

## KEEFEKTIFAN PELAKSANAAN PROGRAM PROTEKSI RADIASI DI UNIT KERJA

Aris Sanyoto  
Pusdiklat-Badan Tenaga Nuklir Nasional

### ABSTRAK

KEEFEKTIFAN PELAKSANAAN PROGRAM PROTEKSI RADIASI DI UNIT KERJA. Saat ini aplikasi teknologi nuklir telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang kehidupan. Aplikasi tersebut telah memberikan keuntungan kepada umat manusia. Walaupun demikian, sifat energi nuklir juga mempunyai potensi bahaya radiasi, sehingga setiap kegiatan yang terkait dengan pemakaian teknologi nuklir harus dikontrol secara memadai. Untuk mengendalikan aktivitas tersebut, Komite Internasional untuk Proteksi Radiasi (*International Committee on Radiological Protection, ICRP*) merekomendasikan suatu sistem proteksi radiasi yang didasarkan pada tiga prinsip utama, yaitu: justifikasi, optimisasi dan limitasi dosis. Rekomendasi tersebut dapat diterapkan melalui beberapa tataran (*level*), seperti peraturan, manajemen dan operasional. Untuk maksud pelaksanaan tataran manajemen dan operasional, Badan Tenaga Atom Internasional (*International Atomic Energy Agency, IAEA*) memperkenalkan suatu Program Proteksi Radiasi yang mencakup beberapa elemen. Tulisan ini akan memberikan gambaran tentang bagaimana mengevaluasi keefektifan suatu Program Proteksi Radiasi (RPP) di suatu unit kerja. Pelaksanaan evaluasi dapat dilakukan berdasarkan record dosis individu pekerja radiasi ataupun melalui pengamatan pada berbagai pelaksanaan elemen-elemen RPP. Tujuan utama dari evaluasi ini adalah untuk lebih meningkatkan keefektifan pelaksanaan suatu RPP.

### ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS OF RADIATION PROTECTION PROGRAM APPLIED IN THE CERTAIN UNIT. The application of nuclear technology had been used in various types of field at the moment. The application of the technology has given many advantages to human being. However, due to the nature of nuclear energy, which also has radiation hazards, it is imperative that every activity, which is related to nuclear energy as well as nuclear technology, be controlled appropriately. To control such activity, The International Committee on Radiological Protection (ICRP) recommends a system of radiation protection based on three major principles (Publication 60); i.e. justification, optimization, and dose limitation. The recommendations can be applied at several levels in order to control the hazards from radiation. These levels are regulatory, management and operational. For the purpose of management and operational level, IAEA introduce a Radiation Protection Program (RPP)-which covers some elements. This paper will describe on how to evaluate the effectiveness of the program applied in the certain unit. The evaluation can be carried out based on the radiation individual dose record of the employees as well as observation on the implementation of RPP's elements. The main objective of the evaluation is to improve the effectiveness of implemented RPP.

Kata kunci: Proteksi Radiasi

## PENDAHULUAN

Sudah tidak disangsikan lagi bahwa aplikasi teknologi nuklir, baik dalam bidang kesehatan, industri, pertanian dan bahkan energi, telah ikut berperan aktif dalam peningkatan kesejahteraan umat manusia. Akan tetapi, harus kita sadari bahwa disamping bermanfaat, teknologi ini juga mempunyai potensi bahaya radiasi. Untuk itu Komisi International untuk Proteksi Radiasi (*International Commission on Radiation Protection, ICRP*) merekomendasikan tiga prinsip dasar dalam pemakaian sumber radiasi pengion, yaitu: justifikasi, limitasi dosis dan optimisasi. Rekomendasi ketiga prinsip dasar tersebut dapat diterapkan melalui beberapa tataran (*level*), yaitu: peraturan, management dan operasional. Untuk keperluan manajemen dan operasional, Badan Energy Atom International (*International Atomic Energy Agency, IAEA*) telah memperkenalkan suatu Program Proteksi Radiasi yang mencakup beberapa elemen.

Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) sebagai lembaga pemerintah non departemen yang mengemban fungsi menyelenggarakan penelitian dan pengembangan teknologi nuklir untuk tujuan damai telah memiliki visi yaitu merealisasikan pemanfaatan teknologi nuklir untuk kesejahteraan rakyat berazaskan nilai-nilai filosofi keselamatan (*safety philosophy*). Dengan jelas disini tercermin bahwa komitmen pimpinan BATAN dalam memanfaatkan teknologi nuklir adalah berazaskan prinsip keselamatan. Yang menjadi pertanyaan disini bagi kita semua adalah apakah seluruh unit yang berada di lingkungan BATAN sudah menjadikan nilai keselamatan sebagai dasar dalam melaksanakan tugas kita sehari-hari yang memang harus bergelut dengan risiko tersebut? Apakah kita sudah membuat suatu Program Proteksi Radiasi untuk meminimalkan risiko tersebut? Kalau sudah bagaimana pelaksanaannya, apakah sudah efektif? Melalui tulisan ini, penulis mengajak pembaca untuk melakukan penilaian terhadap diri sendiri (*self check! audit*) terhadap

kondisi Program Proteksi Radiasi yang ada di lingkungan kerja kita. Hasil penilaian bukan untuk mencari siapa yang salah, siapa yang harus bertanggung-jawab, tetapi lebih dimaksudkan untuk melengkapi yang belum ada dan meningkatkan yang kurang sempurna, sehingga dicapai suatu Program Proteksi Radiasi yang komprehensif dan efektif, yang mampu menjadi pedoman bagi para pengguna terutama mereka yang berada di luar BATAN.

## INTRODUKSI TENTANG PROTEKSI RADIASI

Disadari atau tidak semua manusia telah terpajan radiasi pengion, baik yang berasal dari sumber radiasi alam (sinar kosmis, teresterial, radioaktivitas dalam makanan dan minuman) maupun sumber radiasi buatan manusia (PLTN, sinar-X, radiografi, dll.). Sumber radiasi buatan telah secara nyata memberikan kontribusi terhadap peningkatan kesejahteraan umat manusia. Namun demikian, harus diakui juga bahwa pajanan tersebut juga menyimpan potensi bahaya radiasi, sehingga untuk alasan ini mutlak diperlukan suatu sistem untuk membatasi pajanan berlebih ataupun pajanan yang tidak diperlukan.

## PROTEKSI RADIASI DAN RISIKO

Untuk tujuan keselamatan radiasi, sangat penting untuk mendefinisikan pengertian proteksi radiasi. Proteksi radiasi didefinisikan sebagai ilmu dan tindakan untuk membatasi bahaya efek akibat pemakaian sumber radiasi pengion. Dalam setiap aktivitas kehidupan sehari-hari, setiap orang terpajan bahaya (*hazard*). Misalnya, setiap kali orang menyeberang jalan raya, selalu ada kemungkinan orang tersebut tertabrak kendaraan. Walaupun kita semua sadar akan konsekuensi dari tindakan tersebut, namun orang tetap menyeberang jalan. Ini semua karena kita memiliki penilaian mengenai tingkat kemungkinan (probabilitas) dan ukuran konsekuensi terhadap setiap tindakan kita,

hal ini yang kita sebut dengan risiko (*risk*). Ide semacam ini juga diterapkan dalam bidang proteksi radiasi.

#### PRAKTIS DAN INTERVENSI

Setiap tindakan manusia yang mengakibatkan peningkatan pajanan radiasi disebut praktis (*practice*). Praktis dapat berupa menerapkan prosedur atau fasilitas baru (misalnya pembangunan PLTN, instalasi kedokteran nuklir) ataupun merubah prosedur atau fasilitas yang sudah ada, namun mengakibatkan peningkatan pajanan radiasi atau limbah radioaktif ke lingkungan. Sebaliknya, semua kegiatan manusia yang bertujuan menurunkan tingkat pajanan radiasi disebut intervensi (*intervention*). Sebagai contohnya adalah penutupan penambangan uranium, penambahan penahan radiasi (ekstra shielding) pada unit terapi kanker dan sistem otomatisasi pada pabrik produksi radioisotop.

#### BATAS DOSIS DAN PEMBATASAN DOSIS

Batas dosis didefinisikan sebagai tingkat dosis (yaitu jumlah radiasi yang diterima atau diserap) yang tidak boleh dilebihi dalam kondisi pengendalian normal. Saat ini batas dosis untuk pekerja radiasi pertahun yang direkomendasikan oleh ICRP no. 60 tahun 1990 ialah rata-rata 20 mSv dalam lima tahun dengan syarat setiap tahunnya tidak ada yang melebihi nilai 50 mSv, sedangkan untuk masyarakat umum adalah 1 mSv per tahun. Mengingat banyak faktor, saat ini di Indonesia masih mengadopsi rekomendasi ICRP no. 26 tahun 1977 dimana nilai tersebut adalah 50 mSv.

#### PRINSIP PROTEKSI RADIASI

Prinsip proteksi radiasi yang direkomendasikan oleh ICRP dalam publikasi 60 didasarkan pada 3 prinsip dasar, yaitu: justifikasi, limitasi dan optimisasi, dimana dalam pelaksanaannya ketiganya harus dilakukan secara simultan.

#### i. Justifikasi suatu Praktis

Oalam proteksi radiasi, keputusan dalam mengadopsi suatu tindakan praktis yang baru atau melanjutkan dari yang sudah ada, harus senantiasa mempertimbangkan risiko terhadap efek radiasi. Suatu praktis hanya boleh diadopsi kalau memang benar-benar secara nyata memberikan manfaat terhadap seseorang atau masyarakat untuk menutupi kerugian atau kerusakan kesehatan yang diakibatkannya.

#### ii. Optimisasi Proteksi

Prinsip optimisasi mengandung maksud bahwa dosis individu, jumlah orang yang terpajan dan kemungkinan serta besarnya pajanan potensial harus dijaga serendah mungkin dengan mempertimbangan faktor ekonomi dan sosial. Prinsip ini juga dikenal dengan prinsip ALARA (*as low as reasonably achievably*). Maksud dari prinsip ini adalah setiap instalasi nuklir atau sumber radiasi harus dilengkapi dengan sistem keselamatan yang memadai.

#### iii. Pembatasan Oosis Individu

ICRP merekomendasikan bahwa setiap pajanan radiasi yang diterima oleh pekerja radiasi harus dilakukan pembatasan dosis. Pembatasan dosis kerja ini dimaksudkan untuk menjamin bahwa tidak satupun pekerja yang terpajan dengan risiko yang tidak dapat diterima (*no individual is exposed to unacceptable risks*) dan juga untuk mencegah efek deterministik maupun membatasi peluang terjadinya efek stokastik.

#### PROGRAM PROTEKSI RADIASI

Program proteksi radiasi yang direkomendasikan oleh IAEA meliputi elemen-elemen sebagai berikut:

#### i. Pendelegasian tugas dan tanggung jawab

Pendelegasian tugas dan tanggungjawab dalam bidang keselamatan dan proteksi radiasi pada berbagai tingkatan manajemen, mulai dari pimpinan, puncak sampai kepada para pekerja, harus dinyatakan secara jelas dalam bentuk dokumen pernyataan kebijakan yang tertulis. Pembagian tersebut dapat meliputi elemen-elemen sebagai berikut:

- Tugas dan tanggung-jawab kepala unit (sebagai pemegang izin/ lisensi)
- Tugas dan tanggung-jawab kepala bidang K3 atau ka sub bid K3
- Tugas dan tanggung-jawab Petugas - Proteksi Radiasi (PPR)
- Tugas dan tanggung-jawab pekerja radiasi

ii. Pembagian Daerah Kerja  
Pembagian daerah kerja sangat bermanfaat dalam proses pengendalian dosis radiasi, sehingga penentuan suatu daerah kerja termasuk daerah pengendalian (*controlled area*) atau daerah pengawasan (*supervised area*) dinyatakan secara jelas dan diberi tanda. Daerah pengendalian adalah setiap daerah kerja dimana diperlukan tindakan perlindungan atau persyaratan keselamatan khusus untuk mengendalikan paparan normal atau penyebaran kontaminasi selama kondisi kerja normal; dan pencegahan atau pembatasan timbulnya paparan potensial. Sedangkan daerah pengawasan adalah setiap daerah yang tidak dinyatakan sebagai daerah pengendalian tetapi kondisi paparan kerja perlu diperhatikan dan biasanya tidak diperlukan persyaratan keselamatan khusus.

iii. Peraturan-peraturan Setempat, Pengawasan dan Alat Pelindung Diri  
Peraturan-peraturan setempat (*local rules*), seperti petunjuk pelaksanaan kerja perlu disediakan secara tertulis dan mudah dipahami. Peraturan-

peraturan ini menggambarkan struktur organisasi dan prosedur-prosedur yang harus diikuti di dalam daerah kerja. Peraturan-peraturan ini harus terpampang secara jelas di daerah kerja atau mudah didapat. Disamping itu manajemen perlu mendelegasikan suatu tanggung-jawab pengawasan terhadap pelaksanaan pekerjaan. Apabila pengendalian yang dilakukan secara teknik dan operasional tidak memadai maka harus digunakan alat pelindung diri (APD).

iv. Perencanaan Kerja dan Izin Bekerja Dengan Radiasi  
Perencanaan Kerja dan Izin Bekerja dengan Radiasi secara tertulis sangat diperlukan dalam suatu kegiatan yang melibatkan paparan radiasi atau tingkat kontaminasi yang cukup signifikan. Fungsi dari Petugas Proteksi Radiasi perlu dioptimalkan, khususnya dalam perencanaan kerja sehingga kondisi proteksi yang optimum dapat tercapai.

v. Pemantauan dan Penilaian Dosis Radiasi  
Secara umum, pemantauan dimaksudkan sebagai pengukuran yang terkait dengan penilaian atau pengendalian paparan radiasi dan bahan radioaktif. Kegiatan pemantauan bukan sekedar pengukuran saja, namun juga diperlukan interpretasi dan penilaian (*assessment*) terhadap hasil pengukuran. Tujuan dari pemantauan adalah konfirmasi akan pelaksanaan kerja yang baik, informasi kondisi daerah kerja, estimasi kondisi paparan untuk pekerja, evaluasi dan pengembangan prosedur kerja, informasi untuk evaluasi dosis dalam kecelakaan, dll. Pemantauan meliputi pemantauan daerah kerja (*workplace*

- monitoring*) dan pemantauan individu (*individual monitoring*).
- vi. **Sistem Pencatatan dan Pelaporan**  
Setiap fasilitas harus mengembangkan suatu prosedur yang menyatakan bagaimana data pemantauan dan hasil penilaian dilaporkan, serta dokumen dan catatan (*record*) pajanan radiasi tertentu perlu dikelola. Record seperti dosis individu, program pemantauan, periode pemantauan, batas pencatatan (*recording level*) untuk pemantauan individu dan pemantauan tempat kerja serta keputusan yang terkait dengan tindakan keselamatan dan proteksi radiasi merupakan catatan yang sangat penting dalam Program Proteksi Radiasi.
- vii. **Program Pendidikan dan Pelatihan**  
Tanggung-jawab manajemen adalah untuk menjamin bahwa setiap pekerja yang mungkin dapat terpajan radiasi perlu memperoleh informasi dan pelatihan yang terkait dengan proteksi radiasi. Pelatihan diperlukan dan dibedakan untuk setiap level manajemen, mulai dari senior manajemen, pekerja radiasi, pekerja kontrak, pengunjung fasilitas dan masyarakat umum.
- viii. **Review dan Audit Kinerja Program Proteksi Radiasi**  
Program Proteksi Radiasi harus dinilai dan ditinjau ulang (*review*) secara periodik, tergantung tingkat aktivitas dari instalasi terkait. Manajemen harus membuat suatu proses review dan audit untuk menemukan dan memperbaiki masalah-masalah manajemen dan administrasi yang menghambat tercapainya tujuan Program Proteksi Radiasi. Proses audit dan *review* harus dilakukan oleh orang yang kompeten secara teknik, tetapi tidak memiliki tanggung-jawab secara langsung terhadap prosedur yang sedang diaudit atau direview. Proses ini sebaiknya dilakukan sesuai dengan prosedur tertulis dan *checklist*.
- ix. **Perencanaan Dalam Kondisi Intervensi**  
Dalam situasi emergensi dibutuhkan tindakan perlindungan untuk menurunkan atau mencegah pajanan tersebut seoptimal mungkin sehingga diperoleh hasil nyata yang maksimum (*maximum net benefit*). Perencanaan tersebut termasuk perencanaan emergensi dan tanggung-jawab setiap orang atau kelompok yang terkait, pengklasifikasian pekerja radiasi yang terlibat dalam kecelakaan, tindakan emergensi yang diperlukan, perlindungan pekerja yang terlibat dalam tindak intervensi dan manajemen pekerja dalam situasi emergensi.
- x. **Program Pemantauan Kesehatan**  
Program pemantauan kesehatan akan memberikan data dasar (*base line*) mengenai informasi yang dapat digunakan sebagai pedoman dalam hal terjadi kecelakaan terhadap suatu bahan berbahaya atau penyakit akibat kerja dan untuk tujuan khusus seperti bimbingan (*counselling*) terhadap para pekerja akan risiko radiologi yang mungkin mereka terima dan juga untuk mendukung pengaturan pekerja yang menerima pajanan berlebihan.

#### **PENILAIAN EFEKTIVITAS PELAKSANAAN PROGRAM PROTEKSI RADIASI**

Penilaian efektivitas pelaksanaan Program Proteksi Radiasi di suatu instalasi atau unit kerja dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti pengamatan terhadap elemen-elemen proteksi radiasi yang dilaksanakan atau dengan melakukan pengkajian terhadap dosis radiasi yang

diterima oleh para pekerja radiasi. Cara pertama dapat dilakukan dengan mempersiapkan suatu checklist yang berisi elemen-elemen Program Proteksi Radiasi, sedangkan cara kedua dengan melakukan studi terhadap catatan dosis individu (*individual dose record*) yang bisa dilihat dari kartu dosis. Cara pertama akan memberikan gambaran mengenai seberapa banyak elemen yang dilaksanakan maupun yang belum atau tidak dapat dilaksanakan, serta seberapa signifikan (*major* atau *minor*) pengaruh elemen yang tidak terlaksana. Cara kedua dengan melihat gambaran dosis efektif individu untuk periode tertentu (misal dosis efektif individu tahunan), dosis efektif kolektif dalam suatu populasi, rata-rata dosis untuk periode tertentu dan kemudian dibandingkan dengan nilai batas dosis yang direkomendasikan oleh IAEA, ataupun dengan nilai batas dosis yang dipersyaratkan oleh badan regulatori Indonesia, Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN). Melalui studi ini kita akan memperoleh gambaran mengenai efektivitas pelaksanaan Program Proteksi Radiasi di unit kerja kita dan dapat memberikan sumbang-saran guna peningkatan efektivitas pelaksanaan program tersebut..

#### PENGAMATAN TERHADAP PELAKSANAAN PROGRAM PROTEKSI RADIASI

Pengamatan terhadap pelaksanaan Program Proteksi Radiasi dilakukan dengan mempersiapkan *checklist* yang berisi elemen-elemen program tersebut, seperti terlihat dalam tabel 1 berikut ini.

Sedangkan evaluasi terhadap catatan dosis individu pekerja radiasi dapat disusun berdasarkan ID (identitas diri, dengan kode angka misalnya), dosis efektif individu setiap tahunnya, rata-rata, selama periode tertentu (misal 10 tahun), Dosis efektif kolektif dalam popluasi tersebut (*Collective Effective Dose*) (seperti ditampilkan dalam tabel 2 berikut ini).

Dari data-data tersebut dapat dilakukan pengkajian tentang bagaimana

kecenderungan data, apakah ada data yang berbeda secara signifikan, bagaimana setiap data dibandingkan dengan rata-rata dosis, bagaimana dengan dosis efektif kolektif (DEK) dsb. Kemudian, bila ada data yang melebihi tingkat acuan dosis (*reference level*), apakah diperlukan tindak tertentu, tindak investigasi atau tindakan pencegahan dan perbaikan, sehingga kejadian serupa tidak terjadi dimasa yang akan datang dan akhirnya pelaksanaan Program Proteksi Radiasi semakin meningkat dan efektif.

#### KESIMPULAN

Dengan melihat gambaran pelaksanaan Program Proteksi Radiasi (PPR), baik melalui evaluasi record dosis individu maupun pengamatan terhadap elemen-elemen dalam PPR, dapat dilakukan penilaian terhadap diri sendiri mengenai keefektifan pelaksanaan Program Proteksi Radiasi di suatu unit kerja. Hasil evaluasi dapat digunakan untuk memperbaiki suatu Program Proteksi Radiasi sehingga akan dicapai suatu program yang lebih komprehensif dan efektif.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. International Atomic Energy Agency, Occupational Radiation Protection, Safety Standard No. RS-G-I.I, IAEA, Vienna, 1999.
2. The FAO, IAEA, ILO, OECD, PAHO, WHO, International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for Radiation, Safety Series No. 115, IAEA, Vienna, 1996..
3. Aris-Sanyoto, Evaluation on the Effectiveness of Radiation Protection Program in Education and Training Center of National Nuclear Energy Agency of Indonesia (ETC-BATAN), Special Project of IAEA-Post Graduate Diploma Course in Radiation Protection and Radioactive Sources Safety, University Kebangsaan Malaysia, Malaysia, 2004.

TABEL 1: Data Pengamatan.. Program Proteksi Radiasi

NO	Elemen Yang Diamati	YA	TIDAK	N/A	KOMEN TAR
1.	Apakah ada kebijakan tertulis komitmen mengenai keselamatan oleh Kepala Unit				
2.	Apakah ada pendelegasian tugas dan tanggungjawab dalam proteksi radiasi untuk berbagai tingkat manajemen yang berbeda (Ka Unit, Ka K3, PPR, Pekerja dll)				
3.	Apakah ada pengklasifikasian setiap daerah kerja, sebagai daerah pengendalian atau daerah pengawasan				
4.	Apakah tersedia peraturan-peraturan setempat ( <i>local rules</i> ) untuk para pekerja dan lingkungan kerja				
5.	Apakah tersedia pengaturan pelaksanaan pemantauan terhadap individu (pekerja)				
6.	Apakah tersedia pengaturan pelaksanaan pemantauan terhadap daerah kerja				
7.	Apakah tersedia pengaturan terhadap peralatan-peralatan keselamatan				
8.	Apakah tersedia sistem pencatatan terhadap:				
	A. Pengendalian pajanan radiasi				
	b. Pemantauan individu				
	c. Keputusan yang terkait dengan tindakan proteksi radiasi				
	d. Kecelakaan				
10.	Apakah tersedia Program Training Keselamatan Radiasi Untuk:				
	a. Pekerja Radiasi				
	b. Pengunjung				
	c. Pekerja kontrak				
	d. Anggota masyarakat				
	e. Penyegaran				
	f. Personel keamanan				
	g. Manajemen senior				
11.	Apakah tersedia metoda untuk meninjau ulang (mereview) dan sistem audit untuk kinerja Program Proteksi Radiasi				
12.	Apakah tersedia rencana yang akan diterapkan dalam situasi emerzensi (darurat)				
13.	Apakah ada program pemantuan kesehatan				
14.	Apakah ada sistem jaminan kualitas				
IS.	Keamanan: Laboratorium aman untuk mencegah hilangnya sumber radiasi?				

16.	POSTING:				
	a. Dapatkah menemukan dokumen yang dibutuhkan?				
	b. Apakah tanda pemberitahuan emergensi tertempel pada semua pintu masuk laboratorium atau tempat penyimpanan sumber?				
	c. Apakah prosedur emergensi sudah disediakan disemua tempat kerja?				
	d. Apakah prosedur operasi normal (juklak) sudah tersedia atau mudah diperoleh disemua tempat kerja?				
	e. Apakah semua tanda-tanda radiasi, simbol peringatan sudah tersedia pada semua lokasi yang sesuai?				
17.	Pemberian Label				
	a. Apakah semua daerah kerja radiasi, termasuk saluran pembuangan limbah radioaktif, sudah diidentifikasi secara tepat dan sudah diberi label yang sesuai?				
	b. Apakah semua kontainer sudah secara tepat diberi label dengan "Awas Bahan Radioaktif" dan informasi lainnya (Genis isotop, aktivitas, tanggal, dll)?				
	c. Apakah semua kontainer limbah radioaktif sudah diberi label secara tepat?				
18.	LIMBAH				
	a. Apakah semua kontainer limbah diletakkan jauh dari daerah padat lalu lintas?				
	b. Apakah limbah radioaktif sudah dipisahkan secara tepat menurut karakteristik fisik dan waktu paronya?				
	c. Apakah ada protokol yang mengatur pembuangan limbah ke lingkungan?				
	d. Jika Ya, apakah record disimpan dan apakah perijinan pelepasan limbah ke lingkungan telah dibuat?				
19.	PENYIMPANAN REKORD Apakah sudah ada orang yang secara khusus bertanggungjawab terhadap perawatan record mengenai peraturan-peraturan, lisensi dll?				
20.	Apakah sudah ada sistem Izin Bekerja dengan radiasi				
21.	Apakah ada sistem untuk tingkat investigasi?				
22.	Apakah sudah diterapkan sistem pembatasan dosis (dose constraint)?				
23.	Apakah sudah ada manajemen formal yang secara khusus menangani Program Proteksi Radiasi (Bidang K3 atau Sub Bidang K3)				

Tabel2: Dosis Efektif Individu Tahunan

ID	Dosis Efektif Individu Tahunan (mSv)										Rata-rata selama 10 tahun
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
1											
2											
3											
4											
5											
DEK											