

PENGENDALIAN AKSES KELUAR/MASUK DAN PERLENGKAPAN KESELAMATAN RADIASI DI LABORATORIUM IRM

Sudaryati, R. Budi Santosa
Pusat Teknologi Bahan Nuklir

ABSTRAK

Pengendalian terhadap akses keluar/masuk dan perlengkapan keselamatan radiasi di laboratorium IRM telah dilakukan. Tujuan dibuatnya pengendalian terhadap akses keluar/masuk dan perlengkapan keselamatan radiasi di laboratorium IRM agar setiap personil yang bekerja di Instalasi Radiometalurgi (IRM) dapat terpantau, mendapatkan pelayanan proteksi radiasi, mencegah penyebaran kontaminasi ke daerah yang lebih bersih dan terciptanya pengendalian akses laboratorium di IRM. Pekerja radiasi yang akan bekerja di laboratorium diwajibkan memanfaatkan segala sesuatu yang dapat mengurangi penerimaan dosis dan kecelakaan kerja seperti memakai alat pengaman radiasi yang memadai, penggunaan TLD, masker yang sesuai, sarung tangan dan alat keselamatan lainnya. Selama tahun 2018 pengendalian keselamatan radiasi untuk pekerja radiasi, peralatan dan akses keluar masuk laboratorium di IRM terpantau aman dan terkendali.

Kata kunci : pekerja radiasi, APD, AUR

PENDAHULUAN

Keselamatan di laboratorium harus dapat dikendalikan dengan baik dengan cara melakukan pengendalian perlengkapan keselamatan radiasi dan akses keluar masuk pekerja radiasi dan tamu yang akan melakukan kegiatan di laboratorium. Melatar belakangi dilaksanakan pengendalian terhadap akses keluar/masuk dan perlengkapan keselamatan radiasi di laboratorium IRM agar segala sesuatu yang diperlukan demi tercapainya kegiatan tersebut harus disiapkan dan dianggarkan semaksimal mungkin. Pengendalian dilakukan meliputi lalu lintas pekerja radiasi dan tamu, perlengkapan APD (Alat Pelindung Diri) dan segala sesuatu yang dibutuhkan agar pekerjaan dapat bekerja dengan baik. Pengendalian terhadap akses keluar/masuk dan perlengkapan keselamatan radiasi di laboratorium Instalasi Radiometalurgi (IRM) dilakukan sesuai dengan prosedur/SOP yang telah disetujui oleh Kepala Pusat dan Bidang-Bidang terkait. Pasal 2 Perka BAPETEN No. 4 tahun 2013, yang mengatur tentang Proteksi dan Keselamatan Radiasi dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir yang meliputi penanggung jawab keselamatan radiasi, penerapan persyaratan proteksi radiasi dan program proteksi radiasi dan keselamatan radiasi dalam pemanfaatan tenaga nuklir^[1].

Pengendalian harus dilakukan agar hasil yang dicapai sesuai dengan yang kita harapkan, jika pengendalian tidak dilakukan dengan benar maka prosedur/SOP yang

berlaku tidak terkontrol, APD dan AUR (Alat Ukur Radiasi) yang dipakai tidak memenuhi persyaratan yang diizinkan.

Pengendalian terhadap akses keluar/masuk dan perlengkapan keselamatan radiasi di laboratorium IRM meliputi, pelaksanaan kegiatan yang telah dijadwalkan harus dilakukan sesuai dengan prosedur atau SOP yang berlaku, melakukan perbaikan atau revisi jika terdapat penyimpangan dari kegiatan yang dilakukan, hal tersebut dilakukan agar membuahkan hasil sesuai dengan yang direncanakan.

Tujuan pengendalian terhadap akses keluar/masuk dan perlengkapan keselamatan radiasi di laboratorium IRM adalah agar personil yang bekerja di Instalasi Radiometalurgi (IRM) dapat terpantau kegiatan yang dilakukan, mendapatkan pelayanan proteksi radiasi seperti TLD, memakai APD standar. Hasil dari dilakukan pengendalian terhadap akses keluar/masuk dan perlengkapan keselamatan radiasi di laboratorium IRM mencegah penyebaran kontaminasi ke daerah yang lebih bersih, dan pengendalian akses masuk ke laboratorium di IRM serta terpenuhinya AUR yang terkendali. Pekerja radiasi yang akan bekerja di laboratorium diwajibkan memanfaatkan segala sesuatu yang dapat mengukur tingkat paparan, mengurangi penerimaan dosis dan kecelakaan kerja, memakai alat pengaman radiasi yang memadai seperti penggunaan TLD, masker yang sesuai, sarung tangan, baju perisai, helm dan alat keselamatan lainnya.

METODOLOGI

A. Akses untuk tamu^[2].

1. Mendapat izin dari Ka. BPR dengan mengisi formulir izin masuk.
2. Didampingi mitra kerja/pembimbing personel BPR.
3. Mematuhi ketentuan teknis maupun keselamatan kerja.

Mendapat pelayanan proteksi, di pintu tamu mengisi buku kendali keluar-masuk laboratorium mencatat dosis awal dan akhir pocket dosimeter.

Bila bekerja lebih dari 3 bulan terus menerus yang bersangkutan harus :

- a. Menjalani pemeriksaan kesehatan sebelum memulai dan setelah bekerja.
- b. Mendapat izin kerja dari Kepala Bidang Keselamatan setelah hasil pemeriksaan kesehatan.
- c. Diperlakukan seperti pekerja radiasi.

B. Akses untuk pekerja^[2].

Untuk masuk ke zona hijau :

1. Masuki laboratorium melalui Ruang Proteksi Radiasi.

2. Dipakai dosimeter personil.
3. Diisi buku pengendalian akses masuk laboratorium.
4. Bila semua persyaratan telah dipenuhi tinggalkan ruang PPR menuju pintu masuk laboratorium berfasilitas *interlock*.
5. Dibuka pintu pertama dan tutup kembali setelah berada pada ruang interlock, buka pintu kedua berwarna putih. Jangan gunakan pintu barang yang berwarna merah.
6. Ruang ganti dimasuki untuk memakai jaslab dan masuk ke ruang transit untuk menukar sepatu dengan *shoe cover* pada *shoes barrier*.
7. Ditinggalkan ruang ganti dan masuk laboratorium.

Ke luar dari zona hijau :

1. Ditinggalkan laboratorium.
2. Dicuci tangan dengan sabun cair, lepaskan *shoe cover* pada *shoes barrier*, menuju alat HFM atau alat monitor kontaminasi PCM 5/1 untuk memeriksa kemungkinan terkontaminasi.
3. Bilamana ada kontaminasi dekontaminasi dilakukan dan keringkan. Diulangi pemeriksaan sampai bebas kontaminasi.
4. Bilamana bebas dari kontaminasi ruang transit ditinggalkan, diganti jaslab pada ruang ganti.
5. Setelah meninggalkan pintu *interlock*, dosimeter diletakkan pada tempatnya.
6. Diisi buku pengendalian akses masuk.
7. Ditinggalkan ruang Proteksi Radiasi.

Untuk masuk ke zona kuning :

1. Diikuti langkah seperti masuk zona hijau.
2. Digunakan perlengkapan Proteksi Radiasi.
3. Zona kuning dimasuki.

Ke luar dari zona kuning :

1. Dilepaskan perlengkapan Proteksi Radiasi.
2. Diperiksa kemungkinan adanya kontaminasi dari zona kuning.
3. Zona hijau dimasuki.
4. Dilakukan seperti langkah keluar dari zona hijau^[3].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pendataan peralatan keselamatan radiasi yang dipakai di IRM ditampilkan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Peralatan Dan Perlengkapan Proteksi Radiasi di IRM tahun 2018^[3]

NO.	NAMA ALAT	NO. SERI ALAT	TANGGAL KALIBRASI	KALIBRASI ULANG
1.	Pocket Dosimeter	SEQ 6/Phy 081266	10-Sep-18	10-Sep-19
2.	Pocket Dosimeter	SEQ 6/Phy 081239	10-Sep-18	10-Sep-19
3.	Pocket Dosimeter	SEQ 6/Phy 081253	13-Sep-18	13-Sep-19
4.	Pocket Dosimeter	SEQ 6/Phy 081257	10-Sep-18	10-Sep-19
5.	Polimaster Ltd	7001803	07 -November -18	07-November-19
6.	Polimaster Ltd	7001751	10-Sep-18	10-Sep-19
7.	Polimaster Ltd	7001698	13-Sep-18	13-Sep-19
8.	Polimaster Ltd	7001806	07 -November -18	07-November-19
9.	PCM 5/1	1915	07 -November -18	07-November-19
10.	Ludlum 77-3 untuk Gamma	82236	07 -November -18	07-November-19
11.	Hand Foot Monitor	LB 148	Oktober 2018	Oktober 2019
12.	Alpha Betha Counter	277207	25-Oct-18	25-Oct-19
13.	Ludlum Surveymeter	282876	07 -November -18	07 -November -19
	dengan detektor Betha dan Alpha	PR 298267 dan PR 304496		
14.	Smart Cam Air Monitor	35 C	11-Jan-18	11-Jan-19
15.	Therma Rad Eye	650	07 -November -17	07 -November -18
16.	Dose Rae 2	03522269 NA	10-Sep-18	10-Sep-19
17.	Dose Rae 2	03522610 NA	10-Sep-18	10-Sep-19
18.	Dose Rae 2	03520095 NB	19-Jul-18	19-Jul-19
19.	Dose Rae 2	03522137 NA	19-Jul-18	19-Jul-19
20.	Surveymeter DSM-525	12096	10-Sep-18	10-Sep-19
	Detektor Alpha, Betha,	31868		
	Gamma.	3120		
21.	Portal Monitor Radiasi	AM-801 S/N-115	12-Jan-18	12-Jan-19
22.	Air Sampler F & J	11773	26-Nov-18	26-Nov-19
23.	Air Sampler F & J	11774	26-Nov-18	26-Nov-19
24.	Air Sampler F & J	11772	26-Nov-18	26-Nov-19
25.	Air Sampler Munro	315/1 - 671	26-Nov-18	26-Nov-19
26.	Portable Dust Sampler	671	14-Nov-18	14-Nov-19

27.	Regulator Air Pump/ 0589	06-Des-18	06-Des-19
28.	Surveymeter Ludlum 3A +	298120	07 -November -18	07 -November -19
	Probe model 44-9 Ludlum	PR 325638		
29.	Dosimeter Saku/Ecocard	N 1400312	19-Jul-18	19-Jul-19
30.	Dosimeter Saku/Ecocard	N 1400306	19-Jul-18	19-Jul-19
31.	Anemometer	L 207 969	19-Jul-16	
32.	Surveymeter Gamma dan	6931	19-Jul-18	19-Jul-19
	Betha/CoMo			
33.	Surveymeter Gamma/Atomtex AT 1117 M	16090	22-Feb-18	22-Feb-19

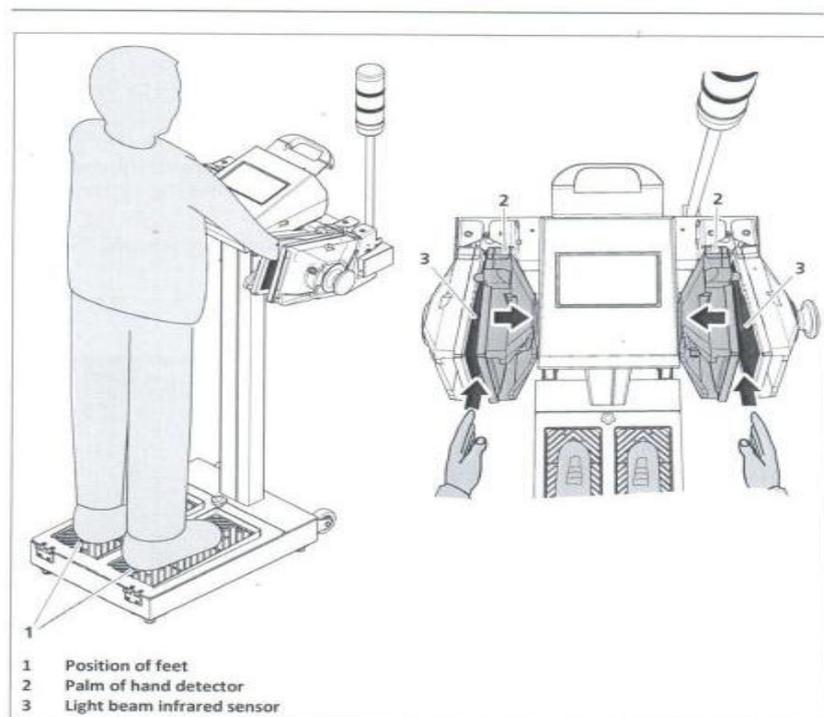
Keadaan peralatan pada Tabel 1 baik dan terkalibrasi. Pengendalian perlengkapan keselamatan radiasi seperti dalam tabel 1 sudah dapat mewakili pemakaian AUR di IRM terhadap kegiatan yang dilakukan oleh pekerja radiasi yang melakukan aktivitas di dalam laboratorium. Untuk DSM - 525 alat surveymeter gamma, alpha dan betha yang selalu *standby* di lemari kedaruratan alat dalam kondisi baik dan terkalibrasi. Pekerja radiasi yang bekerja dengan paparan tinggi dilengkapi dengan *pocket dosimeter* yang dapat dibaca langsung setelah personil selesai bekerja.

Di koridor IRM dipasang alat *Portal Monitor* yang berfungsi untuk mengetahui atau mendeteksi apakah pekerja radiasi atau tamu yang keluar masuk laboratorium membawa sumber radiasi atau tidak. Bila terdeteksi membawa sumber radiasi maka alarm pada alat *Portal Monitor* akan berbunyi. Pengesetan alarm disetting untuk paparan serendah mungkin untuk sedangkan untuk standart FEMA (*Federal Emergency Manajemen Agency*) sebesar 1 *microcurrie*. *Portal Monitor* dan tampilan layar ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Portal Monitor

Untuk pengecekan personil atau tamu yang keluar masuk laboratorium apakah terkontaminasi atau tidak kita gunakan alat *Hand Foot Monitor* alat didesain untuk pengecekan kontaminasi alpha dan betha. Selama pengoperasian alat *Hand Foot Monitor*, hasil pantauan masih dibawah ambang batas yang diizinkan karena untuk personil yang bekerja dengan resiko kontaminasi, telah dilengkapi dengan APD yang sesuai dan setelah selesai bekerja langsung dipantau menggunakan alat surveymeter Ludlum model 2241, yang dilakukan dengan alat Ludlum model 2241 pemantauan kontaminasi alpha dan betha yang mengenai personil yang bekerja di medan radiasi dan kontaminasi. Data rekaman personil yang menggunakan alat *Hand Foot Monitor* belum dapat ditampilkan karena ada kendala perangkat lain yang belum diinstal.



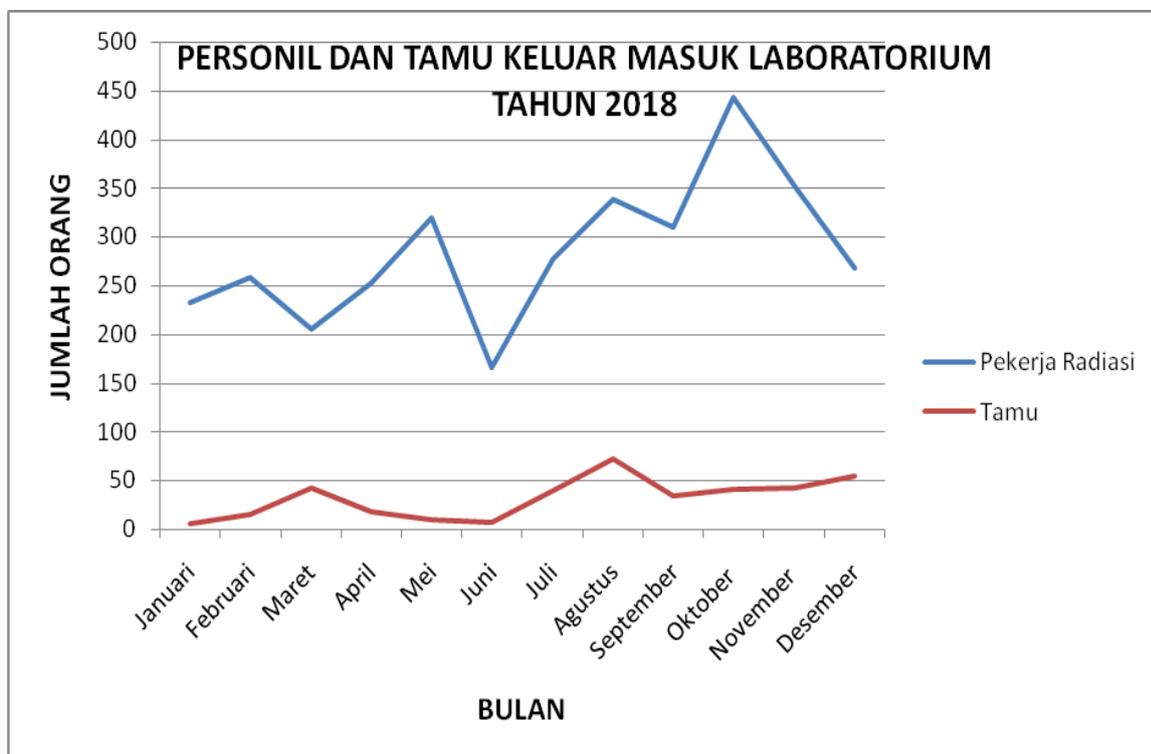
Gambar 2. Cara mengoperasikan alat *Hand Foot Monitor*.

Perlengkapan - perlengkapan standar seperti TLD, jaslab, masker, sepatu kerja dan sarung tangan telah disediakan sesuai dengan kebutuhan. Adapun APD (Alat Pelindung Diri) yang disediakan BKKABN selama tahun 2018 adalah, Jas Laboratorium, *Wearpack*, Baju Timbal, Masker Debu, *Full Face Masker*, *Half Masker*, Kaca Mata Pelindung, Pelindung Telinga, Sabuk Pengaman, Sarung Tangan, Pakaian Tahan Api, Helm Proyek, Sepatu Laboratorium, Sarung Tangan Listrik, dll. Untuk obat-obatan ringan BKKABN selama tahun 2018 menyediakan: Oksigen, Hansaplas, Insto, Minyak Kayu Putih, *Cing*

Cau Balsem, Verban, *Bioplacenton*, Betadine, Boorwater, Alkohol, Kain Kassa, Serum Ular, Minyak Tawon, dll.

Sesuai dengan Permenakertrans No. PER.15/VIII/2008 tentang P3K ditempat kerja, isi kotak P3K adalah kasa steril terbungkus, perban (lebar 5 cm), perban (lebar 10 cm), plester (lebar 1,25 cm), plester cepat, kapas (25 gram), kain segitiga/mittela, gunting, peniti, sarung tangan sekali pakai berpasangan, masker, pinset, lampu senter, gelas untuk cuci mata, kantong plastik bersih, aquades, povidon iodine (60 ml), alkohol 70 %, buku panduan kerja dan buku catatan daftar isi kotak.

Pekerja radiasi dan tamu yang keluar-masuk laboratorium selama periode tahun 2018 dapat dilihat pada Grafik 1.



Grafik 1. Rekapitulasi pekerja radiasi dan tamu masuk ke laboratium tahun 2018^[4].

Adapun kegiatan yang dilakukan selama tahun 2018 adalah pengoperasian alat *spektroskopi*, pemindahan bundel EB, pemantauan daerah kerja, proses ED, pengoperasian alat X-Ray, pengoperasian alat DSC, DTA, XRF, preparasi sampel, proses resin, foro sampel, TOD, perbaikan *cutting machine* lengan manipulator, UV-VIS, transfer bahan nuklir HC 101, 5R, *Titroprocessor*, pemantauan limbah dan lain lain. Dari grafik terlihat pada bulan Juni 2018 jumlah personil dan tamu yang bekerja dan berkunjung di fasilitas IRM terlihat paling sedikit jumlahnya dikarenakan bulan Ramadhan sedangkan

jumlah tertinggi dialami pada bulan Oktober 2018 dikarenakan ada kegiatan coaching sistem transport *hot cell* dan praktikum selingkung. Selama menjalankan aktivitas di dalam laboratorium baik pekerja radiasi maupun tamu diharuskan mentaati peraturan atau prosedur yang ditetapkan oleh BKKABN khususnya oleh Sub. Bidang KKPR. Personil yang melakukan aktivitas di dalam laboratorium harus ditemani oleh personil yang lain, tidak boleh sendiri untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan. Tamu dan siswa kerja praktek diharuskan mengisi lembar Izin Masuk Daerah Radiasi dan Kontaminasi yang harus diketahui oleh Kepala Bidang yang dituju dan Kepala Bidang Keselamatan Kerja dan Akunting Bahan Nuklir, bila bekerja lebih dari 1 bulan harus dilakukan pemeriksaan kesehatan oleh dokter penanggung jawab medis di PPIKSN. Tamu yang berkunjung ke dalam laboratorium diwajibkan disertai oleh pekerja radiasi. Penelitian yang dilakukan di dalam laboratorium IRM, pekerjaan dan kegiatan yang dilakukan di dalam laboratorium harus menyertakan proposal kegiatan yang ditandatangani oleh Ka. Bidang yang bersangkutan dan diketahui oleh Petugas Proteksi Radiasi.

KESIMPULAN

Diberlakukannya pengendalian perlengkapan keselamatan radiasi dan akses keluar masuk laboratorium di IRM tahun 2018 bertujuan agar setiap personil yang bekerja di Instalasi Radiometalurgi (IRM) dapat terpantau, mendapatkan pelayanan proteksi radiasi, mencegah penyebaran kontaminasi ke daerah yang lebih bersih, terciptanya pengendalian akses laboratorium di IRM. Pekerja radiasi yang akan bekerja di laboratorium diwajibkan menggunakan segala sesuatu yang dapat mengurangi penerimaan dosis dan kecelakaan kerja, yang perlu diperhatikan seperti bekerja seefektif mungkin bila menggunakan paparan radiasi yang tinggi, memakai alat pengaman radiasi yang memadai seperti penggunaan jas lab atau wearpack, TLD, masker yang sesuai, sarung tangan dan alat keselamatan lainnya. Selama tahun 2018 pengendalian terhadap akses keluar/masuk dan perlengkapan keselamatan radiasi di laboratorium IRM, untuk pekerja radiasi dan tamu, peralatan dan akses keluar masuk laboratorium di IRM terpantau dari hasil kegiatan yang dilakukan aman dan terkendali.

DAFTAR PUSTAKA

1. ANONIM, Badan Pengawas Tenaga Nuklir, Perka BAPETEN No. 4 tahun 2013, Jakarta, tahun 2013.

2. ANONIM, Prosedur keluar masuk pekerja di Instalasi Radiometalurgi (Revisi 0), No. dokumen KK20D11002.
3. ANONIM, Data Alat Ukur Radiasi yang telah dikalibrasi untuk Instalasi Radiometalurgi, tahun 2018.
4. ANONIM, Data Harian Personil dan Tamu Keluar-Masuk Laboratorium, tahun 2018.