

## EVALUASI PEMANTAUAN DOSIS RADIASI DAN KONTAMINASI PEKERJA RADIASI REAKTOR GA.SIWABESSY TAHUN 2007

Sunarningsih, A.Lilik W, Yoseph S.

### ABSTRAK

**EVALUASI PEMANTAUAN DOSIS RADIASI DAN KONTAMINASI PEKERJA RADIASI REAKTOR GA.SIWABESSY TAHUN 2007.** Hasil pemantauan penerimaan dosis radiasi dengan TLD badge selama periode tahun 2007, menunjukkan bahwa Dosis Ekuivalen Seluruh Tubuh (DEST) atau Hp 10, rata-rata tertinggi terjadi pada tri wulan I, untuk bidang sistem reaktor yaitu  $0,33 \pm 0,29$  mSv, dan rata-rata terendah untuk bidang Unit Pengamanan Nuklir (UPN) dan Unit Jaminan Mutu (UJM) yaitu tak terdeteksi.. Dosis tertinggi, terjadi pada tri wulan III yaitu 3,57 mSv unuk pekerja radiasi bidang operasi reaktor, sedangkan dosis terendah yaitu tak terdeteksi, untuk bidang UPN dan UJM. Dosis tahunan tertinggi adalah pekerja radiasi dari bidang operasi reaktor PRSG yaitu 7,30 mSv .Untuk pemantauan dosis yang dilakukan dengan menggunakan alat Whole Body Counting (WBC) menunjukkan bahwa tingkat kontaminasi radionuklida hasilaktivasi dan fisi didalam tubuh tidak terdeteksi. Untuk pemantauan kontaminasi tinggi pada pakaian kerja tahun 2007 ada 34 kasus, yang sebagian besar adalah pekerja radiasi dari bidang operasi reaktor dan sistem Reaktor. Dosis personil yang diterima pekerja radiasi tersebut masih jauh dibawah Nilai Batas Dosis (NDB) pertahun yang diperkenankan oleh IAEA yaitu (20 mSv/tahun) dan juga BAPETEN maka tingkat keselamatan radiasi personil PRSG masih dapat dipertanggung jawabkan.

Kata kunci : Dosis radiasi personil

### ABSTRACT

**EVALUATION OF RADIATION DOSES AND CONTAMINATION MONITORING OF THE G.A.SIWABESSY REACTOR RADIATION WORKERS IN YEAR 2007.** Monitoring result of radiation doses acceptance by TLD badge indicated that the highest mean of equivalent doses in the entire body (DEST) or Hp 10 was  $0.33 \pm 0.29$  mSv. It was received by personil working at the reactor system division during the first quarter of 2007. While the lowest mean, undefectable, was received by people working at the security unit (UPN) and at the quality assurance unit (UJM). The highest radiation doses during the thirth quarter is received by worker at the reactor operation division by the magnitute of 3.57 mSv. The undetectable lowest radiation doses were received by the UPN and UJM worker. The highest doses in the 2007 of 7.30 mSv was received by personil at the reactor operation division. Doses at the body monitored by whole body counting (WBC) demonstrated that nuclides contamination activation and fission product were undetectable. Clothes contamination were exercises by 34 radiation workers those belong to reactor operation division and reactor system division. Fortunately those radiation doses received by radiation workers were still at the range of IAEA and BAPETEN permissible value of 20 mSv/year then radiation safety is pretty assured

Key word : Personnel doses radiation

### PENDAHULUAN

Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy adalah reaktor penelitian ke 3 di Indonesia dengan daya maksimal 30 MW, yang dirancang, dibangun, dioperasikan menurut kriteria yang dipersyaratkan oleh Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) maupun IAEA, sehingga memenuhi aspek keselamatan reaktor dan keselamatan radiasi personil.

RSG-GAS beroperasi normal jika terjadi reaksi berantai yang berkesinambungan (reaksi pembelahan inti Uranium) yang mengakibatkan

timbulnya radiasi. Radiasi berasal dari nuklida-nuklida tidak stabil yang ditimbulkan dari reaksi berantai dan aktifasi dengan air kolam, pengotor permukaan bahan bakar serta aktifasi dengan bahan yang berada di fasilitas iradiasi. Radiasi akan memancarkan energi alpha, gamma, beta dan neutron (radiasi  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , n) akan berpeluang mengkontaminasi udara di dalam gedung reaktor.

Untuk menjamin keselamatan dari adanya kegiatan pengoperasian reaktor perlu adanya pengendalian paparan radiasi yang intensif terhadap personil berdasarkan atas prinsip ALARA (*As Low*

As Reasonably Achievable), salah satunya dengan menggunakan alat pemantauan dosis personal yaitu: *Termoluminescence* (TLD) untuk eksternal, dan *Whole Body Counter* (WBC) untuk internal, sedangkan kontaminasi permukaan pakaian kerja diperiksa dengan alat detektor gamma, beta.

TLD wajib digunakan pekerja radiasi jika melakukan kegiatan di dalam gedung reaktor serta dievaluasi setiap tiga bulan sekali untuk mengetahui tingkat dosis yang diterima pekerja, sedangkan pemeriksaan internal dengan menggunakan WBC dilakukan setahun sekali untuk mengetahui radiasi yang masuk dan terendapkan didalam tubuh, serta mengetahui jenis nuklida. Sedangkan kontaminasi permukaan pakaian kerja diperiksa dengan alat detektor gamma, beta untuk mengetahui tingkat kontaminasinya,

Hasil bacaan dosis yang melakukan kegiatan di dalam gedung reaktor akan dikendalikan dengan mengacu pada peraturan IAEA dan BAPETEN dimana Nilai Batas Dosis (NBD) yang diijinkan yaitu 20 mSv/th atau 5.0 mSv/tri wulan.

Pekerja radiasi RSG GAS yang melakukan kegiatan di dalam gedung reaktor dikelompokkan pada bidang-bidang, yaitu bidang Operasi Reaktor (BOR), bidang Sistem Reaktor (BSR), Bidang Keselamatan (BK). Unit Jaminan Mutu (UJM) dan Unit Pengamanan nuklir (UPN), dimana kegiatan bidang-bidang tersebut secara terpadu akan melakukan kegiatan di dalam gedung reaktor agar pengoperasian reaktor G.A.Siwabessy beroperasi dengan aman.

Pada makalah ini akan dibahas hasil evaluasi dan pemantauan hasil bacaan TLD, pemeriksaan WBC serta kontaminasi pakaian kerja selama tahun 2007 untuk pekerja radiasi RSG-G.A Siwabessy, sehingga akan diketahui bahwa kegiatan pekerja radiasi di dalam gedung reaktor (medan radiasi) berbanding lurus dengan penerimaan dosisnya.

**DASAR TEORI**

Besarnya dosis yang diterima pekerja radiasi, tergantung dari beberapa faktor yang berpengaruh selama bekerja di daerah radiasi, yaitu :

- Faktor besarnya Aktivitas sumber ( A )
- Faktor jarak ( r )
- Faktor waktu ( t )
- Faktor penahan radiasi

**Faktor besarnya Aktivitas sumber ( A )**

Semakin besar aktivitas suatu sumber, maka akan semakin besar laju dosisnya. Rumus

$$D = \frac{A \Gamma t}{r^2} \dots\dots\dots(1)$$

H = D x Q x N,      dimana (Q x N = W<sub>R</sub>)  
 H = D x W<sub>R</sub>

Dimana

- D = laju paparan, dalam satuan Gy (1 Gy=100 rad)
- A = Aktifitas suatu sumber, dalam satuan Ci
- r = Jarak, dalam satuan meter
- t = Waktu, dalam satuan hr
- H = Dosis Ekuivalen, dalam satuan Sv
- W<sub>R</sub> = Faktor modifikasi
- Q = Faktor kualitas
- N = Faktor proteksi
- Γ = torsi (faktor aktivitas tergantung dari jenis radiasi) dalam satuan R m<sup>2</sup>/hr Ci

Dari rumus diatas jelas terlihat bahwa besarnya laju paparan dan juga dosis ekuivalen akan berbanding lurus dengan besarnya aktifitas suatu sumber.

**Faktor Jarak ( r )**

Laju paparan radiasi akan berkurang dengan bertambahnya jarak dari sumber radiasi, maka laju paparan radiasi pada jarak r dari sumber berbanding terbalik dengan kuadrat jarak (1). Untuk mengatasi penerimaan dosis radiasi dalam pekerjaan, maka harus diusahakan berada pada jarak yang sejauh mungkin. Rumus

$$D_1 r_1 = D_2 r_2 \dots\dots\dots(2)$$

Dimana

- D<sub>1</sub> = laju dosis pada jarak r<sub>1</sub>, dalam satuan Sv/h
- D<sub>2</sub> = laju dosis pada jarak r<sub>2</sub>, dalam satuan Sv/h
- R = Jarak, dalam satuan meter

**Faktor Waktu ( t )**

Besarnya dosis radiasi yang diterima oleh seseorang yang berada diluar medan radiasi dengan laju dosis tertentu, adalah berbanding lurus dengan lama waktu orang berada ditempat tersebut (1), ini berarti bahwa apabila seseorang ingin agar dosis radiasi yang diterima serendah mungkin, maka waktu yang digunakan untuk mengerjakan sesuatu harus sesingkat mungkin. Rumus

$$D_t = D_0 \times t, \dots\dots\dots(3)$$

dimana:

- D<sub>t</sub> = Dosis total yang diterima, dalam satuan Sv
- D = Laju dosis, dalam satuan Sv/h
- T = Waktu penyinaran, dalam satuan jam

**Faktor Penahan Radiasi**

Laju dosis dapat dikurangi dengan memasang penahan radiasi diantara sumber radiasi dengan pekerja radiasi. Dengan cara ini maka pekerja radiasi dapat bekerja pada jarak yang tidak terlalu jauh dari sumber radiasi dengan dosis yang tidak melebihi batas yang ditetapkan. Tebal dan jenis bahan penahan yang diperlukan bergantung pada jenis dan energi radiasi, aktivitas sumber, dan laju dosis yang diinginkan setelah radiasi menembus penahan.

Tabel dibawah menunjukkan NBD menurut rekomendasi dari IAEA yang berlaku, dan sudah banyak di gunakan disebagian oleh anggota IAEA.

Tabel 1. Nilai Batas Dosis Pekerja Radiasi berdasar IAEA

No	Batas dosis	NBD (mSv/tahun)	Keterangan
<b>Dewasa</b>			
1	Seluruh tubuh	20	
2.	Lensa mata	150	
3.	Tangan, lengan, kaki dan tungkai	500	
4.	Kulit	500	
5.	Setiap organ atau jaringan	500	
<b>Batasan khusus</b>			
1.	Wanita hamil	13	Pada abdomen selama 3 bulan sama dengan pekerja radiasi
2.	Magang dan Siswa diatas 18 tahun (siswa antara 16-18 tahun)	6	
3.	Masyarakat umum	1	

#### Pemantauan Dosis radiasi Eksternal

Pekerja radiasi yang bekerja di daerah radiasi RSG-GAS, pemantauan dosis untuk radiasi eksternal dilakukan dengan menggunakan Dosimeter Thermoluminescence (TLD badge). Untuk pekerjaan yang bersifat insidental ditambah alat monitor paparan radiasi gamma kumulatif yang disebut Direct Reading Pocket Dosimeter (Pendusimeter). Evaluasi pembacaan TLD badge dilakukan setiap tri wulan oleh PTLR., dengan menggunakan TLD badge tipe BG-0110 dan TLD BGN-7767 untuk pemantauan dosis ekuivalen seluruh tubuh (DEST) atau Hp 10, yang berasal dari radiasi sinar X, beta, gamma dan juga neutron.

#### Pemantauan Dosis Radiasi Internal

Pengukuran tingkat radiasi internal untuk pekerja radiasi dilakukan secara in-vivo dengan menggunakan alat Whole body Counting (WBC), yaitu terhadap radionuklida yang mempunyai daya tembus tinggi ( pemancar gamma). Setiap pekerja radiasi Reaktor G.A.Siwabessy yang sering bekerja di daerah radiasi disarankan untuk melakukan pemeriksaan minimal satu tahun sekali.

#### Kontaminasi Pakaian Kerja

Pemantauan kontaminasi permukaan ( pakaian kerja ) selama dan sesudah dilakukannya pekerjaan yang melibatkan zat radioaktif terbuka, perlu dilakukan. Pemantauan kontaminasi diawali dengan pemeriksaan diri menggunakan Total Body Monitor (TBM). Apabila dengan alat TBM tidak teridentifikasi adanya kontaminasi, maka pakaian kerja bisa langsung dicuci dan digunakan kembali, sedangkan pakaian kerja yang terkontaminasi dipisahkan dan dicacah aktivitasnya, dengan cara test usap, dan dicacah dengan alat kontaminasi Radiagem. Tingkat kontaminasi permukaan dibagi dalam 3 tingkatan, yaitu :

- Kontaminasi tingkat rendah, pemancar  $\alpha < 10^{-5} \mu\text{Ci} / \text{Cm}^2$  (  $0,37 \text{ Bq/cm}^2$  ), dan  $\beta < 10^{-4} \mu\text{Ci/Cm}^2$  (  $3,7 \text{ Bq/cm}^2$  )
- Kontaminasi tingkat sedang, pemancar  $\alpha \geq 10^{-5} \mu\text{Ci/Cm}^2$  (  $0,37 \text{ Bq/cm}^2$  ) tetapi  $< 10^{-4} \mu\text{Ci/Cm}^2$  (  $3,7 \text{ Bq/cm}^2$  ) dan  $\beta \geq 10^{-4} \mu\text{Ci/Cm}^2$  (  $3,7 \text{ Bq/cm}^2$  ) tetapi  $< 10^{-3} \mu\text{Ci/Cm}^2$  (  $37 \text{ Bq/cm}^2$  )
- Kontaminasi tingkat tinggi,  $\geq 10^{-3} \mu\text{Ci/Cm}^2$  (  $3,7 \text{ Bq/cm}^2$  ) dan  $\beta \geq 10^{-3} \mu\text{Ci/Cm}^2$  (  $37 \text{ Bq/cm}^2$  )

#### METODA

##### Dosis Eksternal dengan TLD

1. Bidang Keselamatan (BK) dengan seijin Kepala Pusat menyusun daftar semua pekerja radiasi yang akan menggunakan TLD.
2. Daftar pekerja radiasi dikirim ke PTLR untuk dimintakan alat pemantau dosis eksterna, misal TLD seri A.
3. Setelah TLD didapat, dan dikirim ke PRSG, maka BK mendistribusikan ke pekerja radiasi yang bersangkutan, agar digunakan apabila bekerja di daerah radiasi, dan disimpan kembali pada tempatnya apabila tidak digunakan di daerah radiasi.
4. Setelah kurun waktu penggunaan 3 bulan, maka BK mengirim daftar pekerja radiasi kembali ke PTLR, agar diberikan TLD seri B untuk mengganti TLD seri A, yang akan dianalisa/ dibaca dosisnya.
5. Apabila TLD seri B sudah dikirim ke PRSG, maka BK mengganti TLD seri A pekerja radiasi yang sudah waktunya dianalisa/dibaca, dengan TLD seri B.
6. BK mengumpulkan dan mendata TLD seri A, apabila ada yang belum terkumpul, sehingga semua TLD bisa dikembalikan ke PTLR untuk dianalisa/dibaca dosisnya.
7. Apabila semua TLD sudah selesai dianalisa/ dibaca dosisnya, maka PTLR akan mengirim

hasil pembacaan TLD ke PRSG dan juga ke BAPETEN sebagai laporan.

**Pemeriksaan dosis internal dengan WBC**

1. PTLR memberikan jadwal untuk pemeriksaan dosis interna WBC untuk pekerja radiasi di PRSG
2. BK seijin Kepala Pusat menyusun jadwal pemantauan disesuaikan dengan jadwal shift yang berlaku pada saat pemeriksaan
3. Jadwal pemantauan dikirim ke PTLR, dan BK mengkoordinir pelaksanaannya.
4. PTLR akan mengirim hasil cacah pemantauan dosis ke PRSG dan juga ke Bapeten sebagai laporan, setelah hasil pemantauan dianalisa terlebih dahulu

**Pemantauan kontaminasi pakaian kerja**

1. Semua pakaian kerja yang telah dipakai dan terkontaminasi dikumpulkan di ruang deko lantai 13.00 m dan ruang 404 ( jas lab ) di lantai 0,00 m

2. Dilakukan pengukuran aktivitas pakaian kerja satu persatu dengan alat Radiagem 2000 dan dilakukan penyortiran berdasarkan besarnya aktivitasnya
3. Pakaian yang terkontaminasi melebihi  $\geq 37$  Bq/cm<sup>2</sup> (kontaminasi tinggi), dibuang sebagai limbah aktif, dan dikumpulkan di ruang penampungan limbah sementara.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**DOSIS RADIASI EKSTERNAL**

Hasil pemantauan dosis radiasi eksternal dengan menggunakan TLD selama kurun waktu tahun 2007, terlihat pada tabel 2, menunjukkan dosis yang diterima pekerja radiasi tiap tiap bidang, untuk tri wulan 1,2,3 dan 4,

Tabel 2. Dosis Ekuivalen Seluruh Tubuh (hp 10) Pekerja Radiasi PRSG Tahun 200 7 (Dalam msv)

	BOR ( 56 )			BSR ( 37 )			BK ( 26 )			UJM+Kapus (5)			UPN ( 21 )		
	rt	tt	th	rt	tt	th	rt	tt	Th	rt	tt	th	rt	tt	th
TW I	0,16 ± 0,33	1,89	ttd	0,33 ± 0,29	0,96	ttd	0,15 ± 0,68	3,42	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd
TW II	0,23 ± 0,48	2,84	ttd	0,17 ± 0,19	0,75	ttd	0,04 ± 0,1	0,48	Ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd
TW III	0,20 ± 0,48	3,55	ttd	0,06 ± 0,2	1,08	ttd	0,07 ± 0,18	0,66	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd
TW IV	0,16 ± 0,28	1,76	ttd	0,08 ± 0,32	1,94	ttd	0,02 ± 0,05	0,18	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd

Dari tabel 2 data dosis eksternal diatas dapat dilihat, bahwa pada TW1 dosis tertinggi adalah 3,42 mSv personil dari bidang Keselamatan atau 68,4 % dari NBD, TW II adalah 2,84 mSv personil dari Bidang operasi reaktor atau 56,8 % dari NBD, TW III adalah 3,55 mSv personil dari bidang operasi reaktor atau 71 % dari NBD, dan TW IV 1,94 mSv personil dari bidang Sistem reaktor atau 38,8 % dari

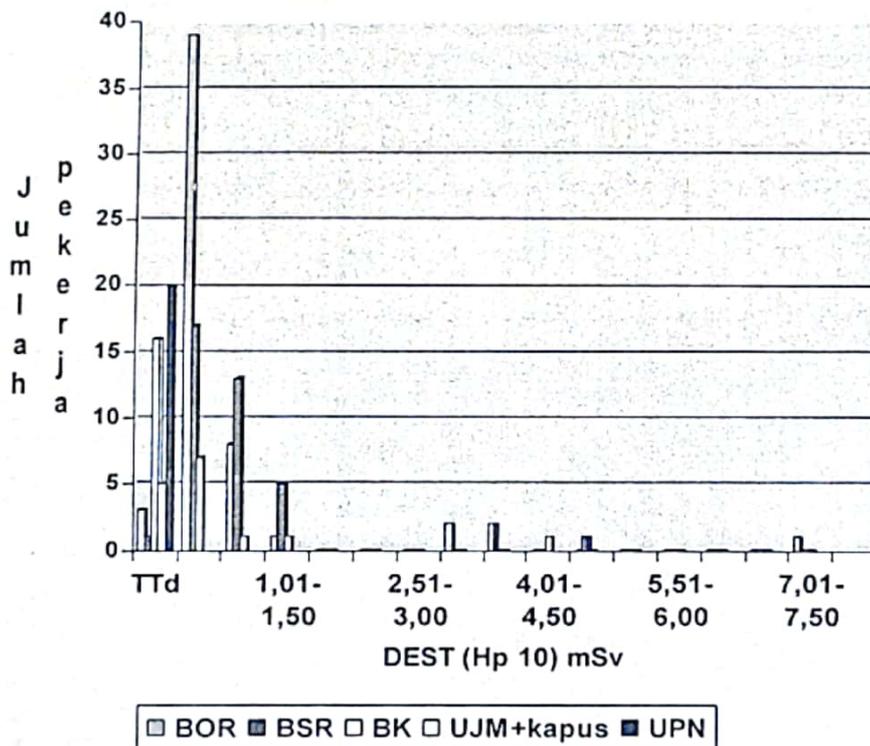
NBD. Sedangkan dosis rata-rata tertinggi terjadi pada Tri Wulan I, untuk bidang sistem reaktor yaitu  $0,33 \pm 0,29$  mSv atau 6,6 % dari NBD. Sedang untuk bidang UJM+Kapus, dan juga UPN, semuanya mendapat dosis tak terdeteksi yang berarti, dosis yang diterima sama dengan dosis latar belakang. NBD yang diijinkan oleh Bapeten dan juga IAEA untuk tiap tri wulannya adalah 5,0 mSv.

Tabel 3. Evaluasi Tahunan Dosis Ekuivalen Seluruh Tubuh (hp 10) Pekerja Radiasi PRSG Tahun 2007 (msv)

Pengelompokan jumlah dosis(mSv)	Jumlah karyawan dengan dosis ekuivalen seluruh tubuh				
	BOR	BSR	BK	UPN	UJM+ Kapus
Ttd	3	1	16	20	5
0,00 – 0,50	39	17	7	0	0
0,51 – 1,00	8	13	1	0	0
1,00 – 1,50	1	5	1	0	0
1,51 – 2,00	0	0	0	0	0
2,01 – 2,50	0	0	0	0	0
2,51 – 3,00	0	0	0	0	0
3,01 – 3,50	2	0	0	0	0

Tabel 3. Lanjutan

Pengelompokan jumlah dosis(mSv)	Jumlah karyawan dengan dosis ekuivalen seluruh tubuh				
	BOR	BSR	BK	UPN	UJM+ Kapus
3,51 – 4,00	2	0	0	0	0
4,01 – 4,50	0	0	1	0	0
4,51 – 5,00	0	1	0	0	0
5,01 – 5,50	0	0	0	0	0
5,51 – 6,00	0	0	0	0	0
6,01 – 6,50	0	0	0	0	0
6,51 – 7,00	0	0	0	0	0
7,01 – 7,50	1	0	0	0	0



Gambar 1 : Distribusi Penerimaan Dosis Radiasi Eksterna (Dosis Ekuivalen Seluruh Tubuh / Hp10) Pekerja Radiasi Prsg Tahun 2007

Tabel 3 dan gambar 1 adalah menunjukkan Dosis Ekuivalen seluruh Tubuh (DEST) pekerja radiasi PRSG tahun 2007. Dosis tahunan DEST, adalah jumlah dosis yang diterima pekerja radiasi tahun 2007, yang didapat dari penjumlahan perolehan dosis triwulan 1,2,3 dan 4. Pada tabel 3 dan juga gambar 1, : adalah dosis seluruh tubuh tahunan untuk pekerja radiasi PRSG tahun 2007. dikelompokkan berdasarkan jumlah dosis yang diterima oleh pekerja radiasi. Dari tabel 3 terlihat bahwa untuk kelompok tak terdeteksi (dosis sama dengan dosis latar) adalah jumlah karyawan yang terbanyak, untuk bidang keselamatan, UPN dan UJM+kapus,

sedangkan untuk bidang Sistem Reaktor dan bidang Operasi reaktor jumlah karyawan terbanyak mendapat dosis pada kelompok 0,00–0,50 mSv/tahun, sedangkan karyawan yang lain terdistribusi ke kelompok dosis di atasnya. Untuk dosis tahunan 2007, pekerja radiasi yang mendapat DEST / Hp 10 paling tinggi adalah dari bidang Operasi Reaktor yaitu 7,30 mSv, untuk bidang sistem Reaktor DEST tertinggi adalah 4,54 mSv, sedangkan untuk bidang keselamatan tertinggi adalah 4,13 mSv, semuanya masih jauh dibawah Nilai Batas yang Diijinkan (NBD) BAPETEN dan juga IAEA yaitu 20 mSv/tahun.

Dosis radiasi yang diterima pekerja radiasi bidang operasi reaktor cenderung paling besar di bandingkan dengan bidang lainnya karena bidang operasi adalah operator, supervisor dan pelayanan iradiasi reaktor yang selalu bekerja di daerah radiasi tinggi dan terus menerus, sehingga paparan yang diterima juga lebih besar. Untuk bidang sistem reaktor, juga termasuk tinggi, karena bidang ini melakukan perawatan sistem reaktor dan sistem penunjang saat reaktor beroperasi ataupun shut down. Sedangkan bidang keselamatan melakukan pengawasan, pengendalian pekerja radiasi selama

bekerja di daerah radiasi. Untuk bidang UJM+kapus, dan UPN, yang bersangkutan tidak selalu bekerja di daerah radiasi, sehingga dosis yang diterima semua pekerja radiasi sama dengan dosis latar.

**DOSIS RADIASI INTERNAL**

Hasil pemantauan dosis radiasi internal dengan pemeriksaan menggunakan alat Whole Body Counting, selama kurun waktu tahun 2007, terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Data Pemantauan Dosis Radiasi Internal PRSG Tahun 2007

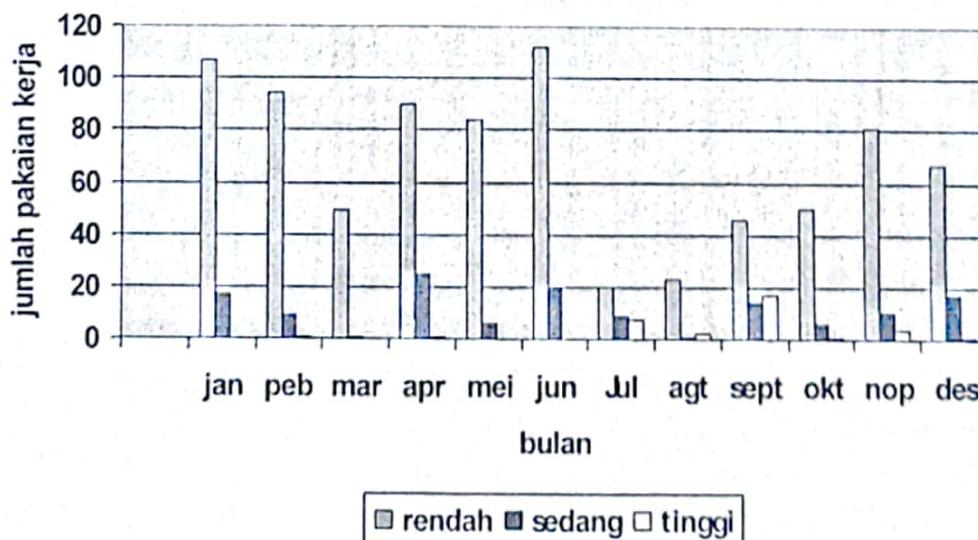
	Tri wulan I	Tri wulan II	Tri wulan III
BK	ttd	ttd	ttd
BSR	ttd	ttd	ttd
BOR	ttd	ttd	ttd

untuk pemantauan dosis internal dengan peralatan WBC di PTLR ( Tabel 4 ), semua pekerja radiasi PRSG yang melakukan pemantauan, tidak terdeteksi adanya radionuklida hasil aktivl.asi dan fisi, hal

tersebut dikarenakan di reaktor G.A.Siwabessy sedikit sekali dimungkinkan adanya kontaminasi interna.

Tabel 5. Data Pemantauan Kontaminasi Pakaian Kerja Pekerja Radiasi RSG-GAS Tahun 2007

Tingkat Kontami-nasi	B u l a n												
	jan	peb	mar	apr	mei	jun	jul	ags	sep	okt	nop	des	juml
rendah	107	94	49	90	84	112	20	23	46	50	81	67	823
Sedang	17	9	1	25	6	20	9	1	14	6	10	17	135
tinggi	0	1	0	1	0	0	7	2	17	1	4	1	34



Gambar 2. Distribusi Kontaminasi Pakaian Kerja Pekerja Radiasi Rsg-Gas Tahun 2007

Pada tabel 5 dan gambar 2 dapat dilihat distribusi pemantauan kontaminasi pakaian kerja pekerja radiasi PRSG tahun 2007, dari bulan Januari sampai Desember. Hasil distribusinya jelas terlihat bahwa kontaminasi rendah adalah yang terbanyak pada setiap bulannya , sedangkan kontaminasi tinggi dengan jumlah terendah pada setiap bulannya . Jumlah kontaminasi tinggi terbanyak terjadi pada bulan September 2007.

#### KESIMPULAN

Dari hasil evaluasi diatas dapat disimpulkan bahwa untuk Dosis radiasi perorangan pekerja radiasi RSG-GAS tahun 2007, masih dalam batas yang diijinkan IAEA ataupun BAPETEN, meskipun ada beberapa pekerja radiasi yang mendapat dosis diatas rerata pekerja lainnya . Pada pembahasan diatas juga dapat disimpulkan bahwa dosis yang diterima pekerja radiasi di bidang yang lebih banyak bekerja di daerah radiasi ( bidang Operasi Reaktor, bidang Sistem Reaktor dan Bidang Keselamatan), dosis yang diterima akan lebih besar dari bidang lainnya Untuk mengantisipasi perolehan dosis pekerja radiasi seminimal mungkin, dilapangan kita mengacu Nilai Batas Dosis (NBD) IAEA yaitu 20 mSv/tahun atau lebih amannya 5,0 mSv/triwulan. Dari pembahasan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa tingkat keselamatan radiasi personil masih dapat dipertanggungjawabkan .

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Groth, S., Lasting Benefits, *Nuclear application*

*in health care, IAEA Bulletin, Vienna, Austria (March 2000), p. 33-40.*

2. *International Commission on Radiological Protection, ICRP Publication No. 60 (1991).*
3. PP.No.33 tahun 2007, tentang Ketentuan Kerja terhadap Keselamatan Radiasi
4. Pande Made Udiyani, DR, Dasar-dasar proteksi radiasi II, Diklat Selingkung Penyegaran Operator dan Supervisor, 2003
5. PTLR, Laporan periodik hasil pembacaan dosimeter perorangan, 2007.

#### DISKUSI

Penanya : Djaruddin Hasibuan

#### Pertanyaan :

- Menurut standar IAEA dan BAPETEN batas maksimum dosis radiasi yang dapat diterima seorang pekerja adalah 20 mSv. Bagaimana, bila dalam satu triwulan pekerjaan tersebut menerima dosis > 20 mSv. Sedangkan triwulan lain = 0 sehingga rata-rata dosis yang diterimanya/tahun < 20 mSv. Apakah hal seperti ini di ijinakan ? jika tidak diijinkan indakan apa yang harus diambil ?

#### Jawaban :

- Apabila dosis tahunan tidak melebihi 20 mSv, masih diijinkan. Jika > 20 mSv/tahun untuk tahun selanjutna diusahakan NBD tidak terlampayui, dengan cara mendistribusikan pekerjaan dengan pekerja radiasi lainnya.