi kapabilitas dan kepekaan, aspek Otorisasi pembuatan keputusan dan organisasi, aspek Penyusunan prosedur operasi kondisi darurat, aspek Penentuan informasi yang dibutuhkan dan kegunaannya, aspek Identifikasi dan evaluasi strategi serta aspek Pengembangan dan metode keahlian.

Aspek Identifikasi kapabilitas dan kepekaan meliputi penentuan jenis kecelakaan, model kecelakaan yang mungkin terjadi, langkah operator, peralatan yang digunakan, fenomena yang timbul, kapabilitas instalasi, kepekaan instalasi serta kepekaan personil. Dari tinjauan dan kajian tersebut akan diperoleh seleksi jenis kecelakaan, identifikasi model kegagalan, identifikasi aksi operator dalam mencegah, meminimalkan serta mengantisipasi kecelakaan, identifikasi dan batasan peralatan yang diperlukan, kesimpulan dari fenomena kejadian yang timbul, identifikasi perangkat keras yang dibutuhkan serta kapabilitas dan kepekaan personil dan instalasi.

Aspek Otorisasi pembuatan keputusan dan organisasi merupakan bentuk organisasi yang ditunjuk khusus oleh struktur organisasi instansi yang mempunyai kewenangan penuh bagi penanganan dan pengelolaan mengenai manajemen kecelakaan radioaktif pada suatu instalasi nuklir. Pada tahap pelaksanaannya, organisasi ini melibatkan banyak personil yang berpengalaman dalam penanganan instalasi nuklir, baik secara keteknikan maupun operasional. Selanjutnya organisasi tersebut akan berkedudukan di Pusat Operasi Darurat (COD).

Aspek Penyusunan prosedur operasi kondisi darurat merupakan acuan atau standar pelakuan terhadap kondisi kecelakaan yang mungkin timbul. Prosedur tersebut adalah hasil

kajian dari Pusat Tim pendukung keteknikan dari OMK.

Aspek Penentuan informasi yang dibutuhkan dan kegunaannya berfungsi sebagai pusat pengelola semua data, informasi serta kajian lengkap mengenai MKR, termasuk identifikasi masalah. Pengolahan informasi terbaru mengenai MKR akan sangat menentukan bagi revisi akhir pada PMK.

Aspek Identifikasi dan evaluasi strategi, merupakan perangkat yang digunakan untuk memperoleh strategi yang potensial, efektif bagi sistem keselamatan instalasi untuk evaluasi lebih lanjut sebelum ditetapkan dalam implementasi MKR. Pada aspek ini juga akan dievaluasi semua peralatan, sistem, model analisis dan program komputasi, kajian femonema kecelakaan yang mungkin terjadi serta pendekatan terbaik kinerja Personil yang akan dilibatkan. Kajian terakhir adalah mengenai kelayakan strategi yang dirumuskan.

Aspek Pengembangan dan metode keahlian, meliputi pendekatan POD yang diharapkan, konsistensi, validasi strategi serta kerjasama Tim yang baik dan profesional, termasuk didalam penentuan kebutuhan pelatihan dan eksperimen.

III. SISTEM PENANGGULANGAN KONDISI KEDARURATAN PADA RSG-GAS

Sistem penanggulangan kondisi kedaruratan untuk RSG-GAS sudah tersusun dalam beberapa prosedur, laporan serta manual operasi.

Penjelasan secara umum dari sistem penanggulangan kondisi kedaruratan di RSG-GAS telah tersusun dalam bentuk Laporan Ilmiah oleh Bapak Ir. Pudjijanto MS pada tahun 1989. Judul Laporan Ilmiah tersebut adalah "Keselamatan Kerja dan rencana Penanggulangan Keadaan Darurat di Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy. Laporan Ilmiah berisi rencana penanggulangan kedaruratan di RSG-GAS yang didalamnya membahas topik-topik sebagai berikut :

Pengorganisasian dan pengendalian kedaruratan klasifikasi keadaan darurat, Kedaruratan personel, Kesiagaan darurat,

Kedaruratan reaktor, Kedaruratan fasilitas, Tanggung jawab ke-daruratan, Fasilitas dan perlengkapan kedaruratan, Persiapan darurat perawatan, Pemulihan keadaan serta Petunjuk-petunjuk umum dalam menghadapi keadaan darurat di RSG-GAS.

Sistem penanganan kondisi kedaruratan RSG-GAS, telah disusun dalam bentuk prosedur oleh Bidang Keselamatan Kerja P2TRR tahun 1993. Judul prosedur tersebut adalah Prosedur Penanggulangan kedaruratan RSG G.A. Siwabessy, No. Ident. RSG/KD/01/93. Prosedur tersebut bertujuan sebagai pedoman pelaksanaan penanggulangan keadaan darurat yang dapat terjadi di RSG-GAS.

Dalam pengoperasian RSG-GAS, pembahasan dan cara penanganan apabila terjadi kondisi darurat sudah lengkap tercantum dalam Manual Operasi RSG-GAS mengenai "Accident" Isi dari manual operasi tersebut berisi 10 (sepuluh) topik yang meliputi :

- a. Prosedur Penanganan Kecelakaan
- b. Kecelakaan Kehilangan Air Pendingin Primer
- c. Kecelakaan Kebocoran pada Penukar Bahang
- d. Kegagalan Kehilangan Pasokan Listrik PLN
- e. Kecelakaan Pelepasan Zat Radioaktif
- f. Kecelakaan akibat Gempa Bumi
- g. Kecelakaan Reaktivitas
- h. Terganggunya Laju alir Pendingin Teras Reaktor
- i. Kecelakaan Kegagalan Ruang Kendali Utama.

Pada Prosedur penanganan Kecelakaan diberikan gambaran lengkap mengenai penanganan berbagai kecelakaan yang mungkin timbul, yang meliputi Jenis Kecelakaan yang mungkin timbul, Sumber dan Urutan Kejadian dan Pendeteksian pertanda terjadinya kecelakaan, Cara Penanganan, Permasalahan Utama dan Cara mengatasi agar reaktor tetap terjamin selamat, Kesigapan Personel dan tindakan Personel apabila kecelakaan terjadi serta tanda Peringatan dan Kondisi Komponen.

IV. PEMBAHASAN SISTEM PENANGGULANGAN KONDISI KEDARURATAN RSG-GAS

Semenjak RSG-GAS dioperasikan pada tahun 1987 sampai sekarang, belum pernah terjadi indikasi yang mengarah kepada kondisi darurat. Tetapi mengingat usia RSG-GAS telah mencapai 13 (tiga belas) tahun operasi, maka sistem penanggulangan kedaruratan RSG-GAS yang lebih terpadu dan terbaru perlu disusun kembali yang disesuaikan dengan buku pedoman dari IAEA yang terbaru.

Dengan mempelajari dan mengkaji sistem dan prosedur yang telah ada di RSG-GAS khusus mengenai cara penanggulangan kedaruratan RSG-GAS, dapat ditegaskan bahwa Organisasi struktural P2TRR perlu membentuk

Tim Khusus atau bentuk Organisasi tersendiri yang bertugas khusus menangani kondisi kedaruratan RSG-GAS. Dari permasalahan tersebut timbul suatu gagasan kajian mengenai manajemen kecelakaan radioaktif di RSG-GAS.

Hal tersebut dimaksudkan untuk lebih menyatakan fungsi dan keberadaan Tim atau Organisasi Penanggulangan Kedaruratan RSG-GAS yang lebih nyata, realistis, siap bertindak serta bertanggung-jawab apabila memang benar-benar terjadi kondisi kedaruratan RSG-GAS. Dalam kajian sistem manajemen tersebut yang tetap berlaku adalah Prosedur Penanganan Kecelakaan yang terdapat pada Manual Operasi RSG-GAS. Sedangkan prosedur-prosedur lain-nya yang perlu dilakukan revisi atau terbaru.

Kondisi kedaruratan reaktor seperti RSG-GAS sangat memerlukan suatu sistem penanggulangan khusus kedaruratan reaktor. Hal tersebut sangat bermanfaat untukantisipasi dini dan meminimalkan terjadinya kecelakaan reaktor. Sebab alasan tersebut seyogyanya Organisasi struktural P2TRR perlu mempertegas lagi dibentuknya suatu tim atau organisasi khusus yang mempunyai otoritas khusus pada kondisi kedaruratan. Karena permasalahan penanganan kedaruratan berbeda dengan penanganan reaktor pada kondisi normal. Jadi dengan terbentuknya organisasi khusus ini, akan sangat bermanfaat apabila kondisi kedaruratan tersebut benar-benar terjadi. Dalam fungsi operasional dan tugasnya, organisasi ini akan melaksanakan tindakan berdasarkan manajemen kecelakaan yang telah ditetapkan. Organisasi khusus selanjutnya dalam kajian ini diistilahkan dengan OMK RSG-GAS.

OMK RSG-GAS dipimpin orang seorang Kepala yang ditunjuk dengan SK pimpinan Organisasi P2TRR, dengan dibantu sekelompok Penasehat dan Gugus Teknis. Kelompok Penasehat ini terdiri tenaga-tenaga ahli dari berbagai disiplin ilmu keteknikan nuklir maupun keteknikan reaktor. Pimpinan OMK RSG-GAS seterusnya akan menyusun Program terpadu yang bersifat kontinyu dan terbaru. Program terpadu tersebut, meliputi Program Penyusunan Organisasi Kedaruratan, Program Penyusunan Prosedur Kedaruratan, Program Perawatan Kedaruratan. Secara makro rincian program tersebut adalah sebagai berikut.

4.1. Program Penyusunan Organisasi Kedaruratan

Pada tahap ini pimpinan OMK RSG-GAS akan merancang-bangun bentuk organisasi yang

efektif, tepat dan profesional. Sangat diharapkan para staf yang ditunjuk benar-benar profesional serta ahli pada bidangnya. Sehingga kinerja kerja yang efektif, komunikatif dan bertanggung-jawab dapat disungguhkan. Dalam program ini pula ditentukan lokasi atau ruangan yang difungsikan sebagai Pusat Operasional Kedaruratan (COD).

Pada penyusunan organisasi kedaruratan inilah ditegaskan mengenai permasalahan strategi dan kebijakan serta pengembangannya. Sebelum pada tahap pelaksanaan kegiatan, OMK RSG-GAS menyusun dasar perencanaan kedaruratan dan konsep operasional kedaruratan. Dari sumber kajian IAEA yaitu *TECDOC-953*, dalam merencanakan kapabilitas merespon program kedaruratan nuklir RSG-GAS masuk Katagori II.

Dengan mengetahui Klasifikasi penanganan ter-sebut, selanjutnya OMK RSG-GAS akan dapat mengembangkan kebijakannya. Informasi mutakhir dan terbaru mengenai kedaruratan nuklir perlu selalu dimonitor dan dikaji serta dapat dijadikan rujukan bagi revisi program perencanaan dan operasional kedaruratan di RSG-GAS.

4.2. Program Penyusunan Prosedur Kedaruratan

Prosedur yang baku yang telah dimiliki RSG-GAS adalah Manual Operasi RSG-GAS tentang “*Accident*”. Manual ini seperti telah diterangkan pada Bab terdahulu, merupakan prosedur yang secara lengkap digunakan sebagai pedoman dalam menanggulangi kondisi Kedaruratan RSG-GAS. Dalam Manajemen Kecelakaan Manual ini disebut sebagai Prosedur Operasi Darurat (POD) RSG-GAS.

Prosedur-prosedur yang wajib ada dalam OMK dan wajib disusun adalah sebagai berikut :

- a. PMK RSG-GAS merupakan pedoman kerja yang dipakai oleh staf reaktor.
- b. DMK RSG-GAS merupakan pedoman kerja yang dipakai oleh staf operasi dan keteknikan operasi.
- c. Prosedur Penanganan Radiologi Kedaruratan dan Evakuasi dan Team Radiologi Kedaruratan.

OMK RSG-GAS selanjutnya akan bertindak sesuai program perencanaan dan prosedur kedaruratan yang disusun dan merupakan revisi terakhir. Khusus untuk penanganan radiologi, terdapat beberapa Tim kerja yang siap berfungsi setiap saat. Tim tersebut, antara lain Tim Survei Lingkungan, Tim Sampling Udara, Tim Dekontaminasi dan Monitor Personil, Tim Survai

Instalasi, Tim Sampling Lingkungan, Tim Analisis Isotop, Tim Penanganan Awal serta Tim Pengendali Lokasi.

4.3. Program Perawatan Kedaruratan

Program perawatan kedaruratan merupakan suatu tindakan yang wajib menjadi prioritas utama dalam OMK RSG-GAS. Program ini berguna untuk menjamin bahwa kesiapan dan keberhasilan penanganan kondisi kedaruratan dan OMK RSG-GAS sendiri. Ada 4 (empat) unsur pendukung program ini yang meliputi Program Pelatihan, Program Perawatan, Pelatihan Lapangan serta Program Pencatatan.

4.3.1. Program Pelatihan

Seluruh personil yang bekerja di RSG-GAS sangat perlu mengetahui dan memiliki pengetahuan dan cara menindak-lanjuti apabila kondisi RSG-GAS dinyatakan darurat. Untuk itu perlu program pelatihan khusus dan umum yang bersifat kontinyu dan berkesinambungan.

Program pelatihan umum ditujukan kepada semua personil RSG-GAS, baik teknis maupun non-teknis. Pada program ini sangat baik apabila secara berkala dipertunjukkan tayangan audio visual mengenai kondisi kedaruratan pada suatu instalasi nuklir, sebagai bahan penyegaran. Program pelatihan khusus ditujukan kepada para personil yang akan langsung menangani apabila kondisi kedaruratan RSG-GAS benar-benar terjadi.

4.3.2. Program Perawatan

Program perawatan dan pengecekan pada semua peralatan dan sistem yang dibutuhkan atau digunakan selama operasi kedaruratan. Hal ini untuk menjamin bahwa semua peralatan dan sistem siap difungsikan saat diperlukan. Sebagai contoh adalah peralatan monitoring radiasi, peralatan proteksi, ambulance, sirene kedaruratan, fasilitas komunikasi yang harus siap difungsikan setiap saat. OMK RSG-GAS sangat perlu mengkoordinasikan dan memonitor serta menindak-lanjuti secara serius masalah ini.

4.3.3. Program Pelatihan Lapangan

Praktek Lapangan sebagai uji fungsi dan per-alatan perlu dijadwalkan dan dilaksanakan secara berkala. Pelatihan Lapangan dapat berfungsi sebagai pengujian dan validasi program perencanaan, prosedur serta pelatihan yang telah

disusun. Hasil program pelatihan lapangan digunakan juga untuk bahan analisis bagi revisi program.

4.3.4. Program Pencatatan.

Pada Manajemen Kecelakaan Radioaktif (MKR), OMK RSG-GAS perlu sekali memperhatikan dan melaksanakan, pemeliharaan program pencatatan kondisi kedaruratan. Data penting yang perlu dicatat, antara lain meliputi Deskripsi kejadian, Metode pendeteksian dan evaluasi pembacaan data dari peralatan dan sistem yang terkait sistem keselamatan, Kondisi meteorologi, Waktu kejadian kedaruratan, Waktu komunikasi mengenai informasi dari peralatan keselamatan, Seluruh data yang terkait dengan monitoring radiologi, Detail respon peralatan kedaruratan serta Tindak lanjut perencanaan dan pelaksanaan.

V. KESIMPULAN

- Dari beberapa data, informasi serta buku pedoman kerja, operasi dan perawatan RSG-

GAS yang dikaji pada P2TRR maka sebenarnya permasalahan dan tindakan antisipatif terhadap kondisi darurat RSG-GAS telah diperhitungkan, disusun dan diprosedurkan dalam pedoman kerja RSG-GAS. Akan tetapi permasalahan tersebut belum tersusun khusus khusus dalam kerangka manajemen kecelakaan radioaktif pada fasilitas RSG-GAS.

- Sesuai rekomendasi IAEA, maka telah berhasil disusun suatu hasil kajian mengenai manajemen kecelakaan radioaktif pada fasilitas RSG-GAS dengan pedoman dasar buku pedoman operasi (*Operation Manual OM*) Part III, title Accidents, MPR 30 Multipurpose Research Reactor G.A. Siwabessy. Laporan selengkapnya mengenai hal tersebut adalah seperti tersaji pada Laporan Akhir Penelitian “Pengkajian manajemen Kecelakaan Radioaktif pada fasilitas RSG-GAS” dalam bentuk makalah.

DAFTAR PUSTAKA

1. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, *Accident Management Programs in Nuclear Power Plants, A Guide book, Technical Reports Series No. 368, IAEA, Vienna, 1994.*
2. *Manual Operasi RSG-GAS Siwabessy, PRSG-BATAN, RSG/ORS/95 Rev.0, Serpong, 1995.*
3. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, “*Method for the Development of Emergency Response Preparedness for Nuclear or Radiological Accidents*”, IAEA-TECDOC-953, IAEA, Vienna, July, 1997.
4. FE HASKIN, AL CAMP. , “*Perspectives on Reactor Safety, US Nuclear Regulatory Commission*”, Albuquerque, NM, March, 1994.
5. BIDANG KESELAMATAN KERJA, “*Prosedur Penanggulangan Kedaruratan RSG. G.A. Siwabessy*”, No. Ident. RSG/KD/01/93, PRSG, Serpong, Desember, 1993.
6. Ir. PUDJIJANTO, MS., “*Keselamatan Kerja dan Rencana Penanggulangan Keadaan Darurat di Reaktor Serba Guna “G.A. Siwabessy”*”, PRSG, Serpong, Maret, 1989.
7. M. SUNDARAM, “*Emergency Prepared-ness Applicable to Research Reactors*”, IAEA – RCA Workshop on Operation and Maintenance of Research Reactors, Bhabha Atomic Research Centre, Bombay, October, 1987.

DISKUSI

Pertanyaan (Suroso)

1. Apa acuan yang dipakai ?
2. Kendala-kendala apa di RSG sehingga proses manajemen sudah berjalan ?
3. Kesalahan atau hambatan ?

Jawaban (Agoes)

1. Acuan yang dipakai Manual IAEA terbaru, Sepek TECDOC 953, 955, 1092 atau TRS 368
2. Kendala yang dihadapi tidak ada, hanya belum diterapkan atau dikonsepsikan oleh manajemen RSG.

Pertanyaan (Uju J)

1. Apa perbedaan manajemen perawatan kedaruratan dan manajemen operasi normal ?
2. Dari segi personal pelaksana, apakah kedua manajemen tersebut di atas boleh dipegang oleh orang yang sama ?

Jawaban (Agoes)

1. Manajemen perawatan normal dilakukan untuk seluruh sistem/peralatan pada operasi normal. Manajemen perawatan kedaruratan dilakukan terhadap sistem dan peralatan untuk operasi kedaruratan.
2. Pada prinsipnya boleh, akan tetapi pada manajemen kedaruratan sangat ditekankan pada segi keahlian personel pada penguasaan bidang.