

**PENGENDALIAN DAERAH KERJA
PEMINDAHAN B3 KE IPSB3 MELALUI KANAL PEMINDAH DI RSG-GAS**

Nugraha L., Y. Sumarno, Anto S., Tri Anggono, A. Simanjuntak

ABSTRAK

PENGENDALIAN DAERAH KERJA PEMINDAHAN BAHAN BAKAR BEKAS DARI KOLAM PENYIMPANAN KE INSTALASI PENYIMPANAN SEMENTARA BAHAN BAKAR BEKAS (IPSB3) MELALUI KANAL PEMINDAH DI RSG-GAS. Telah dilakukan pengendalian daerah kerja dalam kegiatan pemindahan Bahan Bakar Bekas (B3) sebanyak 115 buah B3 pada tahun 2004. Pemindahan dilakukan satu demi satu elemen B3 dari kolam penyimpanan (*storage pool*) Balai Operasi lantai + 13.00 m ke fasilitas IPSB3. Pengendalian daerah kerja dilakukan dengan melakukan pengukuran radiasi gamma di atas permukaan air pada daerah di mana pekerja radiasi melakukan kegiatan pemindahan B3 yaitu daerah di atas kolam penyimpanan Balai Operasi, dan di luar dinding *Hot Cell*, di atas kolam kanal pemindah dan di atas kolam fasilitas IPSB3. Diperoleh paparan radiasi gamma dalam penanganan B3 tertinggi sebesar 0,6 mR/jam dan paparan terkecil sebesar 0,12 mR/jam, harga tersebut masih jauh dibawah batas aman bagi pekerja radiasi (2,5 mR/jam).

ABSTRACT

CONTROL OF WORKING AREA DURING TRANSFER OF SPENT FUEL ELEMENTS FROM STORAGE POOL TO TEMPORARY SPENT FUEL STORAGE FACILITY (ISFSF) VIA TRANSFER CHANNEL (TC) IN RSG-GAS. Control of working area during transfer of 115 Spent Fuel Elements (SFEs) in 2004. Transfer of spent fuel elements was carried out one by one from storage pool in Operation Hall, + 13.00 m to ISFSF. Control of working area was carried out by measuring gamma radiation above the water level at the area in which radiation worker was transferring SFEs, namely above the storage pool of Operation Hall, outside the walls of Hot Cell, above the transfer channel pool and above the ISFSF pool. The highest gamma radiation exposure during the handling of SFEs was equal to 0.6 mR/hr whereas the lowest exposure was 0.12 mR/hr, the latter is far below the safe limits for radiation workers (2.5 mR/hr).

1. PENDAHULUAN

Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy (RSG-GAS) telah 17 tahun mengabdikan, selama itu pula RSG-GAS telah beroperasi 51 siklus atau 51 konfigurasi teras dan telah menghasilkan lebih dari 250 bahan bakar bekas (B3). B3 tersebut harus dipindahkan ke IPSB3, karena tempat penyimpanan di Balai Operasi lantai +13.00 m telah penuh, yang hanya mempunyai kapasitas 200 buah B3. Sebelum B3 dipindahkan ke IPSB3 melalui kanal pemindah B3 tersebut disimpan sementara di kolam penyimpanan di Balai Operasi lantai +13.00 m. Tujuan dari penyimpanan sementara adalah untuk didinginkan terlebih dahulu. Pendinginan yang dimaksud adalah agar B3 terbebas dari kandungan neutron. Kapasitas kolam penyimpanan bahan bakar bekas di Balai Operasi lantai +13.00 m sebanyak 200 buah, sehingga B3 tersebut harus dipindahkan ke IPSB3. Sebanyak 115 buah B3 telah dipindahkan ke IPSB3 pada tahun 2004. Pemandahan B3 tersebut dipindahkan satu demi satu ke IPSB3 melalui kanal pemindah gedung IPSB3. Diketahui bahwa B3 reaktor nuklir merupakan sumber radioaktif yang mempunyai aktivitas sangat besar, sehingga dalam penanganannya mengikuti prosedur keselamatan kerja terhadap radiasi, sehingga pekerja radiasi yang melakukan penanganan B3 tersebut merasa aman dan diupayakan paparan radiasi yang diterima serendah mungkin.

Pengendalian daerah kerja dalam penanganan B3, mengacu kepada prosedur pengendalian daerah kerja di P2TRR dan Undang-undang Republik Indonesia Nomor 10 tahun 1997, tentang Ketenaganukliran. Pengendalian daerah kerja pemindahan B3 pada tahun 2004 dari kolam penyimpanan bahan bakar bekas Balai Operasi +13.00 m ke IPSB3 dilakukan dengan melakukan pengukuran paparan radiasi gamma. Pengukuran paparan radiasi gamma dilakukan setiap pemindahan satu buah B3 mulai dari B3 yang berada :

1. di atas kolam penyimpanan B3 dan di luar dinding *Hot Cell* di Balai Operasi +13.00 m
2. di atas kolam kanal pemindah gedung IPSB3
3. di atas kolam rak penyimpanan sementara gedung IPSB3

Pengendalian daerah kerja penanganan B3 dilakukan dengan cara survei (mengukur) paparan radiasi gamma pada setiap pemindahan satu buah B3 dengan menggunakan survei meter gamma (*Baby Line* dan *Smart Ion*) di tempat para pekerja radiasi (Operator Reaktor) melakukan penanganan B3. Pengukuran paparan radiasi gamma dilakukan pada lokasi titik-titik pengukuran ditempat :

- kolam penyimpanan B3 dan di dinding *Hot Cell* di Balai Operasi +13.00 m (lokasi titik pengukuran 1, 2 dan 3)
- kolam kanal pemindah gedung IPSB3 (lokasi titik pengukuran 4, 5 dan 6)
- kolam penyimpanan sementara gedung IPSB3 (lokasi titik pengukuran 7, 8 dan 9)

Hasil pengukuran terdapat pada tabel 1. Lokasi pengukuran dapat dilihat pada gambar lampiran 1 sampai dengan lampiran 3, karena lokasi tersebut merupakan para pekerja radiasi melakukan penanganan B3.

2. TATA CARA PENGUKURAN

1. Menyiapkan peralatan yang diperlukan dalam pengendalian daerah kerja :
 - a. Baby Line – 81 type E.793 SN 1242
 - b. Baby Line – 81 type E. 793 SN 1043
 - c. Ion Chamber Survey meter model 2100 R MFG 522 No. M0005559
 - d. Apron
 - e. Sarung Tangan Kain dan karet

2. Menentukan lokasi (titik-titik) pengukuran berdasarkan aktivitas pekerja radiasi melakukan kegiatan pemindahan B3 ke IPSB3 melalui kanal pemindah.
3. Membuat Formulir data pengukuran pengendalian daerah kerja
 - a. lampiran 1 untuk pengendalian daerah kerja di atas kolam penyimpanan B3 dan di luar dinding *Hot Cell* di Balai Operasi +13.00 m
 - b. lampiran 2 untuk pengendalian daerah kerja di atas kolam kanal pemindah gedung IPSB3
 - c. lampiran 3 untuk pengendalian daerah kerja di atas kolam rak penyimpanan sementara gedung IPSB3)
4. Melakukan pengukuran dan memasukkan data ke dalam formulir

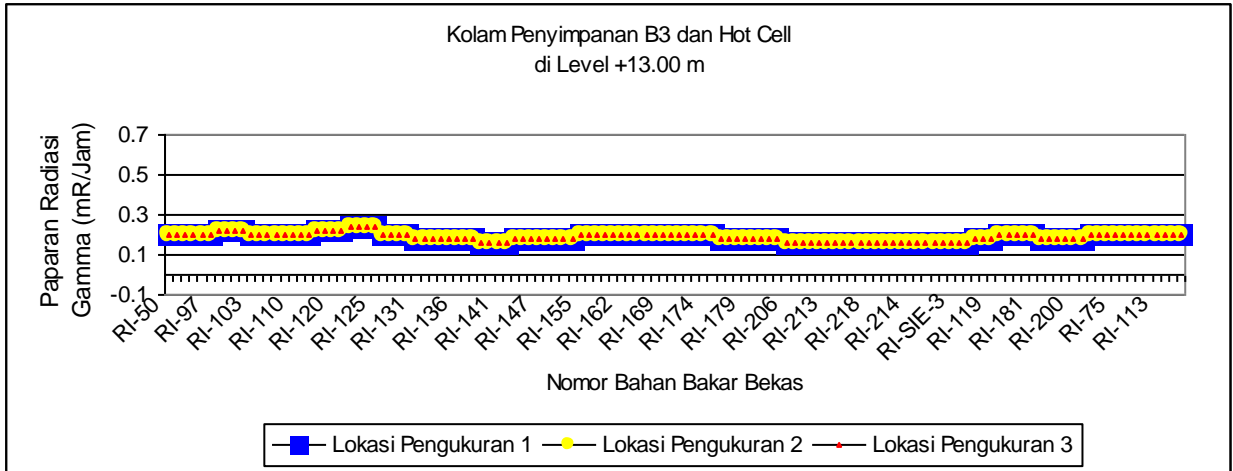
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 1 (lampiran 4)

Dalam pengendalian daerah kerja pemindahan B3 dari kolam penyimpanan bahan bakar bekas di Balai Operasi + 13.00 m sampai ke IPSB3 dalam kegiatan *Re-Eksport* dilakukan untuk meyakinkan bahwa pekerja radiasi dalam penanganan B3 yakin merasa aman dan paparan yang diterima oleh pekerja radiasi masih dalam kendali batas aman dari nilai batas dosis yang diijinkan.

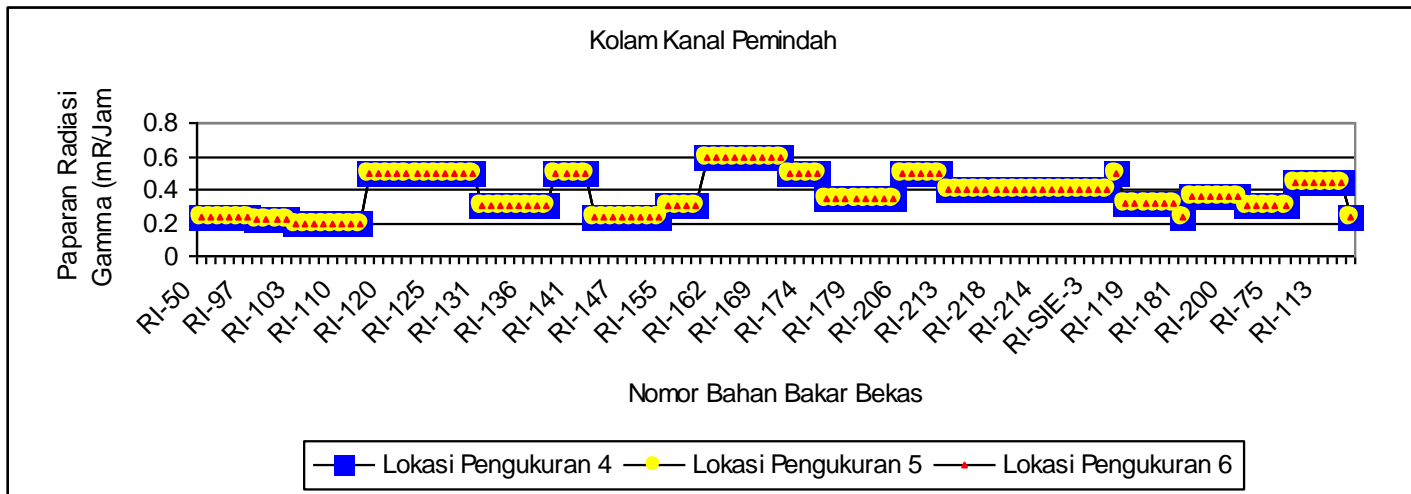
Pengendalian daerah kerja pemindahan B3 yang dilakukan di tiga tempat antara lain:

1. Dari data hasil pengukuran pada lokasi titik-titik pengukuran di atas kolam penyimpanan B3 dan di dinding *Hot Cell* di Balai Operasi +13.00 m (gambar lampiran 1) dapat dilihat bahwa paparan radiasi gamma tertinggi sebesar 0,24 mR/Jam pada urutan pemindahan B3 nomor urut 23, 24, 25 26 dengan nomor RI-122, RI-123, RI-124 dan RI-125. Sedangkan yang terendah sebesar 0,16 mR/Jam pada urutan pemindahan B3 nomor urut 76 s.d. 98.



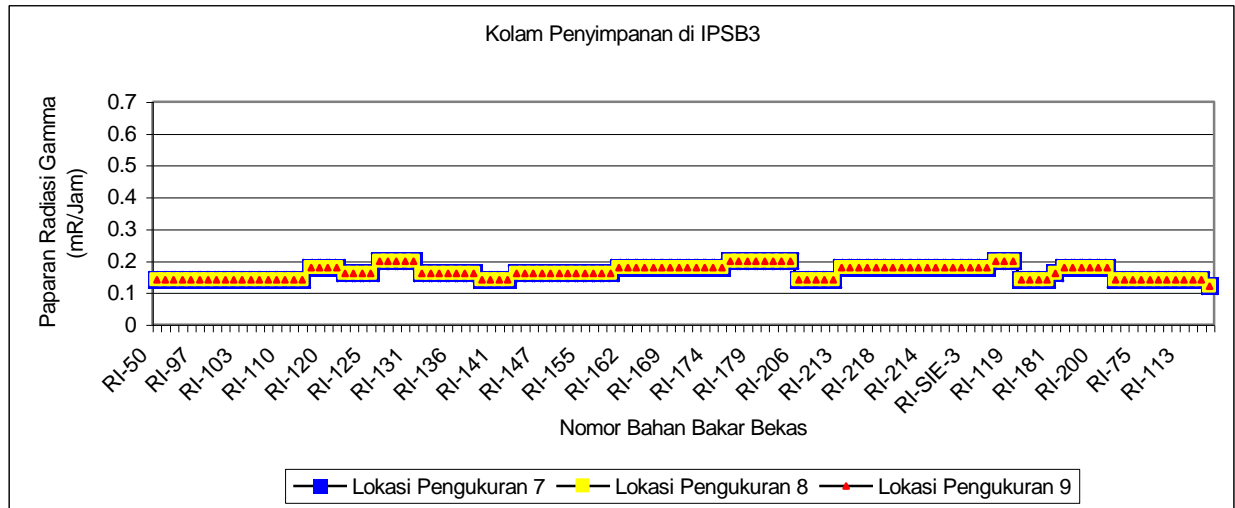
Gambar 1. Grafik paparan gamma fungsi nomor urut pemindahan B3 di kolam penyimpanan B3 dan di dinding *Hot Cell* di Balai Operasi +13.00 m

2. Dari data hasil pengukuran pada lokasi titik-titik pengukuran di atas kolam kanal pemindah gedung IPSB3 (gambar lampiran 2) dapat dilihat bahwa paparan radiasi gamma tertinggi sebesar 0,6 mR/Jam pada urutan pemindahan B3 nomor urut 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63 dengan nomor RI-161, RI-162, RI-163, RI-164, RI-165, RI-166, RI-169, RI-170, dan RI-171. Sedangkan yang terendah sebesar 0,2 mR/Jam pada urutan pemindahan B3 nomor urut 11 s.d. 18 dengan nomor bahan bakar RI-103, RI-105, RI-106, RI-107, RI-108, RI-110, RI-114 RI-115.



Grafik paparan gamma fungsi nomor urut pemindahan B3 di kolam penyimpanan B3 kolam kanal pemindah gedung IPSB3

3. Dari data hasil pengukuran pada lokasi titik-titik pengukuran di atas kolam rak penyimpanan sementara gedung IPSB3 (gambar lampiran 3) dapat dilihat bahwa paparan radiasi gamma tertinggi sebesar 0,2 mR/Jam pada urutan pemindahan B3 nomor urut 27, 28, 29, 30, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 99, 100, 101 dengan nomor RI-126, RI-127, RI-129, RI-130, RI-176, RI-177, RI-178, RI-179, RI-180, RI-202, RI-204, RI-205, RI-111, RI-118, dan RI-119. Sedangkan yang terendah sebesar 0,12 mR/Jam pada urutan pemindahan B3 nomor urut 124 dengan nomor bahan bakar RI- 158.



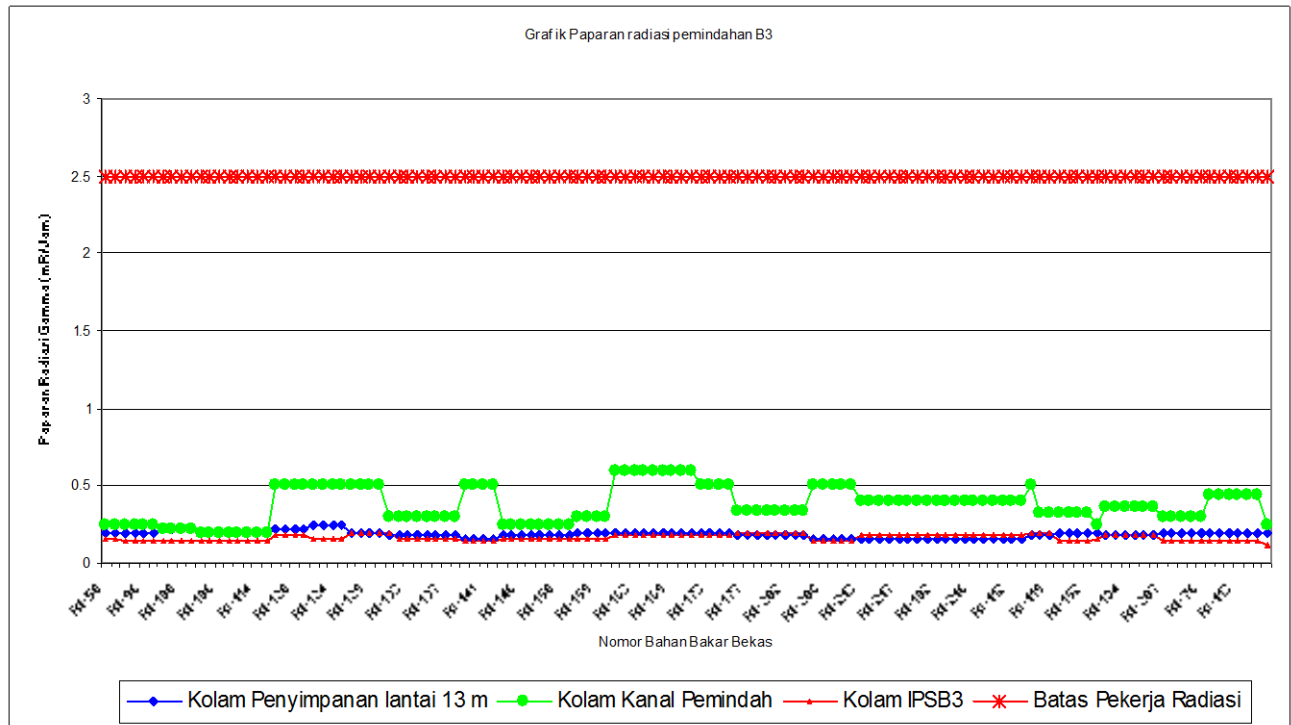
Grafik paparan gamma fungsi nomor urut pemindahan B3 di kolam penyimpanan B3 kolam penyimpanan sementara gedung IPSB3

Paparan radiasi rata-rata tertinggi sebesar 0,6 mR/jam terletak pada daerah dimana B3 berada dikolam kanal pemindah gedung IPSB3 (gambar 2 lampiran 2), hal ini dikarenakan jarak antara B3 dengan titik pengukuran relatif lebih dekat dibandingkan dengan jarak titik pengukuran di atas kolam penyimpanan B3 dan di dinding *Hot Cell* di Balai Operasi +13.00 m dan jarak titik pengukuran di atas kolam rak penyimpanan sementara gedung IPSB3. Pada kolam kanal pemindah ini posisi B3 berada di kedalaman 3 m dibawah permukaan air. Sedangkan posisi B3 dikolam penyimpanan Balai Operasi +13.00 m berada di kedalaman 6 m dibawah permukaan air dan posisi B3 di kolam rak penyimpanan sementara gedung IPSB3 berada di kedalaman 8 m dari posisi para pekerja radiasi berada. Diketahui bahwa paparan radiasi sangat berpengaruh dari fungsi jarak. Paparan sebesar 0,6 mR/jam tersebut masih jauh dibawah batas, jika dibandingkan dengan batas paparan radiasi dari SK Kepala Bapeten nomor : 01/Ka-BAPETEN/V-99. tentang keselamatan kerja terhadap radiasi sebesar 2,5 mR/jam.

Data pengukuran paparan tersebut juga dapat menggambarkan bahwa kondisi B3 yang dipindahkan masih dalam keadaan baik, karena salah satu yang mengindikasikan bahwa B3 masih dalam keadaan baik atau sudah rusak dapat ditinjau dari besar kecilnya paparan radiasi yang terukur.

KESIMPULAN

1. Telah dilakukan pengendalian daerah kerja pemindahan B3 dari kolam penyimpanan bahan bakar bekas di Balai Operasi + 13.00 m sampai ke IPSB3 dalam kegiatan *Re-Eksport* untuk menjamin keadaan aman dan terkendali dari paparan radiasi gamma.
2. Diperoleh paparan radiasi gamma dalam penanganan B3 tertinggi sebesar 0,6 mR/jam pada lokasi titik-titik pengukuran di atas kolam kanal pemindah gedung IPSB3 (gambar lampiran 2) untuk B3 dengan nomor RI-161, RI-162, RI-163, RI-164, RI-165, RI-166, RI-169, RI-170, dan RI-171 dan paparan terkecil sebesar 0,12 mR/jam pada lokasi titik-titik pengukuran di atas kolam rak penyimpanan sementara gedung IPSB3 (gambar lampiran 3) untuk B3 dengan nomor RI-158, harga 0,6 mR/Jam tersebut masih jauh dibawah batas aman untuk pekerja radiasi sebesar 2,5 mR/jam



3. Ditinjau dari paparan radiasi yang terukur pada B3 yang dipindahkan, B3 masih dalam keadaan baik.

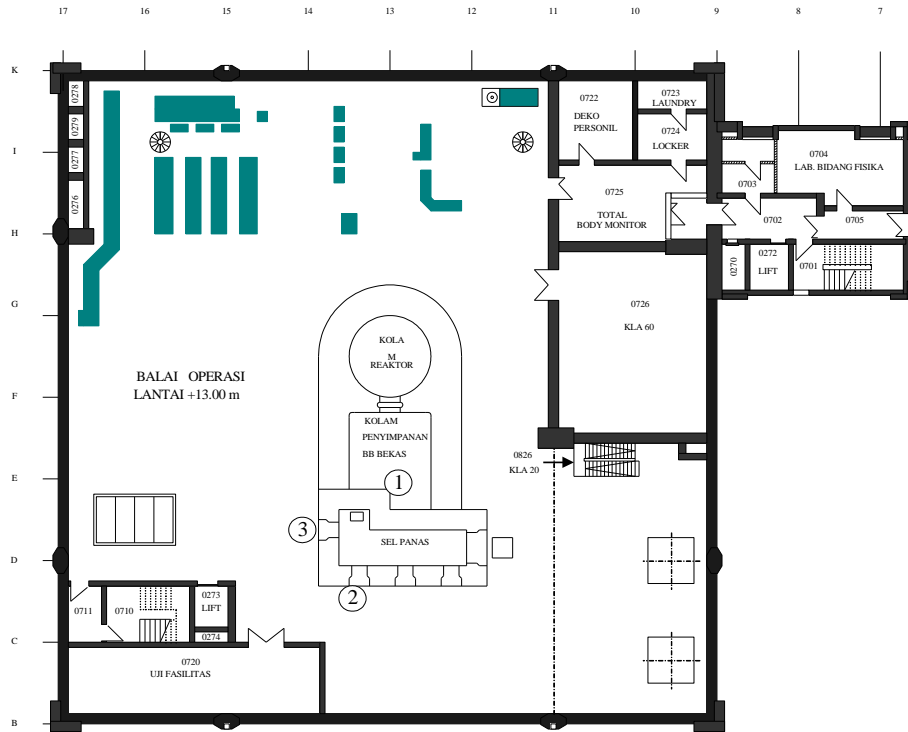
SARAN

Seyogyanya untuk setiap pemindahan B3 berikutnya, agar selalu dilakukan pengendalian daerah kerja dan pencatatan besarnya pengukuran dilakukan setiap titik pengukuran bukan merupakan rata-rata pengukuran.

DAFTAR PUSTAKA

1. Prosedur Pengendalian Daerah Kerja di RSG - GAS
2. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 10 tahun 1997, tentang Ketenaganukliran.
3. BAPETEN, Keputusan kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir, nomor : 01/Ka-BAPETEN/V-99.
4. Data mapping Gamma Sub Bidang Pengendalian Daerah Kerja No. Ident : TRR.KK.01.03.61.03, Rev : 02

P2TRR - BATAN	BIDANG KESELAMATAN SUBBIDANG PENGENDALIAN DAERAH KERJA	No.Ident : TRR.KK.01.03.61.03
	PROSEDUR PENGENDALIAN DAERAH KERJA DI RSG-GAS	Rev : 0 Hal/dari : dari



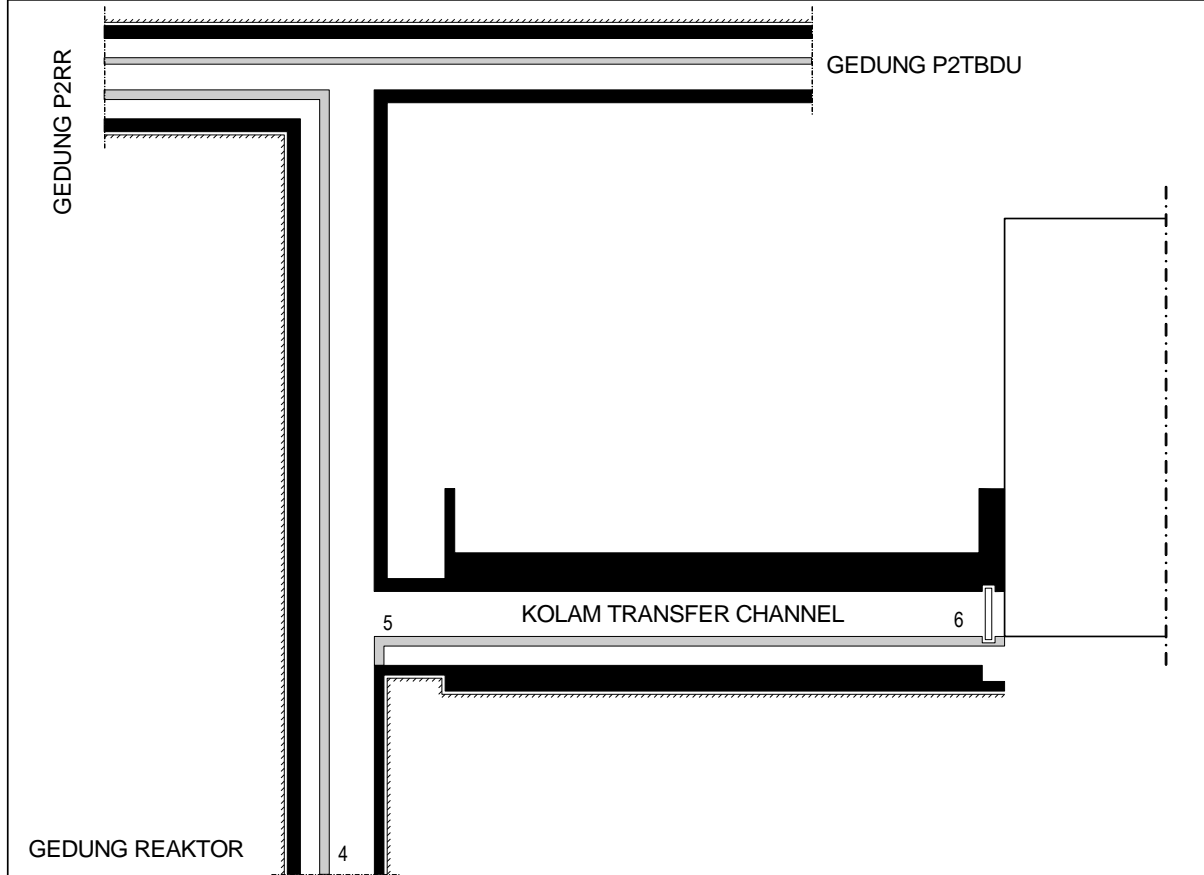
No Bahan Bakar	PAPARAN TERUKUR (mR/Jam)		
	Lokasi		
	1	2	3

No Bahan Bakar	PAPARAN TERUKUR (mR/Jam)		
	Lokasi		
	1	2	3

No Bahan Bakar	PAPARAN TERUKUR (mR/Jam)		
	Lokasi		
	1	2	3

Tanggal :	Daya reaktor : MW	Nama PPR	Instruksi Pengendalian : 1. Pagar Kuning di titik : ○○○○○○○○○○ <input type="checkbox"/> * 2. Bekerja di titik : ○○○○○○ <input type="checkbox"/> * Harus didampingi PPR 3. Tidak boleh bekerja di titik : ○○○○○○ <input type="checkbox"/> * *) Beri tanda ✓ pada kotak yang bersesuaian
MAPPING GAMMA			
Alat Ukur :	Ka. SubBid PDK :		
Catatan :			
Keterangan :			

P2TRR - BATAN	BIDANG KESELAMATAN SUBBIDANG PENGENDALIAN DAERAH KERJA	No.Ident : TRR.KK.01.03.61.03
	PROSEDUR PENGENDALIAN DAERAH KERJA DI RSG-GAS	Rev : 0 Hal/dari : dari



No Bahan Bakar	PAPARAN TERUKUR (mR/Jam)		
	Lokasi		
	4	5	6

No Bahan Bakar	PAPARAN TERUKUR (mR/Jam)		
	Lokasi		
	4	5	6

No Bahan Bakar	PAPARAN TERUKUR (mR/Jam)		
	Lokasi		
	4	5	6

Tanggal :	Daya reaktor : MW	Nama PPR	Instruksi Pengendalian :
Jam :		()	1. Pagar Kuning di titik : ○○○○○○○○○○ <input type="checkbox"/> *
MAPPING GAMMA		Ka. SubBid PDK :	2. Bekerja di titik : ○○○○○○ <input type="checkbox"/> *
Alat Ukur :			3. Tidak boleh bekerja di titik : ○○○○○○ <input type="checkbox"/> *
Catatan :			
Keterangan :			*) Beri tanda ✓ pada kotak yang bersesuaian

P2TRR - BATAN	BIDANG KESELAMATAN SUBBIDANG PENGENDALIAN DAERAH KERJA	No.Ident : TRR.KK.01.03.61.03
	PROSEDUR PENGENDALIAN DAERAH KERJA DI RSG-GAS	Rev : 0 Hal/dari : dari

GEDUNG PENYIMPANAN
BAHAN BAKAR BEKAS
 LEVEL 0.00 m

No Bahan Bakar	PAPARAN TERUKUR (mR/Jam)		
	Lokasi		
	7	8	9

Tanggal :	Jam :	Daya reaktor : MW	Nama PPR	Instruksi Pengendalian :
MAPPING GAMMA				1. Pagar Kuning di titik : ○○○○○○○○○○ <input style="float: right;" type="checkbox"/> *
Alat Ukur : Smart Ion			Ka. SubBid PDK :	2. Bekerja di titik : ○○○○○○ <input style="float: right;" type="checkbox"/> *
Catatan :				3. Tidak boleh bekerja di titik : ○○○○○○ <input style="float: right;" type="checkbox"/> *
Keterangan :				*) Beri tanda ✓ pada kotak yang bersesuaian

Tabel 1. Hasil Pengukuran pemindahan bahan bakar bekas

Lampiran 4

No	Nomor Bahan Bakar	Paparan rata-rata terukur (mR/jam) pada lokasi titik-titik pengukuran								
		kolam penyimpanan B3 dan di dinding <i>Hot Cell</i> di Balai Operasi +13.00 m			kolam kanal pemindah gedung IPSB3			kolam penyimpanan sementara gedung IPSB3		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	RI-50	0,2	0,2	0,2	0,24	0,24	0,24	0,16	0,16	0,16
2.	RI-51	0,2	0,2	0,2	0,24	0,24	0,24	0,16	0,16	0,16
3.	RI-94	0,2	0,2	0,2	0,24	0,24	0,24	0,14	0,14	0,14
4.	RI-95	0,2	0,2	0,2	0,24	0,24	0,24	0,14	0,14	0,14
5.	RI-96	0,2	0,2	0,2	0,24	0,24	0,24	0,14	0,14	0,14
6.	RI-97	0,2	0,2	0,2	0,24	0,24	0,24	0,14	0,14	0,14
7.	RI-98	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,14	0,14	0,14
8.	RI-99	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,14	0,14	0,14
9.	RI-100	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,14	0,14	0,14
10.	RI-101	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,14	0,14	0,14
11.	RI-103	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,14	0,14	0,14
12.	RI-105	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,14	0,14	0,14
13.	RI-106	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,2	0,14	0,14	0,14
14.	RI-107	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,14	0,14	0,14
15.	RI-108	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,14	0,14	0,14
16.	RI-110	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,14	0,14	0,14
17.	RI-114	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,14	0,14	0,14
18.	RI-115	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,14	0,14	0,14
19.	RI-116	0,22	0,22	0,22	0,5	0,5	0,5	0,18	0,18	0,18
20.	RI-117	0,22	0,22	0,22	0,5	0,5	0,5	0,18	0,18	0,18
21.	RI-120	0,22	0,22	0,22	0,5	0,5	0,5	0,18	0,18	0,18
22.	RI-121	0,22	0,22	0,22	0,5	0,5	0,5	0,18	0,18	0,18
23.	RI-122	0,24	0,24	0,24	0,5	0,5	0,5	0,16	0,16	0,16
24.	RI-123	0,24	0,24	0,24	0,5	0,5	0,5	0,16	0,16	0,16
25.	RI-124	0,24	0,24	0,24	0,5	0,5	0,5	0,16	0,16	0,16
26.	RI-125	0,24	0,24	0,24	0,5	0,5	0,5	0,16	0,16	0,16

Tabel 1. Hasil Pengukuran pemindahan bahan bakar bekas

(lanjutan)

No	Nomor Bahan Bakar	Paparan rata-rata terukur (mR/jam) pada lokasi titik-titik pengukuran								
		kolam penyimpanan B3 dan di dinding <i>Hot Cell</i> di Balai Operasi +13.00 m			kolam kanal pemindah gedung IPSB3			kolam penyimpanan sementara gedung IPSB3		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
27.	RI-126	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2
28.	RI-127	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2
29.	RI-129	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2
30.	RI-130	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2
31.	RI-131	0,18	0,18	0,18	0,3	0,3	0,3	0,16	0,16	0,16
32.	RI-132	0,18	0,18	0,18	0,3	0,3	0,3	0,16	0,16	0,16
33.	RI-133	0,18	0,18	0,18	0,3	0,3	0,3	0,16	0,16	0,16
34.	RI-134	0,18	0,18	0,18	0,3	0,3	0,3	0,16	0,16	0,16
35.	RI-135	0,18	0,18	0,18	0,3	0,3	0,3	0,16	0,16	0,16
36.	RI-136	0,18	0,18	0,18	0,3	0,3	0,3	0,16	0,16	0,16
37.	RI-137	0,18	0,18	0,18	0,3	0,3	0,3	0,16	0,16	0,16
38.	RI-138	0,18	0,18	0,18	0,3	0,3	0,3	0,16	0,16	0,16
39.	RI-139	0,16	0,16	0,16	0,5	0,5	0,5	0,14	0,14	0,14
40.	RI-140	0,16	0,16	0,16	0,5	0,5	0,5	0,14	0,14	0,14
41.	RI-141	0,16	0,16	0,16	0,5	0,5	0,5	0,14	0,14	0,14
42.	RI-142	0,16	0,16	0,16	0,5	0,5	0,5	0,14	0,14	0,14
43.	RI-143	0,18	0,18	0,18	0,24	0,24	0,24	0,16	0,16	0,16
44.	RI-145	0,18	0,18	0,18	0,24	0,24	0,24	0,16	0,16	0,16
45.	RI-146	0,18	0,18	0,18	0,24	0,24	0,24	0,16	0,16	0,16
46.	RI-147	0,18	0,18	0,18	0,24	0,24	0,24	0,16	0,16	0,16
47.	RI-148	0,18	0,18	0,18	0,24	0,24	0,24	0,16	0,16	0,16
48.	RI-149	0,18	0,18	0,18	0,24	0,24	0,24	0,16	0,16	0,16
49.	RI-150	0,18	0,18	0,18	0,24	0,24	0,24	0,16	0,16	0,16
50.	RI-153	0,18	0,18	0,18	0,24	0,24	0,24	0,16	0,16	0,16
51.	RI-155	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,16	0,16	0,16
52.	RI-156	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,16	0,16	0,16
53.	RI-159	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,16	0,16	0,16
54.	RI-160	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,16	0,16	0,16

Tabel 1. Hasil Pengukuran pemindahan bahan bakar bekas

(lanjutan)

No	Nomor Bahan Bakar	Paparan rata-rata terukur (mR/jam) pada lokasi titik-titik pengukuran								
		kolam penyimpanan B3 dan di dinding <i>Hot Cell</i> di Balai Operasi +13.00 m			kolam kanal pemindah gedung IPSB3			kolam penyimpanan sementara gedung IPSB3		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
55.	RI-161	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,18	0,18	0,18
56.	RI-162	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,18	0,18	0,18
57.	RI-163	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,18	0,18	0,18
58.	RI-164	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,18	0,18	0,18
59.	RI-165	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,18	0,18	0,18
60.	RI-166	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,18	0,18	0,18
61.	RI-169	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,18	0,18	0,18
62.	RI-170	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,18	0,18	0,18
63.	RI-171	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,18	0,18	0,18
64.	RI-172	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,18	0,18	0,18
65.	RI-173	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,18	0,18	0,18
66.	RI-174	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,18	0,18	0,18
67.	RI-175	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,18	0,18	0,18
68.	RI-176	0,18	0,18	0,18	0,34	0,34	0,34	0,2	0,2	0,2
69.	RI-177	0,18	0,18	0,18	0,34	0,34	0,34	0,2	0,2	0,2
70.	RI-178	0,18	0,18	0,18	0,34	0,34	0,34	0,2	0,2	0,2
71.	RI-179	0,18	0,18	0,18	0,34	0,34	0,34	0,2	0,2	0,2
72.	RI-180	0,18	0,18	0,18	0,34	0,34	0,34	0,2	0,2	0,2
73.	RI-202	0,18	0,18	0,18	0,34	0,34	0,34	0,2	0,2	0,2
74.	RI-204	0,18	0,18	0,18	0,34	0,34	0,34	0,2	0,2	0,2
75.	RI-205	0,18	0,18	0,18	0,34	0,34	0,34	0,2	0,2	0,2
76.	RI-206	0,16	0,16	0,16	0,5	0,5	0,5	0,14	0,14	0,14
77.	RI-208	0,16	0,16	0,16	0,5	0,5	0,5	0,14	0,14	0,14
78.	RI-210	0,16	0,16	0,16	0,5	0,5	0,5	0,14	0,14	0,14
79.	RI-211	0,16	0,16	0,16	0,5	0,5	0,5	0,14	0,14	0,14
80.	RI-212	0,16	0,16	0,16	0,5	0,5	0,5	0,14	0,14	0,14

Tabel 1. Hasil Pengukuran pemindahan bahan bakar bekas

(lanjutan)

No	Nomor Bahan Bakar	Paparan rata-rata terukur (mR/jam) pada lokasi titik-titik pengukuran								
		kolam penyimpanan B3 dan di dinding <i>Hot Cell</i> di Balai Operasi +13.00 m			kolam kanal pemindah gedung IPSB3			kolam penyimpanan sementara gedung IPSB3		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
81.	RI-213	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
82.	RI-214	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
83.	RI-215	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
84.	RI-216	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
85.	RI-217	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
86.	RI-218	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
87.	RI-SIE-3	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
88.	RI-112	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
89.	RI-102	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
90.	RI-213	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
91.	RI-214	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
92.	RI-215	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
93.	RI-216	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
94.	RI-217	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
95.	RI-218	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
96.	RI-SIE-3	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
97.	RI-112	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
98.	RI-102	0,16	0,16	0,16	0,4	0,4	0,4	0,18	0,18	0,18
99.	RI-111	0,18	0,18	0,18	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2
100.	RI-118	0,18	0,18	0,18	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2
101.	RI-119	0,18	0,18	0,18	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2
102.	RI-128	0,2	0,2	0,2	0,32	0,32	0,32	0,14	0,14	0,14
103.	RI-144	0,2	0,2	0,2	0,32	0,32	0,32	0,14	0,14	0,14
104.	RI-151	0,2	0,2	0,2	0,32	0,32	0,32	0,14	0,14	0,14
105.	RI-152	0,2	0,2	0,2	0,32	0,32	0,32	0,14	0,14	0,14
106.	RI-181	0,2	0,2	0,2	0,24	0,24	0,24	0,16	0,16	0,16

Tabel 1. Hasil Pengukuran pemindahan bahan bakar bekas

(lanjutan)

No	Nomor Bahan Bakar	Paparan rata-rata terukur (mR/jam) pada lokasi titik-titik pengukuran								
		kolam penyimpanan B3 dan di dinding <i>Hot Cell</i> di Balai Operasi +13.00 m			kolam kanal pemindah gedung IPSB3			kolam penyimpanan sementara gedung IPSB3		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
107.	RI-182	0,18	0,18	0,18	0,36	0,36	0,36	0,18	0,18	0,18
108.	RI-183	0,18	0,18	0,18	0,36	0,36	0,36	0,18	0,18	0,18
109.	RI-184	0,18	0,18	0,18	0,36	0,36	0,36	0,18	0,18	0,18
110.	RI-185	0,18	0,18	0,18	0,36	0,36	0,36	0,18	0,18	0,18
111.	RI-200	0,18	0,18	0,18	0,36	0,36	0,36	0,18	0,18	0,18
112.	RI-201	0,18	0,18	0,18	0,36	0,36	0,36	0,18	0,18	0,18
113.	RI-207	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,14	0,14	0,14
114.	RI-209	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,14	0,14	0,14
115.	RI-74	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,14	0,14	0,14
116.	RI-75	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,14	0,14	0,14
117.	RI-76	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,14	0,14	0,14
118.	RI-104	0,2	0,2	0,2	0,44	0,44	0,44	0,14	0,14	0,14
119.	RI-157	0,2	0,2	0,2	0,44	0,44	0,44	0,14	0,14	0,14
120.	RI-168	0,2	0,2	0,2	0,44	0,44	0,44	0,14	0,14	0,14
121.	RI-113	0,2	0,2	0,2	0,44	0,44	0,44	0,14	0,14	0,14
122.	RI-109	0,2	0,2	0,2	0,44	0,44	0,44	0,14	0,14	0,14
123.	RI-203	0,2	0,2	0,2	0,44	0,44	0,44	0,14	0,14	0,14
124.	RI-158	0,2	0,2	0,2	0,24	0,24	0,24	0,12	0,12	0,12