

## **PENGENDALIAN TINGKAT KONTAMINASI PAKAIAN KERJA DI RSG-GAS**

Subiharto, Lilik Windarsih, Irwan

### **ABSTRAK**

**PENGENDALIAN PAKAIAN KERJA DI RSG-GAS.** Telah dilakukan pengendalian pakaian kerja di RSG-GAS. Pada setiap instalasi nuklir potensi bahaya radiasi dan kontaminasi tidak bisa dihindarkan lagi. Untuk menghindari paparan radiasi yang berlebih dan menghindari kontaminasi, maka setiap personel yang akan memasuki instalasi nuklir diwajibkan memakai perlengkapan keselamatan kerja. Perlengkapan keselamatan kerja tersebut bermacam-macam diantaranya; jas lab, wear park, Shoes cover, sarung tangan, masker, apron dan lain-lain. Setelah dipakai, perlengkapan keselamatan kerja tersebut selain kotor juga kemungkinan terjadinya kontaminasi. Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian tingkat kontaminasinya. Berdasarkan hasil pengendalian di peroleh adanya beberapa pakain kerja yang terkontaminasi. Pakaian-pakaian kerja yang terkontaminasi kemudian didekontaminasi, tetapi untuk yang terkontaminasi tinggi oleh zat radioaktif yan berumur panjang diperlakukan sebagai limbah radioaktif. Dengan pengendalian tingkat kontaminasi pakaian kerja ini di harapkan semua personel yang keluar dari instalasi nuklir terbebas dari kontaminasi.

Kata kunci : pengendalian, kontaminasi, pakain kerja

### **ABSTRACT:**

#### **CONTROLLING OF CONTAMINATED WORKING CLOTHES IN RSG-GAS.**

Controlling of working clothes has been done in RSG-GAS. In each nuclear installation the potencies of radiation and contamination can not be avoided again. To avoid the more radiation and contamination exposures, every worker who will enter nuclear installation must use safety equipments such as laboratory jas, wear parks, shoes cover, gloves masker, body shielding, etc. All safety equipments that have been used are not only dirty but also can be contaminated. That's the controlling results, some of the safety equipments are contaminated. All the contaminated safety equipments are decontaminated, but those which are contaminated by the long life radioactive are treated as the waste of radioactive. By controlling of contamination level of working clothes, hopely all personnels who from nuclear installation are free of contamination.

Keyword : controlling, contamination and working clothes

## PENDAHULUAN

Sebagai salah satu instalasi nuklir Reaktor RSG-GAS merupakan suatu bagian yang sangat vital dan strategis, namun dalam pengoperasiannya selain banyak manfaatnya juga mengandung resiko bahaya pelepasan radiasi dan kontaminasi. Untuk menghindari pemaparan radiasi yang berlebih dan menghindari kontaminasi, maka setiap personel yang akan memasuki instalasi nuklir diwajibkan memakai perlengkapan keselamatan kerja. Perlengkapan keselamatan kerja tersebut bermacam-macam diantaranya : jas lab, wear park, Shoes cover, sarung tangan, masker, apron dan lain-lain. Setelah dipakai, perlengkapan keselamatan kerja tersebut selain kotor juga kemungkinan terjadinya kontaminasi.

Berdasarkan pengalaman dan pengendalian di lapangan sering kali di temukan pakaian kerja yang terkontaminasi tercampur dengan pakaian kerja yang tidak terkontaminasi. Kejadian semacam ini jika dibiarkan akan menyebabkan kontaminasi menyebar kemana-mana dan lebih bahayanya lagi jika pakaian kerja yang terkontaminasi tersebut dipakai oleh pekerja radiasi, maka bisa dipastikan pakaian pekerja radiasi tersebut juga akan terkontaminasi.

Menyadari akan tugas dan tanggung jawabnya maka Bidang keselamatan kerja khususnya sub bidang pengendalian personil mempunyai tugas melakukan pengendalian personel dan perlengkapan keselamatan kerja di RSG-GAS, khususnya pekerja radiasi yang melakukan kegiatan di dalam reactor sedemikian rupa sehingga pekerja dapat bekerja dengan aman dan selamat.

Berdasarkan peraturan tersebut diatas maka sub bidang pengendalian personil PRSG melakukan pengendalian tingkat kontaminasi perlengkapan keselamatan kerja secara rutin dan berkala. Pengendalian dilakukan dengan cara mengukur tingkat kontaminasi perlengkapan keselamatan kerja yang habis dipakai, dengan menggunakan

alat ukur survey meter beta-gamma Ludlum 2251 dan Lb - 122

Dengan pengendalian seperti tersebut diatas diharapkan perlengkapan keselamatan kerja yang terkontaminasi dapat di minimalkan dan segera dapat dicegah penyebarannya, sehingga dapat terpenuhinya keselamatan kerja di RSG-GAS.

## TEORI

Kontaminasi permukaan adalah terdapatnya zat radioaktif yang tidak diinginkan pada suatu permukaan dalam jumlah yang dapat membahayakan terhadap keselamatan dan kesehatan pekerja radiasi dan masyarakat pada umumnya. Kontaminasi permukaan kerja dapat terjadi pada lantai, dinding, meja dan bangku lab, pakaian kerja, permukaan tubuh, peralatan proteksi dan permukaan lainnya. Kontaminasi permukaan dapat terjadi dengan berbagai cara seperti tumpahan, percikan larutan, serbuk, kontak antara permukaan terkontaminasi dengan permukaan lain, penggunaan sepatu, sarung tangan pada berbagai area, kebocoran almarai asam/asap, endapan partikel dari udara terkontaminasi.

Kontaminasi permukaan dibedakan berdasar jenis radiasi dari kontaminan menjadi kontaminasi  $\alpha$ ,  $\beta$  dan  $\beta$  tenaga lemah.

Berdasarkan mudah tidaknya kontaminasi berpindah ke permukaan lain, maka kontaminasi dibedakan menjadi kontaminasi lepas dan kontaminasi tetap

Berdasarkan bentuk fisis kontaminasi dibedakan menjadi kontaminasi padat dan kontaminasi cair

Potensi bahaya radiologis dari kontaminasi permukaan terhadap para pekerja radiasi adalah :

Secara interna melalui jalur pernafasan dan jalur makanan, penetrasi melalui kulit utuh atau terluka

Secara eksterna terutama untuk kontaminasi pemancar  $\gamma$

Survey/pemantau terkontaminasi permukaan harus dilakukan, baik sebelum, selama dan sesudah pelaksanaan pekerjaan yang melibatkan penggunaan zat radioaktif secara terbuka, sehingga kontaminasi permukaan yang mungkin terjadi dapat dideteksi lebih dini dan segera dapat dilakukan tindakan pengamanan atau dekontaminasi. Pemantauan kontaminasi dapat dilakukan dengan 2 (dua) cara yaitu cara langsung dan cara tidak langsung. Pemantauan kontaminasi permukaan dengan cara tidak langsung dapat dilakukan dengan pengambilan sebagian dari kontaminan dan dilakukan pengukuran aktivitasnya, cara tidak langsung yang paling terkenal adalah tes usap. Dalam kasus tertentu kedua cara ini dapat digunakan secara bersamaan untuk mendapatkan gambaran lengkap tentang kontaminasi permukaan yang terjadi.

Kontaminasi tertinggi yang diijinkan untuk peralatan dan perlengkapan keluar daerah kerja  $10^{-5} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$ , untuk pemancar  $\alpha$  dan  $10^{-4} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$  untuk pemancar  $\beta$ .

Untuk klasifikasi daerah kerja dibedakan sebagai berikut ;

- Daerah kontaminasi rendah  $< 10^{-5} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$  ( $0,37 \text{ Bq}/\text{cm}^2$ ) untuk pemancar  $\alpha$  dan untuk pemancar  $\beta < 10^{-4} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$  ( $3,7 \text{ Bq}/\text{cm}^2$ ).
- Daerah kontaminasi sedang dapat melebihi  $10^{-5} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$  ( $0,37 \text{ Bq}/\text{cm}^2$ ) tetapi kurang dari  $10^{-4} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$  ( $3,7 \text{ Bq}/\text{cm}^2$ ) untuk pemancar  $\alpha$  dan untuk pemancar  $\beta$  dapat melebihi  $10^{-4} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$  ( $3,7 \text{ Bq}/\text{cm}^2$ ) tetapi kurang dari  $10^{-3} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$  ( $37 \text{ Bq}/\text{cm}^2$ ).
- Daerah kontaminasi tinggi  $> 10^{-4} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$  ( $3,7 \text{ Bq}/\text{cm}^2$ ) untuk pemancar  $\alpha$  dan

untuk pemancar  $\beta > 10^{-3} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$  ( $37 \text{ Bq}/\text{cm}^2$ ).

#### METHODE PENGENDALIAN

1. Pengumpulan pakaian kerja habis pakai  
Setelah para pekerja radiasi selesai melakukan pekerjaannya seluruh pakaian kerja yang digunakan dikumpulkan pada suatu tempat tertentu, untuk selanjutnya dilakukan pengukuran.

2. Pengukuran tingkat kontaminasi  
Pengukuran tingkat kontaminasi dilakukan dengan cara mensortir satu persatu dan diukur dengan menggunakan survey kontaminasi Ludlum 2251 dan LB-122

3. Pemisahan pakaian kerja kontaminasi dan non kontaminasi

Pakaian yang tidak terkontaminasi dikumpulkan dalam suatu tempat tertentu untuk dilakukan pencucian, sedangkan untuk pakaian yang terkontaminasi dikumpulkan dalam tempat yang berbeda untuk dilakukan dekontaminasi.

4. Pelaksanaan dekontaminasi

Pakaian yang terkontaminasi didekontaminasi dengan menggunakan deterjen *soft* soda dan *radial wash*, dengan mengikuti prosedur dekontaminasi

Pelimbahan pakaian kerja kontaminasi tinggi Pakaian kerja yang terkontaminasi tinggi dan tidak bisa lagi didekontaminasi diperlakukan sebagai limbah, dikumpulkan di ruang penampungan limbah sementara untuk menunggu proses pengiriman ke PTPLR

#### HASIL PENGENDALIAN

Hasil pengendalian pakain kerja disajikan dalam tabel 1.

Tabel.1 Hasil pengendalian pakain kerja th 2004

NO	BULAN	BANYAKNYA	YANG TERKONTAMINASI
1	Januari	96 buah	Tidak ada
2	Pebruari	61 buah	Tidak ada
3	Maret	62 buah	Tidak ada
4	April	92 buah	1 buah 4, 4 Bq/cm <sup>2</sup>

Bersambung

Tabel 1. lanjutan

NO	BULAN	BANYAKNYA	YANG TERKONTAMINASI
5	Mei	48 buah	Tidak ada
6	Juni	35 buah	Tidak ada
7	Juli	34 buah	Tidak ada
8	Agustus	58 buah	Tidak ada
9	September	40 buah	Tidak ada
10	Oktober	61 buah	1 buah 4, 4 Bq/cm <sup>2</sup> 1 buah 10, 4 Bq/cm <sup>2</sup>
11	Nopember	35 buah	Tidak ada
12	Desember	29 buah	Tidak ada
JUMLAH		661 buah	3 buah = 0,45%

Tabel 2. Hasil pengendalian pakain kerja th 2005

NO	BULAN	BANYAKNYA	YANG TERKONTAMINASI
1	Januari	67 buah	Tidak ada
2	Pebruari	45 buah	Tidak ada
3	Maret	65 buah	1 buah 4,4 Bq/cm <sup>2</sup>
4	April	70 buah	1 buah 5, 4 Bq/cm <sup>2</sup> 1 buah 22,7 Bq/cm <sup>2</sup> 1 buah 54,8 Bq/cm <sup>2</sup>
5	Mei	40 buah	Tidak ada
6	Juni	38 buah	Tidak ada
7	Juli	17 buah	Tidak ada
8	Agustus	17 buah	Tidak ada
9	September	38 buah	1 buah 7,4 Bq/cm <sup>2</sup> 1 buah 6,3 Bq/cm <sup>2</sup>
10	Oktober	32 buah	1 buah 3,7 Bq/cm <sup>2</sup>
11	Nopember	44 buah	Tidak ada
12	Desember	16 buah	Tidak ada
JUMLAH		489 buah	7 buah = 1,43%



Gambar 1. Grafik hasil pengukuran tingkat kontaminasi Pakaian Kerja tahun 2004



Gambar 2. Grafik hasil pengukuran tingkat kontaminasi Pakaian Kerja tahun 2005

## PEMBAHASAN

Berdasarkan data hasil pengendalian yang disajikan pada tabel 1 dan gambar 1, terlihat bahwa dalam pengendalian pakaian kerja pada tahun 2004 ditemukan adanya beberapa pakaian kerja yang terkontaminasi, yaitu pada bulan April terdapat 1 buah jas lab dengan tingkat kontaminasi 4,4 Bq/cm<sup>2</sup> dan pada bulan September terdapat 2 buah jas lab dengan tingkat kontaminasi 4,4 Bq/cm<sup>2</sup> dan 10,4 Bq/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan tingkat kontaminasinya, kontaminasi pada pakaian kerja tersebut termasuk kontaminasi sedang.

Data hasil pengendalian pada tahun 2005 disajikan pada tabel 2 dan gambar 2, dari data-data tersebut terlihat bahwa pada 1. bulan maret terdapat 1 buah pakaian dengan tingkat kontaminasi 4,4 Bq/cm<sup>2</sup>, pada bulan april terdapat 3 buah pakaian kerja yang terkontaminasi, masing-masing dengan tingkat kontaminasi 5,4 Bq/cm<sup>2</sup>, 22,7 Bq/cm<sup>2</sup> dan 54,8 Bq/cm<sup>2</sup>, pada bulan September terdapat 2 buah pakaian kerja yang terkontaminasi, masing-masing dengan tingkat kontaminasi 7,4 Bq/cm<sup>2</sup>, 6,3 Bq/cm<sup>2</sup>. dan pada bulan Oktober terdapat 1 buah pakai 2. kerja yang terkontaminasi, dengan tingkat 3. kontaminasi 3,7 Bq/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan tingkat kontaminasinya, kontaminasi pada pakaian kerja tersebut termasuk kontaminasi sedang dan tinggi. 4.

Berdasarkan data-data pakaian kerja yang terkontaminasi pada tahun 2005 lebih banyak di bandingkan dengan tahun kegiatan 2004, hal ini bisa di sebabkan karena pekerja radiasi tersebut kurang memahami tentang ketentuan keselamatan kerja terhadap radiasi, penyebab lain adalah kemungkinan pekerja radiasi yang mengenakan pakaian kerja tersebut kurang mematuhi prosedur kerja terhadap radiasi atau ceroboh. Mengingat bahaya radiasi interna yang dapat di timbulkan oleh kontaminasi, maka perlu adanya upaya untuk memperketat dalam pengendalian pakaian kerja. Upaya-upaya tersebut yaitu dengan cara mengharuskan semua pekerja radiasi sehabis melakukan

kegiatan di dalam gedung reaktor untuk melakukan pengukuran tingkat kontaminasi dengan alat total body monitor, selain itu upaya yang lain adalah dengan cara melakukan sosialisasi budaya keselamatan kerja terhadap pekerja radiasi dan bahaya-bahaya yang di akibatkan oleh radiasi kepada pusat-pusat atau bidang-bidang yang memanfaatkan puser reaktor serba guna.

## KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan pengendalian pakaian kerja di PRSG pada tahun 2004 sampai dengan 2005 dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Kontaminasi yang terdapat pada pakaian kerja paling rendah 3,7 Bq/cm<sup>2</sup> dan paling tinggi 54,8 Bq/cm<sup>2</sup>, berdasar klasifikasinya kontaminasi tersebut termasuk kategori kontaminasi sedang dan tinggi karena  $> 10^{-4}$   $\mu\text{Ci}/\text{Cm}^2$  (3,7 Bq/ Cm<sup>2</sup>) untuk pemancar  $\alpha$  dan  $> 10^{-3}$   $\mu\text{Ci}/\text{Cm}^2$  (37 Bq/ Cm<sup>2</sup>) untuk pemancar  $\beta$ , sehingga bisa diperlakukan sebagai limbah.

2. Pakaian kerja yang terkontaminasi pada tahun 2005 lebih besar disbanding tahun 2004

3. Peningkatan pakaian kerja yang terkontaminasi ini menunjukkan bahwa, para pekerja radiasi kurang mematuhi prosedur kerja terhadap radiasi.

4. Masih kurangnya kesadaran atau budaya keselamatan kerja bagi pekeja radiasi

## SARAN

- Kepada seluruh pekerja radiasi agar lebih mematuhi prosedur kerja terhadap radiasi agar dapat terhindar dari kontaminasi dan penerimaan dosis yang berlebih.
- Untuk membedakan asal kegiatan yang menimbulkan kontaminasi, disarankan untuk menyediakan wadah pakaian kerja yang berbeda.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. SK Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor: 01/Ka-BAPETEN/V-99 :
2. ”Ketentuan Keselamatan Kerja terhadap Radiasi ”  
Prosedur Pemakaian Perlengkapan Keselamatan Kerja di PRSG, No. Ident : RSG.KK.08.03.61.06, Revisi 4