

PEMANTAUAN PAPARAN RADIASI PADA DAERAH KERJA IRDIATOR KARET ALAM PATIR-BATAN TAHUN 2011

Muhamad Aminudin, Bayu Azmi, Fransisca A E Tethool
Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi – BATAN
Email : M.aminudin@batan.go.id

ABSTRAK

PEMANTAUAN PAPARAN RADIASI PADA DAERAH KERJA IRDIATOR KARET ALAM PATIR-BATAN TAHUN 2011. Sebagai salah satu fasilitas iradiasi yang dimiliki PATIR-BATAN, IRKA perlu dilakukan pemantauan paparan radiasi untuk mengetahui potensi bahaya radiasi pada tiap daerah kerja. Untuk pemantauan paparan radiasi daerah kerja, digunakan surveymeter- γ . Ruang lingkup pemantauan dilakukan disekitar gedung IRKA sesuai dengan pemetaan daerah kerja yang berpotensi terpapar bahaya radiasi. Metode yang digunakan adalah pemantauan paparan radiasi yang dilakukan setiap minggu pada daerah kerja di IRKA. Data yang digunakan adalah data yang diperoleh pada periode pengukuran tahun 2011 yang dikumpulkan menjadi data bulanan. Laju paparan radiasi- γ yang tertinggi terdapat pada Tutup Beton 4 yaitu sebesar 1,32 $\mu\text{Sv}/\text{jam}$ pada bulan Januari, dengan rerata tahunan 0.667 $\mu\text{Sv}/\text{jam}$. Untuk rerata paparan radiasi tiap daerah kerja, diperoleh masing-masing 0.186 $\mu\text{Sv}/\text{jam}$ pada daerah supervisi 2, 0.206 $\mu\text{Sv}/\text{jam}$ pada daerah supervisi 3, dan 0.178 $\mu\text{Sv}/\text{jam}$ pada daerah supervisi 4. Pengukuran paparan radiasi tersebut, selain sebagai alat pantau, kedepan juga dapat digunakan sebagai tindakan pembatasan dosis yang diterima oleh pekerja radiasi. Dari hasil pemantauan, disimpulkan bahwa paparan radiasi di IRKA selama tahun 2011 masih berada dibawah batas yang diizinkan yaitu sebesar 10 $\mu\text{Sv}/\text{jam}$.

Kata Kunci: paparan radiasi, daerah kerja, IRKA.

ABSTRACT

RADIATION EXPOSURE MONITORING IN WORK AREA of IRKA 2011. As one irradiation facility owned by PATIR - BATAN , IRKA need to be monitored to determine the potential radiation hazards in each work area. Radiation exposure monitoring in work area , using surveymeter - γ . The scope of the monitoring carried out around the building in accordance with the mapping of IRKA work area potentially exposed to radiation hazards. The method is the radiation exposure monitoring conducted every week in work areas IRKA. The data used is the data obtained during the measurement period in 2011 which were collected into monthly data.. The highest radiation exposure found in concrete material 4th which is 1.32 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ in January, with years average is 0.667 $\mu\text{Sv}/\text{h}$. And for exposure rate for every work area are, 0.186 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ for supervision area 2nd, 0.206 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ for supervision area 3rd and 0.178 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ for supervision area 4th. This radiation exposure monitoring, as well as monitoring tool, can also be used as a future dose constraint for radiation workers. Monitoring summarized in IRKA, radiation exposure during 2011 was still tender under the allowed limit which is 10 $\mu\text{Sv}/\text{h}$.

Keywords : radiation exposure , work area , IRKA.

PENDAHULUAN

Iradiator Panoramik Serba Guna (IRPASENA) dan Iradiator Karet Alam (IRKA) adalah instalasi iradiasi pengion yang dimiliki PATIR-BATAN yang berada di dalam Kawasan Nuklir Pasar Jumat (KNPJ). Iradiator tersebut digunakan sebagai pendukung pelaksanaan penelitian dan pengembangan (LITBANG) aplikasi teknologi isotop dan radiasi di PATIR-BATAN dan pelayanan iradiasi bagi pihak swasta. IRKA di desain khusus untuk penelitian vulkanisasi karet alam, pada saat ini dimanfaatkan untuk proses iradiasi lainnya yang membutuhkan dosis relatif tinggi yaitu sterilisasi dan pasteurisasi untuk penelitian maupun introduksi atau penerapan teknologi iradiasi- γ kepada masyarakat. Beberapa jenis produk peralatan kesehatan, bahan farmasi, herbal, dan rempah-rempah telah memanfaatkan iradiasi di IRKA sebagai salah satu bagian dari proses produksi Proses iradiasi.

Spesifikasi Fasilitas Iradiator Karet Alam (IRKA) ditunjukkan pada Tabel 1^[1].

Tabel. 1 Spesifikasi Fasilitas Iradiasi PATIR-BATAN

Nama	IRKA
Tahun pemasangan	1982
Sumber radiasi γ	Co-60
Tipe penyimpanan sumber radiasi (Co-60)	menggunakan kolom air (wet source storage)
Aktivitas maksimum Co-60 (sesuai dengan sheilding radiasi)	400.000 Ci
Volume maksimum bahan yang diiradiasi	$\pm 1,2$ m ³ /batch
Aktivitas (pada Oktober 2013)	106.497,63 Ci
Laju dosis maksimum (dosis permukaan)	9,3 kGy/jam

Pemantauan paparan radiasi di IRKA bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya radiasi dari daerah kerja yang terdapat sumber radiasi. Ruang lingkup pemantauan dilakukan terutama di daerah kerja yang telah ditetapkan pada Perka BAPETEN nomor 4 Tahun 2013 pasal 27 dan 29 yaitu pembagian daerah Pengendalian dan daerah Supervisi. Metode yang digunakan adalah pemantauan paparan radiasi yang dilakukan setiap minggu yang dirangkum menjadi data bulanan pada tahun 2011. Daerah kerja tempat pekerja radiasi melaksanakan kegiatannya, diberi batasan $10 \mu\text{Sv/jam}$ ^[2].

TEORI

Dalam sistem keselamatan radiasi pada IRKA, perhatian lebih diutamakan pada aspek keselamatan radiasi eksterna, terkait besarnya aktivitas sumber γ yang digunakan pada fasilitas tersebut. Sesuai dengan PERKA BAPETEN nomor 4 tahun 2013 pasal 25 dan 29, maka perlu diadakan pembagian daerah kerja, dimana daerah tersebut adalah :

1. Daerah Pengendalian : Daerah kerja yang berpontesi menerima paparan radiasi melebihi $3/10$ (tiga per sepuluh) NBD Pekerja Radiasi dan adanya potensi kontaminasi.
2. Daerah Supervisi : Daerah kerja yang berpotensi menerima paparan radiasi individu lebih dari NBD anggota masyarakat dan kurang dari $3/10$ (tiga per sepuluh) NBD Pekerja Radiasi dan bebas kontaminasi.

Gedung IRKA dibagi menjadi beberapa daerah kerja berdasarkan tingkat potensi bahaya radiasi eksterna. Adapun rincian pembagian daerah kerja tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Pembagian daerah kerja dan batasan Keselamatan Radiologi di Fasilitas IRKA

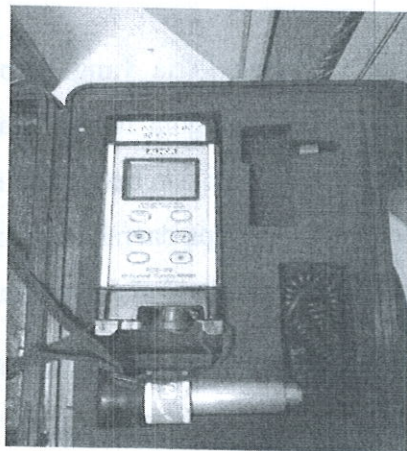
Daerah Kerja	Fungsi Ruangan	Batasan Paparan Daerah Kerja	Batasan Paparan NBD	Keterangan
[1]	Ruang Iradiasi	$\geq 3 \mu\text{Sv/jam}$	-	Daerah Pengendalian
[2]	Daerah Kerja Operator	$0,3 \leq X \leq 3 \mu\text{Sv/jam}$	$\leq 10 \mu\text{Sv/jam}$	Daerah Supervisi
[3]	Daerah Kerja Pekerja Radiasi	$0,3 \leq X \leq 3 \mu\text{Sv/jam}$	$\leq 10 \mu\text{Sv/jam}$	Daerah Supervisi
[4]	Daerah Kerja Administrasi/ Bukan Pekerja Radiasi	$0,3 \leq X \leq 3 \mu\text{Sv/jam}$	$1 \mu\text{Sv/jam}$	Daerah Supervisi

Berdasarkan pembagian batasan keselamatan tersebut, pekerja radiasi pada daerah kerja 2, 3 dan 4 (Daerah Supervisi) yang bekerja selama satu tahun (50 Minggu) dengan 5 hari kerja per minggu dan 8 jam kerja per hari beresiko terkena bahaya radiasi eksterna tahunan maksimal yaitu sebesar 20 mSv/tahun . Untuk itu, pekerja radiasi pada daerah kerja tersebut diberi batasan penerimaan dosis sesuai NBD yaitu $\leq 10 \mu\text{Sv/jam}$.

BAHAN DAN TATA KERJA

1. Alat dan Bahan

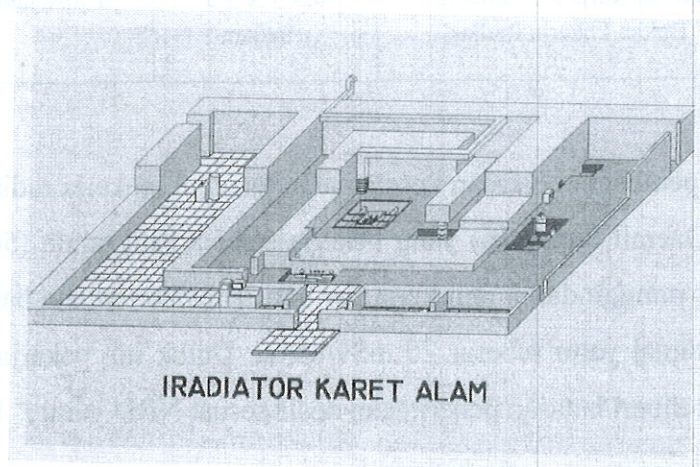
Alat yang digunakan untuk pemantauan paparan radiasi disekitar fasilitas iradiator adalah surveymeter – gamma Geiger-Muller, Alnor serie – RDS 120, dengan range pengukuran 50 keV- 3 MeV, 0.05 μ Sv/jam – 10 Sv/jam dan faktor kalibrasi 0.88 (2011), sesuai tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Surveymeter Geiger-Muller Alnor RDS - 120.

2. Cara Kerja

- a. Dilakukan pengukuran paparan radiasi sesuai dengan jadwal pemantauan dengan daerah pantau daerah kerja aktif di fasilitas Iradiator IRKA sesuai dengan denah fasilitas iradiator, seperti tertera pada Gambar 2.



Gambar 2. Denah fasilitas Iradiator Karet Alam (IRKA)

Keterangan:

No	LANTAI I	Daerah Kerja
1	Pintu masuk	2
2	Dinding depan	2
3	Dek mesin	2
4	Dinding kanan	2
5	Lubang pada dinding	2
6	Ruang staf	4
7	Ruang Ka.Instalasi	4
8	Panel Kontrol / operator	3
9	Ruang staf	4
10	Dinding pada kamar listrik	3
11	Dinding WTU	3
12	Tutup dek mesin	3
13	Dinding belakang	3

No	LANTAI II	Daerah Kerja
1	Ruang staf	4
2	Dinding belakang (tengah)	3
3	Dinding belakang (ujung)	3
4	Dinding kiri	3
5	Dinding depan	3
6	Dinding kiri dalam	3
7	Tangki kecil	3
8	Tangki besar	3
9	Tutup beton 1	3
10	Tutup beton 2	3
11	Tutup beton 3	3
12	Tutup beton 4	3
13	Dinding dalam	3

- b. Teknis pengukuran dilakukan dengan cara mengarahkan sensor setiap detektor ke materi terdekat dari sumber radiasi hingga angka penunjukan pada surveymeter mencapai angka tertinggi kemudian dicatat di lembar pemantauan paparan radiasi^[3], kemudian dikalikan dengan faktor kalibrasi alat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dilakukan pemantauan paparan radiasi di daerah kerja yang berpotensi terdapat bahaya radiasi untuk fasilitas IRKA. Pemantauan dilakukan di dalam dan sekitar gedung. Pemantauan di dalam gedung, diutamakan di daerah kerja ruang iradiasi (daerah pengendalian), dan daerah supervisi, yaitu ruang operator, ruang kerja staff, dan dinding-dinding penahan sekeliling ruang iradiasi. Pemantauan dilakukan terutama pada daerah celahan sekitar ruang iradiasi di lubang sekitar dinding, dan dinding beton di lantai II di daerah kerja IRKA. Dari hasil pemantauan seluruh ruang kerja, seluruh daerah kerja terpantau dibawah batasan $10 \mu\text{Sv/jam}$, dengan demikian, dapat dipastikan dosis yang diterima para pekerja radiasi tidak melebihi batasan tahunan.

Dari data pemantauan, diperoleh paparan radiasi terbesar pada tutup beton 4 selama bulan Januari, yaitu sebesar $1,32 \mu\text{Sv/jam}$. Rerata per bulan paparan radiasi terbesar pada tiap-tiap daerah supervisi, sesuai tertera pada hasil pemantauan paparan radiasi fasilitas iradiasi IRKA tahun 2011 di tabel 1.

- Daerah Supervisi 2, Pintu Masuk: $0.19 \mu\text{Sv/jam}$
- Daerah Supervisi 3, Tutup Beton 4: $0.667 \mu\text{Sv/jam}$
- Daerah Supervisi 4, Ruang Staf 1: $0.183 \mu\text{Sv/jam}$.

KESIMPULAN

Laju paparan radiasi- γ yang tertinggi terdapat pada Tutup Beton 4 yaitu sebesar 1,32 $\mu\text{Sv/jam}$ pada bulan Januari, dengan rerata tahunan 0.667 $\mu\text{Sv/jam}$. Sedangkan untuk rerata paparan radiasi tiap daerah kerja, diperoleh masing-masing 0.186 $\mu\text{Sv/jam}$ pada daerah supervisi 2, 0.206 $\mu\text{Sv/jam}$ pada daerah supervisi 3, dan 0.178 $\mu\text{Sv/jam}$ pada daerah supervisi 4. Pengukuran paparan radiasi tersebut, selain digunakan sebagai parameter pemantauan, juga dapat digunakan sebagai pembatas dosis yang diterima oleh pekerja radiasi di daerah kerja tersebut. Dari data tersebut, dapat disimpulkan, bahwa paparan radiasi γ di daerah kerja fasilitas iradiasi IRKA selama tahun 2011 terpantau berada dibawah batas yang diizinkan yaitu 10 $\mu\text{Sv/jam}$.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Anonim, Program Proteksi dan Keselamatan Radiasi “Iradior Karet Alam”, PATIR-BATAN, 2012.
- 2 Anonim, Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 4 Tahun 2013, tentang Proteksi Keselamatan Radiasi dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir, BAPETEN, 2013.
- 3 Anonim, Instruksi Kerja No. 004/KN 0201/TIR 5.1 tentang “PENGUKURAN PAPARAN RADIASI DI FASILITAS IRADIASI DAN LABORATORIUM AKTIF”, 2012
- 4 Anonim, Data Pengukuran Laju Paparan Radiasi dan Kontaminasi di Laboratorium dan Fasilitas, Bidang Keselamatan PATIR-BATAN, 2013,

DISKUSI

TJAHYONO

Apakah paparan pada pekerja IRKA masih tetap pada batas aman, bila aktivitasnya ditingkatkan menjadi 300 kci?

BAYU AZMI

Masih dalam batas aman, laju dosis terukur masih jauh dibawah NBD 10 ...

TAVIP SS AMD

Dari hasil pemantauan saudara, ternyata ada daerah tertentu yaitu pada tutup beton lantai 2 IRKA diperoleh paparan yang cukup tinggi.

Kemudian menurut saudara apa penyebabnya dan bagaimana solusinya?

BAYU AZMI

Penyebabnya terdapat celah yang memungkinkan hamburan foton gamma keluar 1,32 msi dari beton penutup (laju dosis masih jauh dibawah NBD 10 msi/jam)

Dapat ditutup dengan pb.lembaran

SUDARSIH

Langkah apa yang dilakukan apabila pengukuran daerah kerja melebihi ambang batas?

BAYU AZMI

1. PPR dapat menghentikan operasi iradiasi IRKA
2. Dilakukan pencarian sumber masalah kelebihan dosis tersebut.