

PENGENDALIAN LIMBAH PADAT RADIOAKTIF DI PRSG

Subiharto, Tri Aanggono, Irwan

ABSTRAK

PENGENDALIAN LIMBAH PADAT RADIOAKTIF DI PRSG. Pengelolaan limbah padat radioaktif di PRSG telah dilakukan. Limbah radioaktif adalah merupakan persoalan yang harus mendapatkan perhatian cukup serius, karena Jika limbah ini tidak ditangani dengan benar maka akan membahayakan bagi keselamatan pekerja, masyarakat, dan lingkungan hidup termasuk juga generasi mendatang. Limbah padat yang ada Di PRSG terdiri dari bahan-bahan bekas kertas serap, material paska irradiasi, dan jas lab yang terkontaminasi. Pengelolannya dilakukan dengan cara mengumpulkan, mengelompokkan dan menyimpan ke dalam tempat penyimpanan sementara sebelum dikirim ke instalasi pengolah limbah radioaktif. Pada akhirnya dapat disimpulkan bahwa pengelolaan limbah padat di PRSG telah sesuai dengan Ketentuan Keselamatan Pengelolaan Limbah Radioaktif.

Ilmu dan Kata kunci : Pengelolaan dan Limbah Radioaktif

ABSTRACT

CONTROLLING RADIOACTIVE WASTE IN PRSG. Controlling radioactive waste in PRSG have been done. Radioactive waste from research reactor should be treat seriously, because if this waste did not treat with god way will be in danger to the worker, or society, environment and also generation in the future. Solid waste in PRSG from exs absorber, irradiated material and contamination jaslab. The method waste management is carry out with collection, classification and stored in the store temporally, before transported to the radioactive waste installation. In the final could be concluded that radioactive waste management in PRSG full filament radioactive waste regulation.

Key and word : Controlling and radioactive waste

PENDAHULUAN

Pusat Reaktor Serba Guna adalah merupakan reaktor terbesar di Asia Tenggara, yang mempunyai fungsi untuk penelitian dan eksperimen. Selama dalam pengoperasian selain banyak manfaatnya juga mengandung berbagai resiko yaitu bahaya radiasi dan limbah radioaktif. Dengan semakin banyaknya eksperimen yang dilakukan para peneliti dan para pengguna yang memanfaatkan daya reaktor, maka produk limbah radioaktif semakin lama akan semakin bertambah banyak. Jika pengelolaan limbah radioaktif tidak dilaksanakan sesuai dengan ketentuan, maka akan dapat membahayakan keselamatan, pekerja, masyarakat, dan lingkungan hidup termasuk juga generasi mendatang.

Masalah limbah adalah merupakan masalah yang serius, tidak hanya bagi negara maju tetapi juga bagi negara yang sedang berkembang seperti Indonesia. Limbah bisa bermacam-macam tergantung dari asalnya, misalnya limbah industri, limbah rumah tangga, limbah rumah sakit, limbah radioaktif. Berdasarkan dari risiko yang di timbulkan maka, diantara limbah-limbah tersebut limbah radioaktif adalah limbah yang paling berbahaya, karena selain

berbahaya bagi masyarakat, lingkungan juga berumur paruh panjang.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.27 tahun 2002 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2002 No.52 dan tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia No.4202, tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif) dan Keputusan Kepala BAPETEN No. 03/Ka-BAPETEN /V-99 tentang Ketentuan Keselamatan Pengelolaan Limbah Radioaktif. Yang menyebutkan bahwa yang dimaksud dengan Limbah radioaktif adalah zat radioaktif dan atau bahan serta peralatan yang telah terkena zat radioaktif atau menjadi radioaktif karena pengoperasian instalasi nuklir atau instalasi yang memanfaatkan radiasi pengion yang tidak dapat digunakan lagi. Penghasil limbah radioaktif adalah pemegang izin yang karena kegiatannya menghasilkan limbah radioaktif.

Berdasarkan peraturan tersebut diatas maka PRSG melakukan pengendalian limbah dengan cara mengumpulkan, mengelompokkan dan menyimpan ke dalam tempat penyimpanan sementara sebelum dikirim ke instalasi pengolah limbah radioaktif.

Dengan pengendalian seperti tersebut diatas diharapkan limbah radioaktif dari PRSG tidak lagi membahayakan bagi keselamatan pekerja,

masyarakat, dan lingkungan hidup termasuk juga generasi mendatang.

PENGENDALIAN LIMBAH RADIOAKTIF DI PRSG

Tujuan utama dari pengendalian limbah radioaktif adalah untuk membatasi dosis radiasi yang diterima oleh manusia agar menjadi sekecil mungkin sesuai dengan batas yang direkomendasikan oleh ICRP (*international Commission on Radiological Protection*) yaitu sebuah Komisi Internasional tentang Proteksi Radiasi, di Inggris. Berdasarkan ICRP tersebut menyebutkan bahwa batas aktivitas limbah yang tidak lagi memerlukan pengawasan adalah 0,37 Bq/g (10^{-5} μ Ci/g), sedangkan aktivitas pada limbah sebesar 0,37 MBq (10 μ Ci) dalam 0,1 m³ dan 37 kBq (1 μ Ci) pada tiap item barang yang dianggap limbah tidak termasuk pemancar alfa dan ⁹⁰Sr dapat dibuang langsung dengan cara khusus, setelah memperoleh persetujuan dari instansi yang berwenang.

Pengendalian limbah padat diatur dengan memanfaatkan tiga prinsip utama yaitu :

1. Pengenceran dan pembauran (*dilute and disperse*) untuk limbah-limbah padat, cair dan gas tingkat rendah
2. Penangguhan dan peluruhan (*delay and decay*) untuk limbah-limbah padat, cair dan gas yang mengandung radionuklida berumur pendek.
3. Pengkonsentrasian dan pengungkungan (*concentrate and contain*) untuk limbah-limbah padat, cair dan gas tingkat menengah dan tinggi.

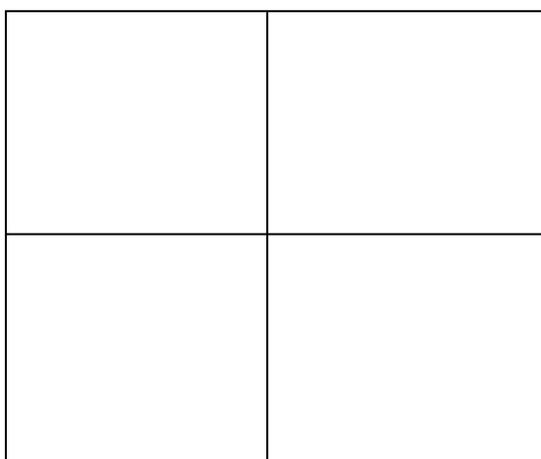
MANAGEMENT LIMBAH RADIOAKTIF DI PRSG

Management limbah padat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Pengumpulan : yaitu semua limbah padat di kumpulkan kedalam suatu wadah tertentu (biasanya drum yang dilapisi kantong plastik)
- b. Pengelompokan : setelah limbah tersebut terkumpul kemudian di pisah-pisahkan dan dikelompokkan antara limbah non logam misalnya: kertas penyerap, kain majun, sarung tangan, *shoes cover*, dll, selain itu logam-logam bekas eksperimen misalnya: kabel detektor nuklir, alumunium foil bekas pakai dll.
- c. Klasifikasi Limbah : setelah dikelompokkan berdasar sifat fisiknya kemudian di klasifikasi berdasarkan tingkat kontaminasinya, yaitu limbah tidak terkontaminasi, limbah tingkat kontaminasi rendah, sedang dan tinggi.

HASIL PENGELOLAAN

Produksi limbah padat di RSG – GAS (logam dan non logam) pada tahun 2007 berkisar 8 drum @ \pm 100 liter ⁵⁾ Setelah melalui management limbah (pengumpulan, pemisahan, dan pengelompokkan berdasarkan bentuk fisik dan tingkat kontaminasi) limbah-limbah tersebut kemudian di masukkan ke dalam wadah-wadah seperti yang disajikan pada gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. wadah-wadah untuk pengumpulan dan pengelompokkan limbah padat

Hingga saat ini (31-12-2007) data inventaris limbah padat di PRSG disajikan pada tabel 1 dan 2 di bawah ini:

Tabel.1 Klasifikasi Limbah padat berdasarkan aktivitasnya

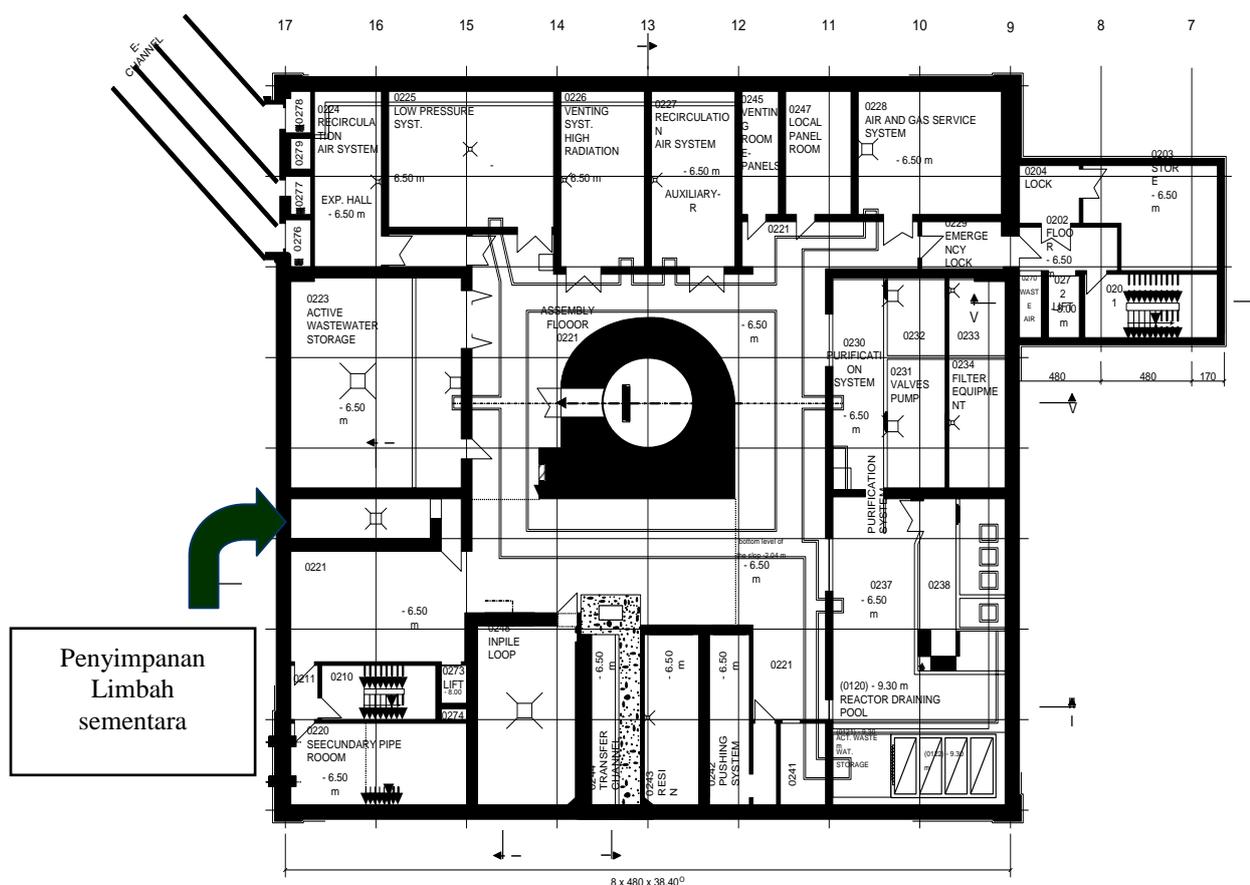
NO	Jenis Limbah	Volume	aktivitas
1	Kain majun& kertas serap & logam	0,005 m ³ (1/2 kantong)	Sedang dan tinggi
2	Charcoal	2,4 m ³ 12 Drum	Rendah
JUMLAH		2,405 m ³	Rendah, Sedang, tinggi

Tabel.2 Klasifikasi Limbah padat berdasarkan aktivitasnya

NO	Wadah Limbah	Paparan (mRem/jam)	Kontaminasi (Bq/Cm ²)	Volume (m ³)
1	Drum ke-1	0,08	0,03	0,2
2	Drum ke-2	0,08	0,02	0,2
3	Drum ke-3	0,06	0,01	0,2
4	Drum ke-4	0,06	0,01	0,2
5	Drum ke-5	0,08	0,01	0,2
6	Drum ke-6	0,10	0,01	0,2
7	Drum ke-7	0,08	0,03	0,2
8	Drum ke-8	0,07	0,02	0,2
9	Drum ke-9	0,08	0,03	0,2
10	Drum ke-10	0,07	0,01	0,2
11	Drum ke-11	0,08	0,02	0,2
12	Drum ke-12	0,06	0,03	0,2
13	Kantong plastik	50	40	0,005
JUMLAH				2,405 m ³

Tabel 3. Klasifikasi Limbah padat berdasarkan aktivitasnya

NO	Wadah Limbah	Paparan (mRem/jam)	Aktivitas (Bq/Cm ²)	Volume (m ³)
1	Kantong ke-1	0,2	15,9	0,05
2	Kantong ke-2	1,4	56,3	0,05
3	Kantong ke-3	0,2	32,8	0,08
4	Kantong ke-4	0,22	27,2	0,07
5	Kantong ke-5	0,3	31,9	0,05
6	Kantong ke-6	0,6	19,7	0,07
7	Kantong ke-7	0,8	5,6	0,05
8	Kantong ke-8	0,3	3,9	0,05
9	Kantong ke-9	0,4	4,3	0,05
10	Kantong ke-10	0,2	3,0	0,05
13	Kontainer kotak ke-1	175	304,9	0,01
14	Kontainer kotak ke-2	250	440,9	0,02
15	Kontainer silinder ke-1	2000	562,8	0,03
16	Kontainer silinder ke-2	70	281,4	0,01
17	Kontainer silinder ke-3	75	211,1	0,02
18	Kontainer silinder ke-4	31	13,1	0,01
19	Kontainer silinder ke-5	600	525,3	0,01
JUMLAH				0,66



Gambar 2. Ruang tempat penyimpanan limbah sementara

PEMBAHASAN

Berdasarkan gambar 1, terlihat bahwa wadah yang digunakan untuk menampung limbah padat berbeda-beda ada yang dari kantong plastik dan kontainer sesuai dengan kebutuhan. Kantong plastik digunakan untuk menampung limbah-limbah yang tergolong beraktivitas rendah dan memerlukan tempat yang agak besar misalnya kertas, kertas serap, kain majun, sarung tangan dan *shoes cover*, Kontainer dari beton concrete digunakan untuk menyimpan limbah-limbah yang beraktivitas sedang sedangkan container dari Pb digunakan untuk menyimpan limbah yang beraktivitas tinggi biasanya material-material pasca irradiasi dan detektor neutron.

Dari data yang disajikan pada tabel 1. terlihat bahwa limbah-limbah tersebut ada yang beraktivitas rendah, aktivitas sedang dan aktivitas tinggi. Sedangkan dari data yang disajikan pada tabel.2 terlihat bahwa pada limbah beraktivitas rendah dan sedang volumenya lebih banyak yaitu $\pm 0,55 \text{ m}^3$, dibandingkan dengan limbah beraktivitas tinggi yaitu $\pm 0,11 \text{ m}^3$. Hal ini sesuai dengan kebijakan kepala Batan untuk menekan limbah sekecil mungkin. Semua limbah tersebut diatas telah

disimpan di tempat penyimpanan limbah sementara di ruang 0221 yang berlokasi di lantai - 6,5 m dibawah tanah, dengan dinding yang terbuat dari beton dengan ketebalan 60 cm^2 . Penempatan ruang dibawah tanah dimaksudkan agar limbah terhindar dari lalu lalang pekerja radiasi, sedangkan dinding ruangan sudah diperhitungkan agar paparan diluar dinding sesuai dengan ketentuan keselamatan daerah kerja yaitu $< 2,5 \text{ mRem/jam}$. Penyimpanan limbah di tempat penyimpanan sementara di maksudkan untuk meluruhkan limbah-limbah padat yang beraktivitas rendah dan sedang, sedangkan untuk limbah yang beraktivitas tinggi di tempat penyimpanan sementara ini sebagai transit untuk menunggu pengiriman ke instalasi pengolahan limbah.

KESIMPULAN

Dari hasil Pengendalian limbah padat di PRSG dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengendalian limbah padat di PRSG telah dilakukan sesuai dengan ketentuan Keselamatan dan disertai dengan pengendalian yang memadai.
2. Limbah-limbah yang beraktivitas rendah di *delay* (tunda) sampai ke tingkat yang aman, dan

selanjutnya diperlakukan seperti limbah padat non nuklir

3. Limbah-limbah yang beraktivitas tinggi di kungkung ke dalam wadah (*container*) yang terbuat dari Pb dan disimpan di tempat penyimpanan sementara

DAFTAR PUSTAKA

1. IAEA, “ Technical Report series N0.272, Techniques and Practices for Pretreatment of low and Intermediate level Solid and Liquid Radioactive Wastes”
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, PP Nomor 27 tahun 2002 tentang “ Pengelolaan Limbah Radioaktif”
3. Keputusan Kepala BAPETEN No. 03/Ka-BAPETEN /V-99 tentang “Ketentuan Keselamatan Pengelolaan Limbah Radioaktif”
4. Subiharto, “ Prosedur Pengelolaan Limbah Padat di RSG-GAS” 2006
5. Sudiyono, “Evaluasi Pengelolaan limbah padat RSG-GAS, PRSG-BATAN, 2006”