

## PENGELOLAAN PROTEKSI RADIASI BAGI PEKERJA MAGANG DI PTNBR - BATAN BANDUNG

Afida Ikawati, Rini Heroe Oetami, Irma Dwi Rahayu  
Pusat Teknologi Nuklir Bahan dan Radiometri  
Jln. Tamansari No. 71 Bandung 40132  
e-mail:afida.ikawati@gmail.com

### ABSTRAK

**PENGELOLAAN PROTEKSI RADIASI BAGI PEKERJA MAGANG DI PTNBR - BATAN.** Keselamatan radiasi adalah tindakan yang dilakukan untuk melindungi pekerja, anggota masyarakat, dan lingkungan hidup dari bahaya radiasi. Dalam makalah ini disajikan tentang pengelolaan keselamatan radiasi bagi pekerja magang di PTNBR yang bekerja di daerah pengendalian radiasi dengan potensi bahaya paparan radiasi dan kontaminasi. Pekerja magang adalah siswa dan bukan pekerja radiasi dengan usia ada yang dibawah 18 tahun dimana, mereka harus mendapatkan supervisi dalam kegiatannya di medan radiasi. Sejak tahun 2006 pengelolaan keselamatan radiasi bagi pekerja magang diawali dengan memahami modul Keselamatan Kerja dengan Radiasi. Pekerja magang juga mendapatkan pemantauan terimaan dosis dan supervisi proteksi radiasi pada saat bekerja. Tahun 2001 - 2010 di PTNBR terdapat 80 orang pekerja radiasi magang, dengan waktu kerja 1, 2, 3 dan 6 bulan, tersebar di bidang Senyawa Bertanda dan Radiometri (SBR), bidang Keselamatan dan Kesehatan(K2) dan bidang Fisika. Dari hasil pemantauan dosis diketahui bahwa dosis pekerja magang yang bekerja di laboratorium Senyawa Bertanda tertinggi 2,74 mSv/1 bulan, 0,05 mSv/2 bulan, 0,04 mSv/3 bulan, dan 1,7 mSv/6 bulan. Untuk pekerja magang di bidang K2 dosis tertinggi sebesar 1,12 mSv/1 bulan dan 0,014 mSv/2 bulan; sedangkan di bidang Fisika dosis tertinggi untuk pekerja magang sebesar 0,37 mSv/1 bulan dan 0,04 mSv/2 bulan. Dosis tersebut tidak ada yang melampaui nilai batas dosis pekerja radiasi pertahun yaitu sebesar 20 mSv/tahun. Penerapan modul Keselamatan kerja dengan Radiasi memberikan dampak positif terhadap tingkat keselamatan. Tidak ada kecelakaan radiasi yang terjadi selama pekerja magang bekerja dengan radiasi.

Kata kunci : keselamatan radiasi, dosis radiasi, pekerja magang

### ABSTRACT

**RADIATION PROTECTION MANAGEMENT FOR TRAINEE IN PTNBR-BATAN.** Radiation safety is an action which is taken to protect worker, public and environment from the radiation hazard. This paper present radiation safety management for trainee in PTNBR – BATAN who work in radiation controlled area with potential hazard of high radiation exposure and contamination. A trainee is not a radiation worker and according to BSS 115 no person under the age of 18 years shall be allowed to work in a controlled area unless supervised and then only for the purpose of training. Module of Work Safety with Radiation was applied for worker and trainee since 2006 in PTNBR as an administrative controlling and the important objective is simply to help public understanding radiation safety. Between 2001 -2010 there were 80 trainee worked in hot laboratories, they were supervised on radiation safety during their work by radiation protection officer and the personnel dose received were monitored as well. Monitoring result shown the highest radiation dose were 2,74 mSv/1 month, 0,05 mSv/2 months, 0,04 mSv/3 months, dan 1,7 mSv/6 months, of them who works in labeled compound laboratory. The highest dose for trainee who work radioactive waste facilities were 1,12 mSv/1 month dan 0,014 mSv/2 months; while for trainees who work in physics laboratory got 0,37 mSv/1 months dan 0,04 mSv/2 months. The highest personnel dose is lower than the limit of 20 mSv/year for radion worker. It is observed that understanding of radiation work safety prior to work brings positive impact to raise safety level. No radiation accident happened to trainee were found during their work with radiation.

Key words : radiation safety, radiation dose, trainee

### PENDAHULUAN

Pusat Teknologi Nuklir Bahan dan Radiometri (PTNBR) - BATAN Bandung merupakan instalasi nuklir yang memiliki fasilitas reaktor dan berbagai

laboratorium radiasi pendukung. Selain melakukan kegiatan penelitian, PTNBR – BATAN Bandung juga memberikan manfaat bagi masyarakat salah satunya adalah di bidang pendidikan. Dengan lokasi yang terletak di tengah kota, PTNBR – BATAN

Bandung banyak menjadi tujuan bagi institusi pendidikan tingkat sekolah menengah atas dan perguruan tinggi untuk meningkatkan iptek berupa pengetahuan dan ketrampilan bagi para siswanya.

Keselamatan Radiasi adalah tindakan yang dilakukan untuk melindungi pekerja, anggota masyarakat, dan lingkungan hidup dari bahaya radiasi [1]. Para siswa yang menjadi pekerja magang merupakan anggota masyarakat yang harus mendapatkan pengawasan atas keselamatannya selama bekerja dengan radiasi di PTNBR - BATAN Bandung.

Pengawasan keselamatan yang diberlakukan bagi pekerja magang dikelola berdasarkan UU No. 10 Tahun 1997 pasal 16 ayat 1 tentang ketenaganukliran, yaitu untuk tujuan keselamatan setiap pekerja yang bekerja dalam bidang pemanfaatan tenaga nuklir harus mendapatkan pemantauan dosis radiasi yang diterimanya [2]. Sejak reaktor TRIGA di *up grade* menjadi reaktor TRIGA 2000 telah banyak pekerja magang yang menyelesaikan kegiatannya sejak tahun 2001 - 2010. Mengingat hal tersebut maka pengelolaan proteksi radiasi bagi pekerja magang di PTNBR juga diberlakukan dan sesuai dengan kebijakan keselamatan di PTNBR [3].

Pengelolaan proteksi radiasi bagi pekerja magang dibuat dan dilaksanakan dengan tujuan agar setiap pekerja magang sebelum memulai pekerjaannya mendapat informasi yang memadai. Selama melakukan kegiatannya yang dapat bekerja sama dan bertanggung jawab terhadap keselamatan serta di akhir kegiatannya mendapatkan informasi dosis radiasi yang diterima selama bekerja di medan radiasi.

Pengelolaan proteksi radiasi termasuk pemantauan dosis personil yang diterima pekerja magang dilakukan menggunakan dosimeter termoluminesensi (TLD) LiF - TLD 100 selama bekerja di PTNBR. TLD dapat mengukur dosis ekuivalen yang diterima pekerja dengan menggunakan prinsip termoluminesensi.

Setiap sistem dosimetri yang digunakan terutama untuk dosimetri personil harus memenuhi beberapa kriteria, yaitu :

- a. Sistem harus mempunyai kemampuan untuk menyimpan energi terserap dalam waktu lama pada temperatur kamar. Kemampuan ini merupakan hal yang sangat penting, karena jika energi yang tersimpan hilang diantara waktu penyinaran dan pembacaan, berarti penyinaran yang terukur tidak berguna sama sekali.
- b. Sistem harus mempunyai kepekaan yang cukup dan jangkauan penggunaan yang luas.

Selain kedua hal tersebut, sistem tidak boleh bergantung kepada laju dosis penyinaran, energi radiasi dan memperlihatkan reproduksibilitas yang baik. Dalam gambar 1 disajikan bentuk TLD LiF (TLD 100) yang digunakan sebagai dosimeter personil untuk pekerja magang.



Gambar 1. TLD LiF (TLD 100)

TLD LiF (TLD 100) dapat dipakai sebagai dosimeter personil karena memiliki sifat [4]:

- a. Mempunyai kepekaan dan linearitas dari beberapa *miliroentgen* sampai beberapa ribu *roentgen*.
- b. Mempunyai respon yang baik terhadap sinar gamma, neutron cepat dan lambat.
- c. Mempunyai sifat reproduksibilitas, artinya pada waktu pembacaan, dosis dihapus sehingga dosimeter dapat digunakan kembali.
- d. Dapat menyimpan informasi dalam jangka waktu lama. Bersifat akumulatif terhadap dosis yang diterima dan tidak bergantung kepada waktu antar satu penyinaran ke penyinaran berikutnya.
- e. Dalam keadaan tidak terpakai, dosimeter tidak dalam keadaan tereksitasi, sehingga dosimeter dapat dipergunakan setiap saat ketika diperlukan.
- f. Kepekaan dosimeter untuk jangkauan energi tertentu tidak bergantung kepada besarnya energi, sehingga dapat dipergunakan misalnya untuk semua sinar gamma dari beberapa keV - 2 MeV.
- g. Pengaruh radiasi latar dapat diukur dengan segera, jika dilakukan pembacaan terhadap dosimeter sebelum diradiasi.

#### TATA KERJA

Tahapan pengelolaan proteksi radiasi bagi pekerja magang adalah sebagai berikut :

##### Persiapan

- a. Pekerja magang diwajibkan untuk menyelesaikan perijinan bekerja di medan radiasi dengan mengajukan permohonan ke Pengelola Instalasi Nuklir (PIN) dalam hal ini adalah Kepala PTNBR - BATAN Bandung dan menyampaikan di bidang mana yang bersangkutan akan bekerja.
- b. Sebelum memulai bekerja, pekerja magang diwajibkan membaca dan memahami Modul Ringkas Keselamatan Kerja terhadap Radiasi di

PTNBR yang merupakan prasyarat bagi setiap personil yang akan bekerja dengan zat radioaktif atau akan bekerja di area radiasi.

Modul Ringkas Keselamatan Kerja terhadap Radiasi dapat di unduh (*download*) di website BATAN Bandung (<http://www.batan-bdg.go.id>) dan menandatangani surat pernyataan telah memahami ketentuan keselamatan kerja dengan radiasi di PTNBR. Penggunaan Modul Ringkas ini mulai diterapkan sejak tahun 2006.

- c. Tahap selanjutnya pekerja magang harus mengajukan permohonan permintaan TLD badge (TLD LiF) kepada Kepala Bidang Keselamatan dan Kesehatan (K2), yang selanjutnya akan dikelola oleh Petugas Proteksi Radiasi (PPR). Pada permohonan tersebut harus dicantumkan nama pekerja magang, lokasi laboratorium tempat dia bekerja, dan lama jadwal rencana kerja magang.

**Pemantauan dosis pekerja magang**

- a. TLD LiF (TLD 100) berbentuk keping dianiling pada suhu tinggi (400°C) selama 30 menit dan pada suhu rendah (80°C) selama 20 jam. Aniling adalah pengembalian bahan termoluminesen ke keadaan dasar setelah mengalami iradiasi. Tujuan dari aniling adalah mengosongkan elektron yang terperangkap dalam bahan secara sempurna setelah iradiasi dan siklus pembacaan. Dan juga untuk menstabilkan perangkap elektron.
- b. Setelah aniling pada masing-masing kartu dimasukkan 1 keping TLD LiF (TLD 100), kemudian kartu dimasukkan dalam *holder*. Setiap holder diberi identitas periode / lama bekerja dan nama pemegang TLD *Badge*. Identitas dicantumkan menggunakan kertas label yang telah disiapkan. Dipastikan posisi TLD di dalam *holder* tidak akan lepas yang menyebabkan tidak terukurnya data terimaan dosis pekerja magang.
- c. Setelah penggunaan TLD LiF (TLD 100) oleh pekerja magang, TLD dievaluasi dengan

menggunakan TLD reader 3000A Harshaw dan dibuatkan laporan hasil evaluasinya. Penyerahan TLD LiF (TLD 100) kepada pekerja magang dan pengembaliannya kepada pengelola pemantau dosis dikendalikan dengan pengisian *log book* serah terima TLD sebagai salah satu pertanggungjawaban administratif pengendalian keselamatan radiasi dari bidang Keselamatan dan Kesehatan (K2).

- d. Pelaporan hasil evaluasi Dosis TLD LiF (TLD 100) dari pekerja magang ditulis pada *log book* dan file elektronik, disimpan dengan baik oleh Sub. Bid. PRKK. Selanjutnya data tersebut akan digunakan sesuai dengan kepentingannya.

**Supervisi Keselamatan di Laboratorium.**

Setelah memperoleh pengetahuan keselamatan kerja dengan radiasi, melengkapi ketentuan administratif dan TLD LiF (TLD 100) maka pekerja magang akan bekerja di medan radiasi dan memperoleh supervisi dari Petugas Proteksi Radiasi (PPR). PPR akan memberikan informasi laju paparan daerah kerja dan tindakan proteksi lain yang diperlukan sesuai dengan teknik proteksi radiasi.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil pemantauan dosis pekerja magang untuk seluruh bidang di PTNBR disajikan dalam bentuk tabulasi terimaan dosis pada rentang tertentu. Disajikan pula dalam bentuk diagram balok untuk pengamatan dari tahun 2001 - 2010. Pengelompokan terimaan dosis didasarkan pada periode kerja magang. Periode kerja magang dimulai 1 - 9 bulan untuk bidang Senyawa Bertanda dan Radiometri (SBR), sedangkan bidang lainnya seperti di bidang Fisika dan bidang Keselamatan dan Kesehatan (K2) periode kerja magang berkisar antara 1 - 2 bulan. Dalam tabel 1 disajikan data dosis pekerja magang di bidang Senyawa Bertanda dan Radiometri (SBR) dengan periode kerja 1 bulan

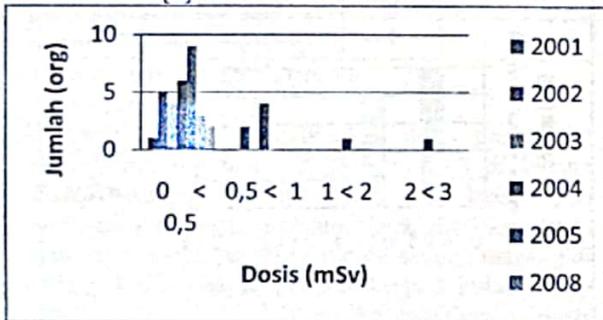
Tabel 1. Dosis pekerja magang di bidang SBR untuk 1 bulan magang

No	DOSIS (mSv)	TAHUN							Jumlah (orang)
		2001	2002	2003	2004	2005	2008	2009	
1.	$0 < D \leq 0,5$	1	5	4	6	9	3	2	30
2.	$0,5 < D \leq 1$	0	2	0	4	0	0	0	6
3.	$1 < D \leq 2$	0	0	0	1	0	0	0	1
4.	$2 < D \leq 3$	0	0	0	1	0	0	0	1
Jumlah (orang)		1	7	4	12	9	3	2	38

Keterangan : D = Dosis (mSv)

Selama tahun 2001 - 2009 di bidang SBR terdapat 38 pekerja magang dengan masa kerja 1 bulan. Penerimaan dosis radiasi dikelompokkan dalam rentang antara 0 - 3 mSv. Pada umumnya dosis radiasi yang diterima pekerja magang dibawah 0,5 mSv atau sejumlah 79% dari total pekerja magang. Dosis tertinggi diterima oleh seorang pekerja magang pada tahun 2004 yaitu antara 2 - 3 mSv (2,74 mSv). Sedangkan tahun 2002 dosis tertinggi adalah 0,83 mSv. Untuk tahun lainnya dosis radiasi tertinggi tidak lebih dari 0,4 mSv. Dosis terendah yang diterima pekerja magang adalah 0,01 mSv pada tahun 2009. Akumulasi dosis perorangan di bidang SBR dengan lama kerja 1 bulan diperlihatkan pada Gambar 2.

Pekerja magang di bidang SBR pada umumnya bekerja di daerah pengendalian yaitu di laboratorium dengan potensi tingkat kontaminasi antara sedang sampai tinggi. Terimaan dosis personil sebesar 2,74 mSv mengindikasikan bahwa pekerja magang tersebut telah menerima dosis yang cukup besar untuk waktu kerja 1 bulan meskipun masih jauh dibawah Nilai Batas Dosis pekerja radiasi yaitu 20 mSv/tahun [5].



Gambar 2. Distribusi dosis pekerja magang di bidang SBR untuk 1 bulan magang

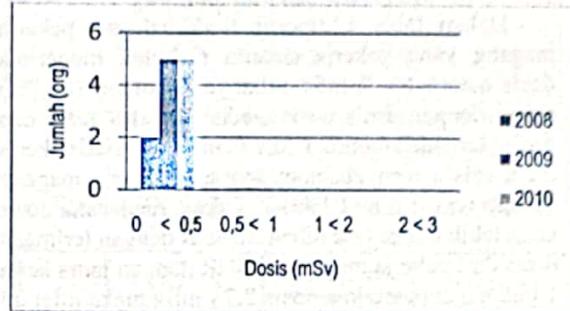
Tabel 2. Dosis pekerja magang di bidang SBR untuk 2 bulan magang

NO	DOSIS (mSv)	TAHUN			JUMLAH (orang)
		2008	2009	2010	
1.	$0 < D \leq 0,5$	2	5	5	12
2.	$0,5 < D \leq 1$	0	0	0	0
3.	$1 < D \leq 2$	0	0	0	0
4.	$2 < D \leq 3$	0	0	0	0
Jumlah (orang)		2	5	5	12

Keterangan : D = Dosis (mSv)

Dalam Tabel 2 disajikan data dosis pekerja magang di bidang SBR dengan lama kerja 2 bulan selama tahun 2008 - 2010. Dosis yang diterima dari 12 orang seluruhnya dibawah 0,5 mSv. Untuk

pekerja magang di bidang SBR dengan lama kerja 2 bulan pada tahun 2008, 2009 dan 2010 akumulasi dosis tertinggi yang diterima adalah 0,02 mSv ; 0,05 mSv dan 0,05 mSv. Dosis terendah yang diterima adalah pada tahun 2010 sebesar 0,01 mSv. Perbandingan dosis akumulasi pekerja magang tahun 2008 - 2010 diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Distribusi dosis pekerja magang di bidang SBR untuk 2 bulan magang

Tabel 3. Dosis pekerja magang di bidang SBR untuk 3 bulan magang

NO	DOSIS (mSv)	TAHUN		JUMLAH (orang)
		2009	2010	
1.	$0 < D \leq 0,5$	4	0	4
2.	$0,5 < D \leq 1$	0	0	0
3.	$1 < D \leq 2$	0	0	0
4.	$2 < D \leq 3$	0	0	0
Jumlah (orang)		4	0	4

Keterangan : D = Dosis (mSv)

Pada tahun 2009 pekerja magang di bidang SBR dengan lama bekerja 3 bulan memperoleh akumulasi dosis tertinggi 0,04 mSv dan dosis terendah 0,02 mSv. Dalam kurun waktu tersebut dosis radiasi yang diterima pekerja magang pada umumnya dibawah 0,5 mSv

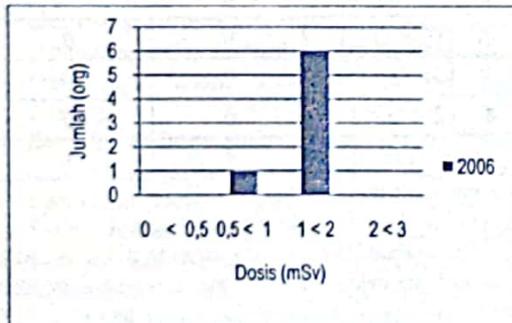
Tabel 4. Dosis pekerja magang di bidang SBR untuk 6 bulan magang

NO	DOSIS (mSv)	TAHUN		JUMLAH (orang)
		2006	2007	
1.	$0 < D \leq 0,5$	0	0	0
2.	$0,5 < D \leq 1$	1	0	1
3.	$1 < D \leq 2$	6	0	6
4.	$2 < D \leq 3$	0	0	0
Jumlah (orang)		7	0	7

Keterangan : D = Dosis (mSv)

Tabel 4 menunjukkan distribusi terimaan dosis perorangan pada pekerja magang tahun 2006 di bidang SBR dengan lama kerja 6 bulan. Pada umumnya pekerja magang di bidang SBR bekerja menggunakan sumber radiasi terbuka dengan potensi bahaya radiasi beta dan gamma. Adapun klasifikasi daerah kerjanya adalah daerah pengendalian dengan potensi bahaya radiasi dan kontaminasi.

Dalam tabel 4 diperlihatkan bahwa pekerja magang yang bekerja selama 6 bulan menerima dosis antara 1 – 2 mSv sebanyak 6 orang (85,7%) orang dengan dosis tertinggi sebesar 1,7 mSv dan dosis terendah sebesar 0,77 mSv. Periode kerja tidak selalu menyebabkan seorang pekerja magang dengan waktu yang lebih lama akan menerima dosis yang lebih besar. Jika dibandingkan dengan terimaan dosis dari pekerja magang di SBR dengan lama kerja 1 bulan dan menerima dosis 2,74 mSv maka nilai ini cukup rendah. Dapat diperkirakan bahwa dengan memahami Modul Keselamatan Kerja terhadap Radiasi sebelum bekerja dengan radiasi maka pekerja magang lebih berhati-hati dalam bekerja dengan radiasi dan dapat menghindari penerimaan dosis radiasi yang tidak perlu. Gambar 4 memperlihatkan distribusi dosis radiasi dari pekerja magang di bidang SBR untuk periode kerja 6 bulan.



Gambar 4. Distribusi dosis pekerja magang di bidang SBR untuk 6 bulan magang

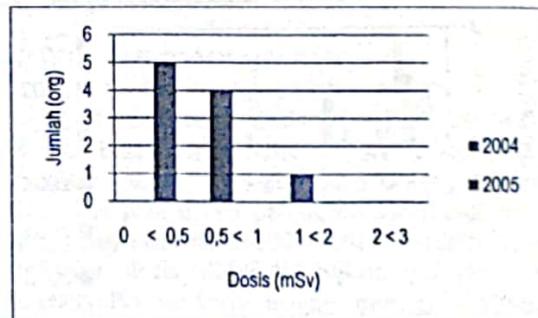
Pekerja magang yang bekerja di bidang K2 pada umumnya bekerja di fasilitas pengelolaan limbah radioaktif PTNBR dengan periode kerja 1 – 2 bulan. Pekerja magang ini bekerja di fasilitas limbah radioaktif dengan potensi bahaya paparan radiasi dan kontaminasi. Penggunaan alat kelengkapan keselamatan dilakukan untuk menghindari masuknya radionuklida melalui jalur pernafasan dan makanan dapat dihindarkan.

Tabel 5. Dosis pekerja magang di bidang K2 untuk 1 bulan magang

NO	DOSIS (mSv)	TAHUN		JUMLAH (orang)
		2004	2005	
1.	$0 < D \leq 0,5$	0	5	5
2.	$0,5 < D \leq 1$	4	0	4
3.	$1 < D \leq 2$	1	0	1
4.	$2 < D \leq 3$	0	0	0
Jumlah (orang)		5	5	10

Keterangan : D = Dosis (mSv)

Selama kurun waktu tahun 2004 dan 2005 di bidang K2 terdapat 10 pekerja magang. Pada tahun 2004 dari 5 pekerja magang terpantau terimaan dosis seorang pekerja magang tertinggi sebesar 1,12 mSv, dan tahun 2005 sebesar 0,19 mSv. Dengan dosis terendah pada tahun 2004 dan 2005 masing-masing sebesar 0,60 mSv dan 0,04 mSv. Gambar 5 menunjukkan perbandingan terimaan dosis pekerja magang dengan periode kerja 1 bulan di bidang K2.



Gambar 5. Distribusi pekerja magang di bidang K2 untuk 1 bulan magang

Tabel 6. Dosis pekerja magang di bidang K2 untuk 2 bulan magang

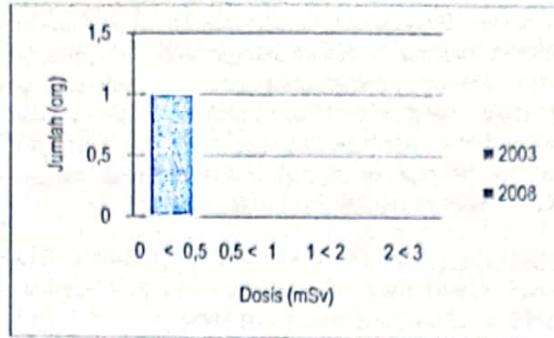
NO	DOSIS (mSv)	TAHUN	JUMLAH (orang)
		2009	
1.	$0 < D \leq 0,5$	2	2
2.	$0,5 < D \leq 1$	0	0
3.	$1 < D \leq 2$	0	0
4.	$2 < D \leq 3$	0	0
Jumlah (orang)		2	2

Keterangan : D = Dosis (mSv)

Pada tahun 2009 dari 2 orang pekerja magang di bidang K2 terpantau terimaan dosis perorangan tertinggi sebesar 0,014 mSv dan terendah sebesar 0,01 mSv. Selama tahun 2004 - 2009 di bidang K2 terdapat 12 orang pekerja magang dengan lama kerja

1 bulan dan 2 bulan menerima dosis tertinggi sebesar 1,12 mSv dan dosis terendah 0,01 mSv. Tidak ada kecelakaan radiasi yang dialami pekerja magang selama kurun waktu tersebut.

Pemantauan terimaan dosis personil pekerja magang di bidang Fisika dilakukan terhadap 7 orang yang bekerja untuk periode 1 bulan dan 2 bulan. Pekerja magang di bidang Fisika melakukan pekerjaan di bidang penelitian radiasi lingkungan. Potensi bahaya radiasi pada pekerja magang tersebut adalah paparan radiasi interna dan eksterna disebabkan sumber radiasi yang digunakan adalah sumber terbuka.



Gambar 6. Distribusi pekerja magang di bidang Fisika untuk 1 bulan magang

Tabel 7. Dosis pekerja magang di bidang Fisika untuk 1 bulan magang

NO	DOSIS (mSv)	TAHUN		JUMLAH (orang)
		2003	2008	
1.	$0 < D \leq 0,5$	1	1	2
2.	$0,5 < D \leq 1$	0	0	0
3.	$1 < D \leq 2$	0	0	0
4.	$2 < D \leq 3$	0	0	0
Jumlah (orang)		1	1	2

Keterangan : D = Dosis (mSv)

Pada Tabel 7 diperlihatkan dosis perorangan pekerja magang tahun 2003 dan 2008 di bidang Fisika dengan periode kerja 1 bulan dan perbandingan dosis akumulasi disajikan pada Gambar 6. Dosis perorangan para pekerja magang di bidang Fisika dengan periode kerja 1 bulan cukup rendah. Tahun 2003 dan 2008 terimaan dosis perorangan pekerja magang masuk kedalam rentang 0 – 0,5 mSv.

Pada tahun 2003 akumulasi dosis perorangan yang diterima pekerja magang di bidang Fisika tertinggi adalah 0,37 mSv. Pada tahun 2008 akumulasi dosis perorangan tertinggi sebesar 0,02 mSv. Dosis ini cukup rendah karena mereka bekerja hanya dengan sumber radioaktif di lingkungan yang tidak termasuk daerah radiasi tinggi meskipun berpotensi bahaya kontaminasi.

Tabel 8. Dosis pekerja magang di bidang Fisika untuk 2 bulan magang

NO	DOSIS (mSv)	TAHUN	JUMLAH (orang)
		2008	
1.	$0 < D \leq 0,5$	5	5
2.	$0,5 < D \leq 1$	0	0
3.	$1 < D \leq 2$	0	0
4.	$2 < D \leq 3$	0	0
Jumlah (orang)		5	5

Keterangan : D = Dosis (mSv)

Pada tahun 2008 dipantau 5 orang pekerja magang di bidang Fisika. Dosis perorangan 5 orang pekerja magang di bidang Fisika dengan periode kerja 2 bulan cukup rendah. Pada tahun 2008 terimaan dosis perorangan pekerja magang ada pada rentang 0 – 0,5 mSv. Akumulasi dosis tertinggi yang diterima pekerja magang adalah 0,04 mSv dan terendah sebesar 0,01 mSv.

Tabel 8 menunjukkan nilai dosis perorangan tahun 2009 untuk pekerja magang di bidang Fisika dengan periode kerja 2 bulan dan perbandingan dosis akumulasi disajikan pada Gambar 9. Dari keseluruhan pekerja magang di bidang Fisika pada tahun 2003 dan 2008 terdapat 7 orang pekerja magang dengan maksimum periode kerja 2 bulan menerima dosis tertinggi sebesar 0,04 mSv dan terendah sebesar 0,01 mSv. Tidak ada kecelakaan radiasi yang terjadi dalam waktu tersebut.

Dari hasil pengelolaan keselamatan radiasi untuk pekerja magang sejak tahun 2001 diketahui ada 80 pekerja radiasi magang yang bekerja di medan radiasi. Sejak tahun 2006 pekerja magang diwajibkan melaksanakan pemahaman terhadap Keselamatan Kerja terhadap Radiasi terlebih dahulu sebelum mereka bekerja dengan medan radiasi.

Hasil pengamatan untuk ketiga bidang (SBR, K2 dan Fisika) mulai tahun 2006 terimaan dosis pekerja magang umumnya lebih rendah dibandingkan

terimaan dosis pada tahun sebelumnya. Seluruh pekerja magang diberikan pengawasan keselamatan kerja dengan kelengkapan proteksi radiasi dan prosedur yang memadai. Tidak ada kecelakaan radiasi yang terjadi pada pekerja magang sekalipun mereka bekerja di daerah radiasi tinggi dengan potensi bahaya radiasi dan kontaminasi.

#### KESIMPULAN

Pada tahun 2001 - 2010 di PTNBR terdapat 80 orang pekerja radiasi magang, dengan periode magang 1, 2, 3 dan 6 bulan. Dari pemantauan dosis diketahui bahwa dosis pekerja magang di bidang SBR tertinggi 2,74 mSv/1 bulan, 0,05 mSv/2 bulan, 0,04 mSv/3 bulan, dan 1,7 mSv/6 bulan. Untuk pekerja magang di bidang K2, dosis tertinggi sebesar 1,12 mSv/1 bulan dan 0,014 mSv/2 bulan; sedangkan di bidang Fisika dosis tertinggi untuk pekerja magang sebesar 0,37 mSv/1 bulan dan 0,04 mSv/2 bulan.

Dosis pekerja magang yang tertinggi diterima pekerja di daerah pengendalian kontaminasi, yaitu sebesar 2,74 mSv. Untuk periode kerja lebih lama (6 bulan) 85,7% pekerja magang menerima dosis pada rentang 1-2 mSv dengan dosis tertinggi sebesar 1,7 mSv.

#### DISKUSI

Nama Penanya : Mutiq Anggaraini

Pertanyaan :

- Kenapa NBD pekerja radiasi = NBD pekerja magang ?
- Kenapa menggunakan TLD padahal pekerja magang cuma sebentar ?

Jawaban :

- Biar gampang evaluasinya
- Karena dosis yang dihitung dosis akumulasi

Dosis tersebut masih dibawah nilai batas dosis pekerja radiasi pertahun yaitu 20 mSv/tahun. Penerapan modul Keselamatan kerja dengan Radiasi memberikan dampak positif terhadap tingkat keselamatan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Peraturan Pemerintah No.33 Tahun 2007 "Tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keselamatan Sumber Radioaktif", BAPETEN, Jakarta (2007).
- BAPETEN, Undang – Undang No. 10 Tahun 1997 tentang "Ketenaganukliran", Jakarta (1997).
- Keputusan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir No.01 /Ka-BAPETEN/V-99 tentang "Ketentuan Keselamatan Kerja Terhadap Radiasi", Jakarta (1999).
- Oetami, R.H., "Termoluminesens  $\text{CaF}_2:\text{Dy}$  dan Kemungkinan Penggunaannya sebagai Dosimeter", Universitas Indonesia Jakarta (1985).
- IAEA, Safety Series no 115, Basic Safety Standard, International Atomic Energy Agency, Vienna (1996).