

EVALUASI PENGENDALIAN TINGKAT KONTAMINASI PERMUKAAN DAERAH KERJA DI RSG-GAS PERIODE TAHUN 2010

Subiharto

Staf Bidang Keselamatan, PRSG-BATAN

ABSTRAK

EVALUASI PENGENDALIAN TINGKAT KONTAMINASI PERMUKAAN DAERAH KERJA DI RSG-GAS PERIODE TAHUN 2010. Telah dilakukan evaluasi pengendalian tingkat kontaminasi permukaan daerah kerja di RSG-GAS Tahun 2010. Pemanfaatan instalasi nuklir selain mempunyai manfaat yang banyak juga ada potensi bahaya radiasi dan kontaminasi yang harus diperhatikan. Untuk menghindari paparan radiasi yang berlebih dan kontaminasi yang tinggi, sub bidang pengendalian daerah kerja secara rutin melakukan pengukuran tingkat kontaminasi pada tiap ruang di gedung reaktor. Pengukuran dilakukan secara tak langsung yaitu dengan cara melakukan smear test, kemudian mengukurnya dengan alat survey kontaminasi Ludlum 2241. Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan selama tahun 2010 terbukti kontaminasi telah terjadi 4 kali yaitu pada bulan Februari dengan tingkat kontaminasi tertinggi 11,37 Bq/Cm², bulan Maret dengan tingkat kontaminasi tertinggi 22,38 Bq/Cm², bulan Juni dengan tingkat kontaminasi tertinggi 6,773 Bq/Cm², bulan Juli dengan tingkat kontaminasi tertinggi 10,61 Bq/Cm². Pengendalian dilakukan dengan melakukan dekontaminasi sampai daerah tersebut dinyatakan bebas kontaminasi

Kata kunci : evaluasi, kontaminasi

ABSTRACT:

EVALUATION OF SURFACE CONTAMINATION LEVELS A WORKING AREA AT THE RSG-GAS DURING 2010 HAS BEEN DONE. Control has been evaluated the work area surface contamination levels in the RSG-GAS Year 2010. Utilization of nuclear installations besides having a lot of benefits there is also a potential danger of radiation and contamination that should be taken into account. To avoid excessive radiation exposure and high contamination, then the sub-anision of control area routinely measures the level of contamination at each room in the reactor building. Measurements are carried out indirectly by way of doing smear test, then it is measured be test contamination survey Ludlum 2241. Based on this evaluation carried out during 2010 it is known that contamination has occurred 4 times that is in February with the highest contamination level of 11,37 Bq/Cm², in March with the highest contamination level of 22.38 Bq/Cm², in June with the highest levels of contamination 6.773 Bq/Cm², in July with the highest contamination level of 10,61 Bq/Cm². Control is accomplished by performing decontamination until the area is declared free of contamination

Keyword : evaluation, contamination

PENDAHULUAN

Pengoperasian reaktor nuklir RSG-GAS sangat banyak manfaatnya diantaranya, untuk riset, irradiasi batu topaz, irradiasi batu kuarsa, produksi radioisotop dan lain-lain. Selain banyak manfaatnya juga mengandung resiko bahaya pelepasan radiasi dan kontaminasi terutama pada saat penanganan batu topaz dan sample-sampel penelitian pasca irrdiasi. Untuk menghindari paparan radiasi dan kontaminasi yang berlebih maka perlu dilakukan pengukuran tingkat kontaminasi daerah kerja secara teratur.

^[2]Pengukuran tingkat kontaminasi dilakukan oleh sub bidang pengendalian daerah kerja secara rutin satu minggu sekali, dengan sistem pengukuran secara tak langsung yaitu dengan *smear test*

kemudian mencacahnya dengan peralatan survey kontaminasi Ludlum 2241 dan datanya di-dokumentasikan. Berdasarkan pengalaman dalam pengendalian daerah kerja di lapangan beberapa kali di temukan daerah kerja yang terkontaminasi. Kejadian semacam ini jika dibiarkan akan menyebabkan kontaminasi menyebar kemana-mana dan lebih bahayanya lagi jika sampai terbawa ke luar reaktor akan membahayakan masyarakat . Menyadari akan tugas dan tanggung jawabnya maka Bidang keselamatan kerja khususnya sub bidang pengendalian daerah kerja mempunyai kewajiban melakukan pengendalian terhadap daerah kerja di RSG-GAS, khususnya pekerja radiasi yang melakukan kegiatan di dalam reaktor sedemikian rupa sehingga pekerja dapat bekerja dengan aman dan selamat. Oleh karena itu perlu dilakukan

evaluasi terhadap pengendalian tingkat kontaminasi daerah kerja.

Evaluasi pengendalian tingkat kontaminasi daerah kerja dilakukan dengan melihat dan memperhatikan penyebab terjadinya kontaminasi, selain itu untuk meyakinkan bahwa daerah kerja yang terkontaminasi telah dilakukan dekontaminasi sampai dinyatakan bebas kontaminasi.

Dengan dilakukannya Evaluasi pengendalian tingkat kontaminasi daerah kerja diharapkan kejadian kontaminasi dapat diminimalkan dan segera dapat dicegah penyebarannya, sehingga para pekerja radiasi dapat bekerja secara aman dan terhindar dari menerima paparan radiasi interna maupun externa yang melebihi batas. Dengan demikian dapat tercapai daerah kerja aman, pekerja aman dan ketentuan keselamatan kerja di RSG-GAS dapat terpenuhi.

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 berdasarkan jenis, sifat dan mudah tidaknya berpindah ke permukaan lain dibedakan menjadi :

- Kontaminasi permukaan dibedakan berdasar jenis radiasi dari kontaminan dibedakan menjadi kontaminasi α , β dan β 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 γ

Survey atau pemantauan kontaminasi 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 α dan $10^{-4} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$ untuk pemancar β .

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

METHODE PENGENDALIAN

1. Pengukuran tingkat kontaminasi
Pengukuran tingkat kontaminasi dilakukan dengan cara tidak langsung yaitu dengan cara smear test kemudian diukur dengan menggunakan survey kontaminasi Ludlum 2251 dan LB-122
2. Pelaksanaan dekontaminasi
Daerah kerja yang terkontaminasi didekontaminasi dengan menggunakan deterjen *soft* soda dan *radial wash*, dengan mengikuti prosedur dekontaminasi
3. Pelimbahan bahan atau bekas alat bantu dekontaminasi
Alat Bantu atau bahan yang digunakan untuk dekontaminasi yang terkontaminasi tinggi dan tidak bisa lagi didekontaminasi lagi diperlakukan sebagai limbah, dikumpulkan di ruang penampungan limbah sementara untuk menunggu proses pengiriman ke PTPLR
4. Penormalan kembali
Setelah dilakukan dekontaminasi dilakukan pengukuran secara langsung maupun tidak

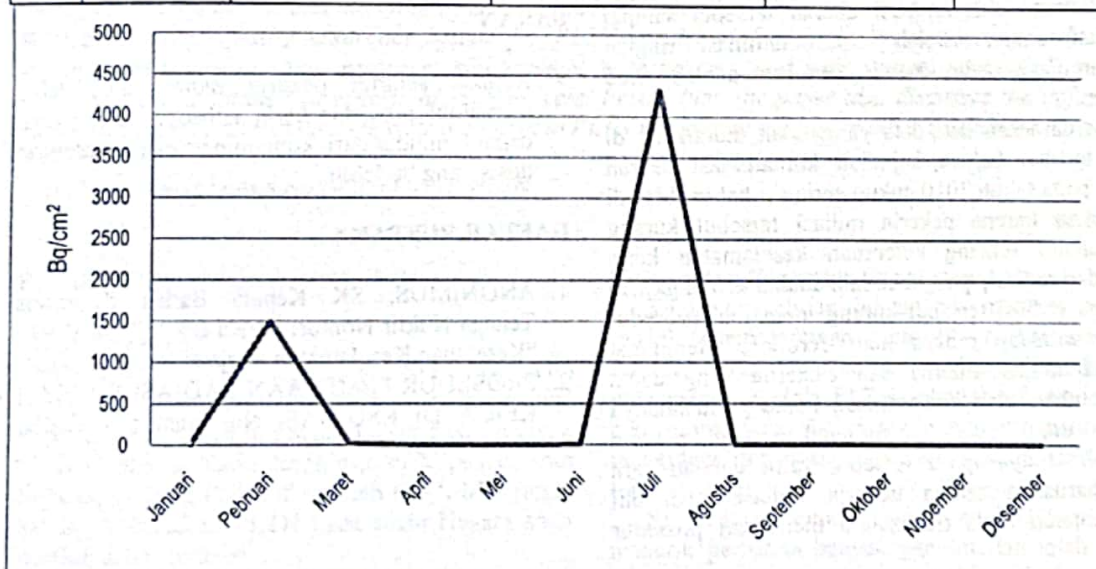
langsung untuk meyakinkan bahwa daerah kerja sudah normal kembali (bebas dari kontaminasi)

HASIL PENGENDALIAN

Hasil pengendalian tingkat kontaminasi daerah disajikan dalam tabel 1.

Tabel.1 Hasil pengendalian tingkat kontaminasi daerah kerja

NO	BULAN	Kontaminasi Tertinggi (Bq/Cm ²)	Setelah didekontaminasi (Bq/Cm ²)	LOKASI	Penyebab
1	Januari	0,9	0,08	Ruang rabbit	Debu aerosol
2	Pebruari	11,37	0,04	Depan hot cell	Sampel tercecer
3	Maret	22,38	0,10	Depan hot cell	Sampel tercecer
4	April	0,654	0,06	Lantai -6,5 m	Debu aerosol
5	Mei	0,304	0,05	Lantai -6,5 m	Debu aerosol
6	Juni	6,773	0,08	Ruang rabbit	Debu aerosol
7	Juli	10,61	0,06	Depan hot cell	Sampel tercecer
8	Agustus	1,75	0,07	Ruang rabbit	Debu aerosol
9	September	0,38	0,05	Depan hot cell	Debu aerosol
10	Oktober	1,61	0,07	Depan penyimpanan bahan bakar	Debu aerosol
11	Nopember	-	-	-	-
12	Desember	-	-	-	-



Gambar 1. Grafik pengendalian tingkat kontaminasi daerah Kerja tahun 2010

PEMBAHASAN

Berdasarkan data hasil pengendalian yang disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1, terlihat bahwa dalam pengendalian tingkat kontaminasi daerah kerja selama tahun 2010 ditemukan 4 (empat) kali adanya daerah kerja yang terkontaminasi, yaitu pada bulan Februari 2010 dengan tingkat kontaminasi tertinggi 11,37 Bq/cm² yang terjadi di balai operasi depan hot cell, penyebab kontaminasi adalah tercecernya sampel radioaktif, kejadian ini membuat area disekitarnya kontaminasi, tindakan pengendalian yang dilakukan adalah dengan

melakukan dekontaminasi daerah tersebut sampai kondisi aman, setelah didekontaminasi tingkat kontaminasi pada daerah tersebut adalah 0,04 Bq/cm².

Kejadian yang kedua yaitu pada bulan Maret 2010 dengan tingkat kontaminasi tertinggi 22,38 Bq/cm² yang terjadi di balai operasi depan hot cell, penyebabnya adalah sampel yang tercecer. Kontaminasi yang terjadi termasuk kontaminasi sedang, tindakan pengendalian yang dilakukan adalah dengan melakukan dekontaminasi daerah tersebut sampai kondisi aman, setelah

didekontaminasi tingkat kontaminasi pada daerah tersebut adalah 0,10 Bq/cm².

Kejadian yang ketiga yaitu pada bulan Juni 2010 dengan tingkat kontaminasi tertinggi 6,773 Bq/cm² yang terjadi di lantai 8m depan ruang rabbit, penyebabnya adalah banyaknya aktivitas penanganan sampel yang mempunyai waktu paruh pendek menyebabkan meningkatnya aerosol ang radioaktif, aerosol yang tidak terserap oleh system ventilasi mengendap di lantai dan menyebabkan kontaminasi pada lantai. Kontaminasi yang terjadi termasuk kontaminasi rendah, tindakan pengendalian yang dilakukan adalah dengan melakukan dekontaminasi daerah tersebut sampai kondisi aman, setelah didekontaminasi tingkat kontaminasi pada daerah tersebut adalah 0,08 Bq/cm².

Kejadian yang keempat yaitu pada bulan Juli 2010 dengan tingkat kontaminasi tertinggi 10,61 Bq/cm² yang terjadi di balai operasi depan hot cell, penyebabnya adalah tercecernya sampel zat radioaktif pada saat penanganan. Kontaminasi yang terjadi termasuk kontaminasi tinggi, tindakan pengendalian yang dilakukan adalah dengan melakukan dekontaminasi daerah tersebut sampai kondisi aman, setelah didekontaminasi tingkat kontaminasi pada daerah tersebut adalah 0,05 Bq/cm².

Berdasarkan data-data yang telah diuraikan di atas terlihat bahwa kejadian kontaminasi daerah kerja pada tahun 2010 cukup sering, hal ini bisa disebabkan karena pekerja radiasi tersebut kurang memahami tentang ketentuan keselamatan kerja terhadap radiasi, penyebab lain adalah kemungkinan pekerja radiasi tersebut kurang mematuhi prosedur kerja terhadap radiasi atau ceroboh. Mengingat bahaya radiasi interna dan eksterna yang dapat ditimbulkan oleh kontaminasi, maka perlu adanya upaya untuk selalu mengingatkan bagi pekerja radiasi. Upaya-upaya tersebut yaitu dengan cara mengharuskan semua pekerja radiasi mematuhi keselamatan kerja dan selalu mengikuti prosedur

kerja, selain itu upaya yang lain adalah dengan cara melakukan sosialisasi budaya keselamatan kerja terhadap para pekerja radiasi dan bahaya-bahaya yang di akibatkan oleh radiasi kepada pusat-pusat atau bidang-bidang terkait yang memanfaatkan puser reaktor serba guna.

KESIMPULAN

Berdasarkan evaluasi kegiatan pengendalian tingkat kontaminasi daerah kerja di PRSG pada tahun 2010 dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Selama tahun 2010 telah terjadi empat kali kontaminasi daerah kerja dengan variasi kontaminasi rendah dan sedang.
2. Dari keempat kejadian kontaminasi penyebabnya adalah kelalaian manusia.
3. Seringnya terjadi kontaminasi daerah kerja 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 berlebihan.

DAFTAR PUSTAKA

1. ANONIMUS, SK Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor: 01/Ka-BAPETEN/V-99 : "Ketentuan Keselamatan Kerja terhadap Radiasi"
2. PROSEDUR PEMETAAN RADIASI DASRAH KERJA DI RSG-GAS, No. Ident : RSG.KK. 08.03.61.06