

LEM/TEK/45  
(Bahagian D)  
Mei 1999



**PANDUAN PENYEDIAAN PROGRAM  
PERLINDUNGAN SINARAN**

**BAGI AKTIVITI  
RADIOGRAFI INDUSTRI**



Lembaga Perlesenan Tenaga Atom  
Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi  
Batu 24, Jalan Dengkil, 43800 Dengkil  
Selangor Darul Ehsan.

Tel : 03-89284100/89267699

Faks : 03-89223685

Homepage: <http://www.aelb.gov.my>

## KANDUNGAN

	<b>Muka Surat</b>
<b>SKOP PANDUAN</b>	3
<b>SINGKATAN</b>	3 - 4
<b>PERAKUAN</b>	3 - 4
<b>BAHAGIAN 1: STRUKTUR ORGANISASI PENGURUSAN PERLINDUNGAN SINARAN</b>	5 - 6
<b>BAHAGIAN 2: TANGGUNGJAWAB</b>	7 - 11
2.1 Tanggungjawab Pemegang lesen	
2.2 Tanggungjawab orang yang bertanggungjawab terhadap lesen (OBTL)	
2.3 Tanggungjawab Pegawai Perlindungan Sinaran, PPS (RI)	
2.4 Tanggungjawab Penyelia Sinaran , PY(RI)	
2.5 Tanggungjawab Pengendali , P(RI)	
2.6 Tanggungjawab Pembantu Pengendali, PP(RI)	
<b>BAHAGIAN 3: PROGRAM LATIHAN PEKERJA SINARAN</b>	12
<b>BAHAGIAN 4: HAD OPERASI UNTUK PEKERJA SINARAN</b>	13
<b>BAHAGIAN 5: PROSEDUR PENGAWASAN, KENDALIAN DAN PENYIMPANAN REKOD</b>	14 - 28
<b>BAHAGIAN 6: PROSEDUR KENDALIAN PERALATAN SINARAN</b>	29 - 34
<b>BAHAGIAN 7: PROSEDUR KENDALIAN DI LUAR JANGKAAN</b>	35 - 45
<b>BAHAGIAN 8: RUJUKAN</b>	46
<b>LAMPIRAN A: CONTOH PROSEDUR KENDALIAN PERALATAN SINARAN</b>	47 - 56
<b>LAMPIRAN B: JADUAL UNTUK MENGANGGARKAN MASA YANG DIBENARKAN BAGI Ir-192, Co-60 DAN Cs-137.</b>	57

## SKOP PANDUAN

Panduan ini disediakan untuk rujukan mereka yang akan menyediakan program perlindungan sinaran (program) yang berkaitan dengan aktiviti penggunaan peralatan sinaran<sup>1</sup> di dalam kategori **RADIOGRAFI INDUSTRI (RI)**. Ianya menggariskan perkara asas yang diperlukan oleh AELB di dalam program pemegang lesen bagi aktiviti ini.

Di dalam menyediakan program, pemegang lesen hendaklah antara lain:

- i. Menyediakan dalam Bahasa Malaysia dan bahasa lain yang difikirkan perlu untuk kegunaan sendiri.
- ii. Menggunakan format yang ringkas serta senang digunakan.
- iii. Satu muka surat khas hendaklah diadakan bertajuk 'PERAKUAN' di mana OBTL dan PPS(RI) dikehendaki menandatangani setiap kali berlaku pertukaran.
- iv. Mengenalpasti dan memasukkan perkara yang berkaitan dengan aktiviti, jenis dan spesifikasi peralatan sinaran sahaja.
- v. Menjelaskan dengan lebih terperinci di **Bahagian 6** mengenai prosedur sebelum, semasa dan selepas kendalian peralatan sinaran dari aspek keselamatan sinaran.
- vi. Menjelaskan dengan lebih terperinci di **Bahagian 7** mengenai prosedur menangani keadaan di luar jangkaan.
- vii. mengemaskini program dari semasa ke semasa apabila perlu atau diarahkan oleh AELB.

---

<sup>1</sup> Peralatan sinaran termasuk sumber sinaran (radas atau bahan yang berupaya mengeluarkan sinaran mengion) dan perkakasan lain yang perlu untuk melengkapkan peralatan tersebut.

## SINGKATAN

Singkatan perkataan yang digunakan di dalam panduan ini mempunyai makna seperti berikut:

- a. AELB adalah singkatan dalam Bahasa Inggeris kepada Lembaga Perlesenan Tenaga Atom
- b. RI adalah singkatan nama bagi radiografi industri
- c. OBTL adalah orang yang bertanggungjawab terhadap lesen
- d. PPS(RI) adalah pegawai perlindungan sinaran bagi aktiviti RI
- e. PY(RI) adalah penyelia sinaran bagi aktiviti RI
- f. P(RI) adalah Pengendali bagi aktiviti RI
- g. PP(RI) adalah Pembantu Pengendali bagi aktiviti RI
- h. IMDG adalah "International Maritime Dangerous Goods"
- i. ICAO adalah "International Civil Aviation Organisation"
- j. IATA adalah "International Air Transport Association"

## PERAKUAN

Saya mengesahkan bahawa program perlindungan sinaran ini telah disediakan berdasarkan kepada garis panduan AELB dan bertanggungjawab melaksanakannya mengikut seperti yang telah dinyatakan di dalam program ini. Kegagalan mematuhi dan melaksanakannya membolehkan pendakwaan dibuat ke atas saya di bawah Akta Perlesenan Tenaga Atom 1984 (Akta 304).

<b>OBTL</b>	<b>OBTL</b>	<b>OBTL</b>
(tandatangan)	(tandatangan)	(tandatangan)
Nama:		
Jawatan:		
Tarikh:		

PPS(RI)	PPS(RI)	PPS(RI)	PPS(RI)	PPS(RI)
(tandatangan)	(tandatangan)	(tandatangan)	(tandatangan)	(tandatangan)
Nama:				
Jawatan:				
Tarikh:				

## BAHAGIAN 1

### STRUKTUR PENGURUSAN PERLINDUNGAN SINARAN PEMEGANG LESEN

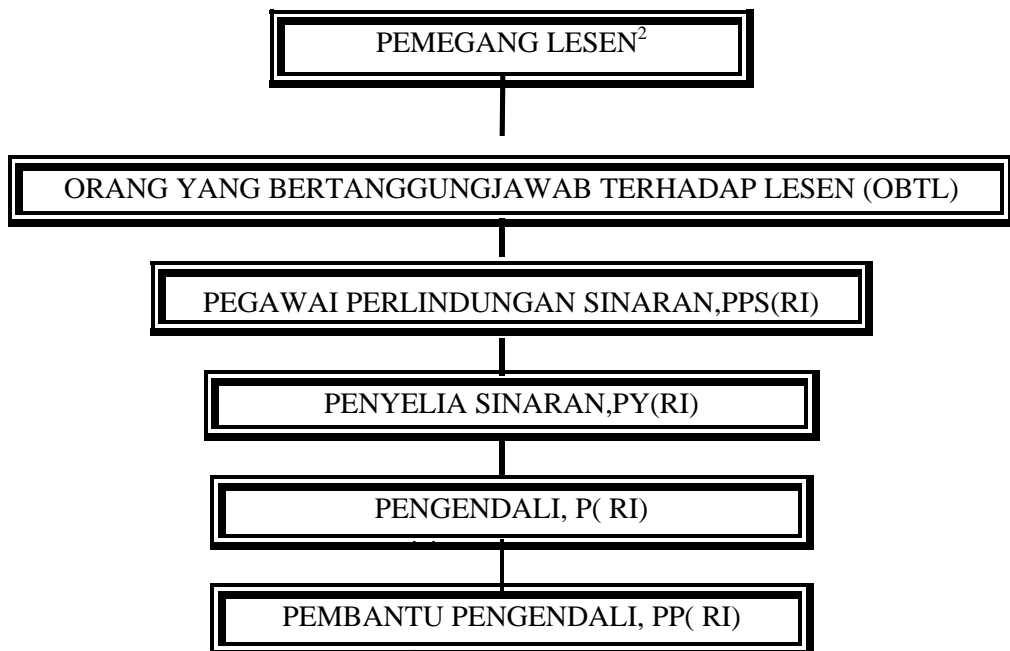
#### 1.1 Definasi

Di dalam struktur pengurusan perlindungan sinaran (sila rujuk contoh di Rajah 1.1 di bawah) yang akan dilaksanakan;

1. **OBTL** ialah Orang yang bertanggungjawab terhadap lesen yang dilantik dari kalangan ahli Lembaga Pengarah Syarikat atau sesiapa yang dilantik oleh Lembaga Pengarah dari pihak pengurusan syarikat.
2. **PPS(RI)** ialah seseorang yang mempunyai kecekapan teknik yang dilantik oleh Pemegang lesen serta diiktiraf oleh AELB secara bertulis untuk mengawasi pelaksanaan peraturan-peraturan perlindungan sinaran yang sesuai, rancangan dan prosedur-prosedur termasuk program perlindungan sinaran bagi aktiviti RI.
3. **PY(RI)** ialah seseorang yang mempunyai kecekapan teknik yang dilantik oleh pemegang lesen serta diluluskan oleh AELB secara bertulis untuk membantu seseorang PPS(RI) mengawasi pelaksanaan peraturan-peraturan perlindungan sinaran yang sesuai, rancangan dan prosedur-prosedur meliputi program perlindungan sinaran bagi aktiviti RI.

4. **P(RI)** ialah seorang pekerja yang diiktiraf secara bertulis oleh AELB untuk melaksanakan kendalian kerja-kerja sinaran di bawah pengawasan PPS (RI) atau PY(RI) bagi aktiviti RI.
5. **PP(RI)** ialah seorang pekerja yang diiktiraf secara bertulis oleh AELB bagi aktiviti RI untuk membantu P(RI) tetapi beliau hendaklah tidak mengendali peralatan sinaran.

Rajah 1.1 - Struktur Pengurusan Perlindungan Sinaran Syarikat



<sup>2</sup> Sila nyatakan nama syarikat/agensi/organisasi

## **BAHAGIAN 2**

### **TANGGUNGJAWAB**

#### **2.1 Tanggungjawab Pemegang Lesen**

1. Melantik OBTL dari kalangan ahli Lembaga Pengarah.
2. Memastikan hanya OBTL dan PPS (RI) sahaja yang berurusan dengan AELB.
3. Memastikan segala aktiviti yang melibatkan sinaran mengion mematuhi Akta Perlesenan Tenaga Atom 1984 (Akta 304) dan perundangan subsidiari yang dibuat di bawahnya.

#### **2.2 Tanggungjawab Orang Yang Bertanggungjawab Terhadap Lesen (OBTL)**

1. Menjalankan segala urusan yang berkaitan dengan AELB.
2. Menyediakan infrastruktur (termasuk peruntukan kewangan dan latihan) yang diperlukan oleh PPS(RI).
3. Mencalonkan kepada AELB seorang pekerja syarikat yang memenuhi semua syarat yang diperlukan oleh AELB, untuk diiktiraf sebagai PPS(RI).
4. Menjelaskan kepada PPS(RI) mengenai tanggungjawab sebagai PPS(RI).
5. Memastikan program perlindungan sinaran yang diterimapakai adalah selaras dengan arahan dan kehendak AELB seterusnya dipatuhi dan dilaksanakan.
6. Memastikan semua pemeriksaan perubatan dilakukan oleh Pengamal Perubatan berdaftar yang diluluskan oleh AELB sahaja.
7. Menyedia, mengemaskini dan menyimpan semua bentuk rekod yang diarahkan oleh AELB.

8. Memastikan segala aktiviti yang melibatkan sinaran mengion mematuhi Akta Perlesenan Tenaga Atom 1984 (Akta 304) dan perundangan subsidiari yang dibuat di bawahnya.

### **2.3 Tanggungjawab PPS(RI)**

1. Menyedia dan mengemaskini program perlindungan sinaran bila mana perlu atau apabila diarahkan oleh AELB.
2. Menyediakan program perancangan dan kesediaan kecemasan, melaporkan sebarang kecemasan radiologi kepada AELB dan membuat siasatan mengenai kejadian tersebut.
3. Mengenalpasti dan menganalisis bahaya radiologi di kawasan kerja dan persekitaran.
4. Melaksanakan program bagi menyimpan punca sinaran<sup>3</sup>, tentukan dan penyenggaraan peralatan sinaran serta merancang kaedah pelupusan sisa radioaktif yang sesuai.
5. Mengatur program pengawasan perubatan bagi pekerja sinaran.
6. Mengenalpasti jenis dan tahap latihan perlindungan sinaran untuk pekerja sinaran.
7. Mengkelaskan dan melabelkan kawasan kerja mengikut Peraturan-Peraturan Perlindungan Sinaran (Standard Keselamatan Asas) 1988.
8. Menyedia dan melaksanakan program pemantauan dos pekerja sinaran, kawasan dan persekitaran.
9. Memastikan peralatan perlindungan sinaran di dalam keadaan baik dan sentiasa digunakan oleh pekerja.
10. Memastikan pengangkutan bahan radioaktif dilaksanakan mengikut Peraturan-Peraturan Perlindungan Sinaran (Pengangkutan)1989.

---

<sup>3</sup> Sekiranya berkaitan.

11. Memastikan pengambilan, pemberhentian, pertukaran dan peminjaman pekerja sinaran mematuhi prosedur yang ditetapkan oleh AELB.
12. Memastikan sebarang perubahan lokasi peralatan sinaran yang hendak dilakukan mendapat kebenaran AELB terlebih dahulu.
13. Menyelia kerja-kerja berikut:
  - a. kerja berisiko tinggi seperti dedahan terancang.
  - b. kerja penyenggaraan yang dilakukan terhadap peralatan sinaran.
  - c. pengangkutan bahan radioaktif berkeaktifan tinggi.
  - d. operasi pengawalan dan menyelamatkan sewaktu kecemasan.
14. Memeriksa, menyimpan dan mengemaskini rekod-rekod berikut:
  - a. rekod pemeriksaan perubatan ke atas pekerja sinaran [(LPTA/BM/5)(seksyen A)].
  - b. rekod dedahan pekerja sinaran [(LPTA/BM/5)(seksyen B)].
  - c. Rekod penstoran peralatan sinaran yang mengandungi bahan radioaktif.
  - d. rekod penyenggaraan peralatan sinaran termasuk penukaran bahan radioaktif.
  - e. rekod ujian kebocoran (jika berkenaan).
  - f. rekod tentukan alat pengesan sinaran.
  - g. rekod paras dedahan sinaran luar di tempat penstoran (*bomb-pit*) atau bilik dedahan tetap.
  - h. penyata pemilikan peralatan sinaran (LPTA/BM/3).
  - i. rekod pelupusan peralatan sinaran.
  - j. rekod pengambilan, pemberhentian, peminjaman atau pertukaran pekerja sinaran.
  - k. rekod peminjaman peralatan sinaran.
  - l. rekod import/eksport.
  - m. rekod pengangkutan.
  - n. rekod kemalangan sinaran.
  - o. rekod pindah milik.
  - p. rekod-rekod lain yang diperlukan oleh AELB dari semasa ke semasa.

#### **2.4 Tanggungjawab PY(RI)**

1. Mengambil alih tugas dan tanggungjawab PPS(RI) semasa ketiadaannya sama ada bercuti, berkursus atau berada di luar negara serta melaporkan segala perihal yang berlaku kepada PPS(RI) sekembalinya PPS(RI) ke tempat kerja.
2. Membantu PPS(RI) di dalam melaksanakan aktiviti perlindungan sinaran agar mematuhi Akta Perlesenan Tenaga Atom, 1984 (Akta 304) dan perundangan subsidiari yang dibuat di bawahnya.

#### **2.5 Tanggungjawab P(RI)**

1. Mematuhi semua arahan, prosedur dan peraturan yang dikeluarkan oleh PPS(RI) atau PY(RI) bagi mengawal dedahan sinaran mengion.
2. Mengendalikan peralatan sinaran mengikut prosedur yang telah ditetapkan oleh PPS(RI) atau PY(RI) bagi mengelakkan sebarang dedahan tak perlu kepada dirinya atau kepada rakan-rakan sejawatnya.
3. Menggunakan alat pengawasan personel dan apa-apa kelengkapan peranti sebagaimana yang disediakan dan diarahkan oleh pemegang lesen, untuk menghadkan apa-apa kemungkinan dedahan.
4. Melaporkan serta merta kepada PPS(RI) atau PY(RI) sekiranya kerosakan atau kehilangan sebarang kelengkapan perlindungan sinaran seperti lencana film, alat pengesan sinaran dan sebagainya.
5. Tidak mengganggu, memindah, mengubah atau mengalih apa-apa peranti keselamatan atau kelengkapan lain yang diberikan untuk perlindungan dirinya atau perlindungan orang lain, melainkan jika diberikan kuasa untuk berbuat demikian.

6. Memeriksa bekas dedahan dengan alat pengesan sinaran sebelum ia dipindah atau digunakan untuk memastikan punca sinaran dalam kedudukan yang selamat dan berperisai.<sup>4</sup>
7. Melaporkan serta merta semua kejadian dedahan sinaran tak sengaja kepada PPS(RI) atau PY(RI).
8. Dalam keadaan luar biasa, P(RI) akan mengambil langkah-langkah perlu mengikut prosedur yang ditetapkan dan segera memberitahu PPS(RI) atau PY(RI) mengenai keadaan itu.
9. Melaporkan kehamilannya (bagi pekerja wanita) serta merta kepada PPS(RI) atau PY(RI) dan pengamal perubatan berdaftar.

## 2.6 **Tanggungjawab PP(RI)**

PP(RI) tidak dibenarkan mengendalikan peralatan sinaran. Beliau hanya bertanggungjawab membantu kerja-kerja P(RI) seperti:

1. Membawa peralatan sinaran ke lokasi di mana ia akan digunakan.
2. Memasang tanda-tanda amaran bahaya sinaran di sekitar lokasi.
3. Memastikan lokasi berada dalam keadaan bersih dan selamat setelah kerja-kerja selesai dijalankan.
4. Menstor peralatan sinaran di tempat penstoran yang telah ditetapkan.

---

<sup>4</sup> Sekiranya berkaitan

### BAHAGIAN 3

#### PROGRAM LATIHAN PEKERJA SINARAN

1. Pemegang lesen akan mengadakan sama ada secara dalaman atau luaran, latihan/kursus perlindungan sinaran kepada pekerja sinaran yang baru sebagai latihan/kursus pra-pekerjaan. Latihan /kursus ini antara lainnya akan menekankan perkara-perkara berikut:
  - a. menerangkan fungsi Akta 304 dan perundangan subsidiari yang dibuat di bawahnya.
  - b. tanggungjawab sebagai pekerja sinaran.
  - c. risiko kesihatan yang terlibat dalam kerjanya sebagai pekerja sinaran.
  - d. langkah pencegahan yang perlu diambil.
  - e. cara bekerja menggunakan peralatan sinaran dengan selamat dan berkesan termasuk sistem penghadan dos.
  - f. penerangan tentang bahaya peralatan sinaran.
  - g. cara pengelasan kawasan kawalan, seliaan dan bersih.
  - h. pelan dan prosedur kendalian biasa.
  - i. pelan dan prosedur sekiranya berlaku kejadian/ kemalangan sinaran.
  - j. langkah pemulihan selepas kejadian/kemalangan sinaran.
  - k. latihan kecemasan.
  - l. latihan penyenggaraan peralatan sinaran.<sup>5</sup>
  
2. Latihan/kursus perlindungan sinaran (*refresher course*) akan diadakan oleh pemegang lesen secara dalaman (*in-house*) atau luaran<sup>6</sup> kepada semua pekerja sinaran. Ianya akan diadakan sekurang-kurangnya sekali dalam tempoh 3 tahun.
  
3. Program latihan dalaman (*in-house training program*) yang disediakan oleh pemegang lesen akan dikemukakan kepada AELB untuk diaudit.

---

<sup>5</sup> Sekiranya berkaitan

<sup>6</sup> Kursus/latihan hendaklah dikendalikan oleh pusat latihan yang diiktiraf oleh AELB.

## **BAHAGIAN 4**

### **HAD OPERASI UNTUK PEKERJA SINARAN**

1. Had operasi untuk personel ditetapkan sebanyak 18 mSv/tahun, supaya had dos tahunan sebanyak 50 mSv/tahun tidak dilampaui.
2. Bagi kes di mana had operasi dilampaui, pemegang lesen akan melaporkannya kepada AELB.

## BAHAGIAN 5

### PROSEDUR PENGAWASAN, KENDALIAN DAN PENYIMPANAN REKOD YANG BERKAITAN

<b>BIL</b>	<b>JENIS REKOD</b>	<b>PENGAWASAN, KENDALIAN DAN PENYIMPANAN REKOD</b>	<b>RUJUKAN</b> <i>[nota: sila nyatakan nombor rujukan fail dan lokasi simpanan]</i>
1	<b>Lesen</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. OBTL atau PPS(RI) akan memastikan semua aktiviti adalah berkaitan dengan tujuan, jenis dan model peralatan sinaran yang dilesenkan sahaja.</li><li>2. Lesen akan disimpan selagi sah dan salinannya akan dipamerkan di premis syarikat (ibupejabat). Satu salinan lesen dan lampirannya juga akan dibawa setiap kali kerja-kerja luar dijalankan.</li></ol>	

BIL	JENIS REKOD	PENGAWASAN, KENDALIAN DAN PENYIMPANAN REKOD	RUJUKAN <i>[nota: sila nyatakan nombor rujukan fail dan lokasi simpanan]</i>
2	<p><b>Rekod perubatan pekerja sinaran LPTA/BM/5 (Seksyen A)</b> <i>[nota: rekod ini adalah rahsia kepada sesiapa yang tidak berkenaan]</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagi tujuan rekod LPTA/BM/5 (Seksyen A) pemeriksaan terdiri dari:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pemeriksaan perubatan pra-pekerjaan (bagi pekerja yang bekerja dalam kawasan seliaan atau kawalan).</li> <li>b. Pengawasan kesihatan am.</li> <li>c. Kajian semula kesihatan secara berkala (sekurang-kurangnya 2 tahun sekali bagi pekerja di kawasan kawalan dan 5 tahun sekali bagi pekerja di kawasan seliaan).</li> <li>d. Pemeriksaan perubatan khas (dilakukan dengan serta merta bagi pekerja yang menerima dos melebihi had yang ditetapkan).</li> <li>e. Pemeriksaan perubatan apabila berhenti kerja atau bersara.</li> </ol> </li> <li>2. Pemeriksaan perubatan bagi tujuan rekod LPTA/BM/5 (Seksyen A) akan dilakukan oleh pengamal perubatan yang diluluskan oleh AELB sahaja.</li> <li>3. Rekod akan disimpan oleh pemegang lesen selagi pekerja masih bekerja dengan pemegang lesen berkenaan.</li> <li>4. Apabila pekerja berhenti kerja sebagai pekerja sinaran atau bersara, rekod ini akan disimpan oleh pemegang lesen (selama 30 tahun) atau dihantar ke AELB untuk simpanan atau rujukan.</li> </ol>	

<b>BIL</b>	<b>JENIS REKOD</b>	<b>PENGAWASAN, KENDALIAN DAN PENYIMPANAN REKOD</b>	<b>RUJUKAN</b> <i>[nota: sila nyatakan nombor rujukan fail dan lokasi simpanan]</i>
		<p>5 Apabila pemegang lesen mengambil pekerja baru yang pernah menjadi pekerja sinaran, pemegang lesen akan mendapatkan rekod perubatan pekerja itu dari majikan lamanya atau AELB (sekiranya rekod telah diserahkan oleh majikan lamanya).</p> <p>6. Apabila pemegang lesen berhenti operasi, semua rekod perubatan pekerja akan diserahkan kepada AELB untuk simpanan atau rujukan.</p>	

BIL	JENIS REKOD	PENGAWASAN, KENDALIAN DAN PENYIMPANAN REKOD	RUJUKAN <i>[nota: sila nyatakan nombor rujukan fail dan lokasi simpanan]</i>
3	<p><b>Rekod dedahan pekerja sinaran LPTA/BM/5 (Seksyen B)</b> <i>[nota: rekod ini adalah rahsia kepada sesiapa yang tidak berkenaan]</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagi tujuan rekod LPTA/BM/5 (Bahagian B), setiap pekerja sinaran akan dibekalkan dengan lencana filem atau TLD untuk dipakai semasa kendalian. Dosimeter saku<sup>7</sup> akan dibekalkan oleh pemegang lesen sekiranya perlu.</li> <li>2. PPS(RI) akan merekodkan dos yang diterima oleh setiap pekerja sinaran setiap bulan.</li> <li>3. Keputusan pemantauan pekerja dan status dedahan sinarannya akan diberitahu oleh PPS(RI) kepada pekerja tidak lewat 14 hari dari tarikh keputusan diterima.</li> <li>4. Dos-dos yang diterima oleh pekerja semasa operasi biasa, dedahan khas terancang, dedahan tak sengaja dan kecemasan akan direkodkan dalam buku rekod yang sama.</li> <li>5. Sekiranya dos tahunan dilampaui, OBTL bertanggungjawab melaporkan kepada AELB dan memberikan surat tunjuk sebab dalam tempoh 21 hari dari tarikh surat arahan memberikan tunjuk sebab dikeluarkan oleh AELB.</li> </ol>	

<sup>7</sup> Bacaan dosimeter saku akan direkodkan setiap hari dan ia akan memberi amaran awal sekiranya berlaku dedahan yang berlebihan.

BIL	JENIS REKOD	PENGAWASAN, KENDALIAN DAN PENYIMPANAN REKOD	<b>RUJUKAN</b> <i>[nota:sila nyatakan nombor rujukan fail dan lokasi simpanan]</i>
		<p>6. Penilaian dedahan dos bagi tujuan rekod LPTA/BM/5 (Seksyen B) akan dilakukan oleh (<i>sila nyatakan</i>)</p> <p>7. Rekod akan disimpan oleh pemegang lesen selagi pekerja masih bekerja dengan pemegang lesen berkenaan.</p> <p>8. Apabila pekerja berhenti kerja sebagai pekerja sinaran atau bersara, rekod ini akan disimpan oleh pemegang lesen (selama 30 tahun) atau dihantar ke AELB untuk simpanan atau rujukan.</p> <p>9. Apabila pemegang lesen mengambil pekerja baru yang pernah menjadi pekerja sinaran, pemegang lesen akan mendapatkan rekod dedahan pekerja sinaran untuk pekerja itu dari majikan lamanya atau AELB (sekiranya rekod telah diserahkan oleh majikan lamanya).</p> <p>10. Apabila pemegang lesen berhenti operasi, semua rekod dedahan sinaran pekerja sinaran akan diserahkan kepada AELB untuk simpanan atau rujukan.</p>	

BIL	JENIS REKOD	PENGAWASAN, KENDALIAN DAN PENYIMPANAN REKOD	RUJUKAN <i>[nota: sila nyatakan nombor rujukan fail dan lokasi simpanan]</i>
4	<b>Rekod penstoran peralatan sinaran yang mengandungi bahan radioaktif (<i>bomb pit</i>)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Semua peralatan sinaran yang mengandungi bahan radioaktif akan distor di tempat penstoran (<i>bomb pit</i>) yang telah diiktiraf oleh AELB.</li> <li>2. Butir-butir penstoran bahan radioaktif termasuk keluar-masuk peralatan sinaran akan direkodkan dan rekod ini sentiasa dikemaskini.</li> </ol>	
5.	<b>Rekod Ujian Kebocoran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ujian kebocoran akan dilakukan oleh agensi yang diiktiraf oleh AELB sahaja.</li> <li>2. Ujian kebocoran akan dilakukan sekurang-kurangnya sekali setahun atau apabila diarahkan oleh AELB.</li> <li>3. Rekod ini akan disimpan oleh pemegang lesen dalam tempoh 2 tahun selepas aktiviti ini dijalankan.</li> </ol>	

BIL	JENIS REKOD	PENGAWASAN, KENDALIAN DAN PENYIMPANAN REKOD	RUJUKAN <i>[nota: sila nyatakan nombor rujukan fail dan lokasi simpanan]</i>
6.	<b>Rekod penyenggaraan peralatan sinaran termasuk penukaran bahan radioaktif</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PPS(RI) akan memastikan peralatan sinaran diperiksa atau disenggara oleh pihak yang diiktiraf oleh AELB sekurang-kurangnya setahun sekali, bila berlaku kerosakan atau apabila diarahkan oleh AELB.</li> <li>2. Sebarang penukaran bahan radioaktif di dalam negeri hanya akan dilakukan oleh pihak pembekal yang telah diberi kebenaran oleh AELB atau agensi yang diiktiraf oleh AELB sahaja. Walau bagaimanapun bagi syarikat pengguna yang berkelayakan, penukaran ini boleh dilakukan sendiri dengan syarat mendapat kebenaran AELB terlebih dahulu.</li> <li>3. Sebarang pengubahsuaian peralatan sinaran serta aksesoriinya tidak akan dilakukan kecuali mendapat kebenaran AELB.</li> <li>4. Rekod ini akan disimpan oleh pemegang lesen dalam tempoh 2 tahun selepas aktiviti ini dijalankan.</li> </ol>	

BIL	JENIS REKOD	PENGAWASAN, KENDALIAN DAN PENYIMPANAN REKOD	RUJUKAN <i>[nota: sila nyatakan nombor rujukan fail dan lokasi simpanan]</i>
7	<b>Rekod tentukuran alat pengesan sinaran luar (survey meter)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Syarikat akan memiliki sekurang-kurangnya 2 unit alat pengesan sinaran luar. Walau bagaimanapun di setiap tapak kerja, perlu ada sekurang-kurangnya 1 unit alat pengesan sinaran luar yang baik dan ditenturkan.</li> <li>2. Alat pengesan sinaran luar akan ditenturkan di (<i>sila nyatakan</i>) sekurang-kurangnya sekali setahun ataupun apabila timbul masalah berkenaan dengan peralatan tersebut.</li> <li>3. Setiap alat baru akan ditenturkan sebelum digunakan.</li> <li>4. Rekod ini akan disimpan oleh pemegang lesen dalam tempoh 2 tahun selepas tentukuran ini dijalankan.</li> </ol>	

BIL	JENIS REKOD	PENGAWASAN, KENDALIAN DAN PENYIMPANAN REKOD	RUJUKAN <i>[nota: sila nyatakan nombor rujukan fail dan lokasi simpanan]</i>
8	<b>Rekod paras sinaran luar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemonitoran paras sinaran luar (<i>external area monitoring</i>) akan dilakukan di (<i>sila nyatakan</i>).</li> <li>2. Pemonitoran ini meliputi penilaian terhadap paras sinaran luar di kawasan penstoran, kawasan kerja dan juga paras pencemaran radioaktif di tempat berkenaan.</li> <li>3. Pemonitoran kawasan secara berkala akan dilakukan menggunakan alat-alat pemonitoran yang diluluskan oleh AELB.</li> <li>4. Bagi kerja-kerja di atas, butir-butir berikut akan direkodkan:               <ol style="list-style-type: none"> <li>(i) Tarikh dan masa pengukuran</li> <li>(ii) Jenis, model dan tarikh tentukan alat pengesan sinaran</li> <li>(iii) Bacaan paras sinaran semasa dedahan</li> <li>(iv) Laporan secara keseluruhan mengenai pemonitoran tersebut.</li> </ol> </li> <li>5. Rekod ini akan disimpan oleh pemegang lesen dalam tempoh 2 tahun selepas pemonitoran ini dijalankan.</li> </ol>	

BIL	JENIS REKOD	PENGAWASAN, KENDALIAN DAN PENYIMPANAN REKOD	<b>RUJUKAN</b> <i>[nota: sila nyatakan nombor rujukan fail dan lokasi simpanan]</i>
9	<b>Rekod pertukaran/ pengambilan/ pemberhentian/ peminjaman pekerja sinaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kebenaran akan didapatkan daripada AELB sekurang-kurangnya 14 hari sebelum sebarang pertukaran/pengambilan/pemberhentian/peminjaman OBTL, PPS(RI), PY(RI), P(RI) atau PP(RI) dilakukan.</li> <li>2. Rekod ini akan disimpan oleh pemegang lesen dalam tempoh 2 tahun selepas aktiviti ini dijalankan.</li> </ol>	
10	<b>Penyata pemilikan peralatan sinaran (LPTA/BM/3)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Semua peralatan sinaran yang dimiliki akan direkodkan di dalam penyata pemilikan LPTA/BM/3.</li> <li>2. Penyata ini akan dikemukakan kepada AELB sebaik sahaja memiliki peralatan sinaran atau berlaku penambahan, penukaran atau pelupusan peralatan sinaran.</li> </ol>	

BIL	JENIS REKOD	PENGAWASAN, KENDALIAN DAN PENYIMPANAN REKOD	RUJUKAN <i>[nota:sila nyatakan nombor rujukan fail dan lokasi simpanan]</i>
11	<b>Rekod pelupusan peralatan sinaran</b>	<p>1. PPS akan pastikan peralatan sinaran yang mengandungi bahan radioaktif yang hampir luput hayatnya dan tidak sesuai untuk digunakan lagi dihantar semula kepada pihak pembekal berlesen dengan AELB atau pengilangnya atau dihantar ke pusat pelupusan (<u><i>sila nyatakan</i></u>). Butir-butir berikut akan direkodkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Jenis, nombor siri dan keaktifan bahan radioaktif;</li> <li>ii. Nombor siri peralatan sinaran;</li> <li>iii. Tarikh dan masa bahan radioaktif tersebut dihantar kepada pembekal; dan</li> <li>iv. Nama individu dan pembekal yang menerima bahan radioaktif tersebut untuk dilupuskan.</li> </ul> <p>2. Bagi peralatan sinaran jenis radas penyinaran, pelupusan akan dibuat dengan cara menanggalkan komponennya (<i>dismantle</i>) atau dengan cara lain yang diluluskan oleh AELB.</p> <p>3. Rekod ini akan disimpan oleh pemegang lesen dalam tempoh 2 tahun selepas aktiviti ini dijalankan</p>	

BIL	JENIS REKOD	PENGAWASAN, KENDALIAN DAN PENYIMPANAN REKOD	RUJUKAN <i>[nota: sila nyatakan nombor rujukan fail dan lokasi simpanan]</i>
12	<b>Rekod peminjaman peralatan sinaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sekiranya terdapat keperluan untuk meminjam peralatan sinaran dari pemegang lesen lain, kebenaran akan didapatkan daripada AELB sekurang-kurangnya 14 hari sebelum peminjaman tersebut dibuat.</li> <li>2. PPS(RI) akan pastikan bahawa peminjaman hanya dibuat bagi peralatan yang modelnya sama sahaja.</li> <li>3. PPS(RI) akan pastikan bahawa bilangan punca yang akan dimiliki (termasuk yang dipinjam) hendaklah tidak lebih dari yang dilesenkan.</li> <li>4. Rekod ini akan disimpan oleh pemegang lesen dalam tempoh 2 tahun selepas aktiviti ini dijalankan.</li> </ol>	
13	<b>Rekod pindah milik</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permohonan untuk meminda lesen bagi menambah aktiviti 'memindah' akan dikemukakan kepada AELB sebelum aktiviti memindah milik dibuat.</li> <li>2. Rekod pindah milik akan dikemukakan kepada AELB dalam tempoh 14 hari selepas aktiviti tersebut dijalankan.</li> </ol>	

BIL	JENIS REKOD	PENGAWASAN, KENDALIAN DAN PENYIMPANAN REKOD	RUJUKAN <i>[nota: sila nyatakan nombor rujukan fail dan lokasi simpanan]</i>
14	<b>Rekod import/eksport peralatan sinaran dan pergerakan melalui udara.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Borang permohonan kebenaran import/eksport yang disediakan oleh AELB akan dikemukakan oleh pemegang lesen ke AELB sekurang-kurangnya 14 hari sebelum aktiviti tersebut dijalankan.</li> <li>2. PPS(RI) akan pastikan peralatan sinaran yang ingin diimport/eksport hanyalah seperti di Lampiran A lesen dan untuk kegunaan sendiri sahaja.</li> <li>3. OBTL atau PPS(RI) akan mematuhi segala syarat yang dikenakan oleh AELB semasa menjalankan aktiviti ini.</li> <li>4. Rekod ini akan disimpan oleh syarikat dalam tempoh 2 tahun selepas aktiviti ini dijalankan.</li> </ol>	

<b>BIL</b>	<b>JENIS REKOD</b>	<b>PENGAWASAN, KENDALIAN DAN PENYIMPANAN REKOD</b>	<b>RUJUKAN</b> <i>[nota: sila nyatakan nombor rujukan fail dan lokasi simpanan]</i>
15	<b>Rekod pergerakan peralatan sinaran yang mengandungi bahan radioaktif</b> <i>[nota: rujuk Bahagian 6(5)]</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sebarang pergerakan peralatan sinaran yang mengandungi bahan radioaktif akan direkodkan.</li><li>2. Rekod ini akan disimpan oleh pemegang lesen dalam tempoh 2 tahun selepas aktiviti ini dijalankan.</li></ol>	

BIL	JENIS REKOD	PENGAWASAN, KENDALIAN DAN PENYIMPANAN REKOD	RUJUKAN <i>[nota:sila nyatakan nombor rujukan fail dan lokasi simpanan]</i>
16	<b>Rekod kejadian/ Kemalangan sinaran</b> <i>[nota:rujuk Bahagian 7]</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Semua kejadian/kemalangan sinaran yang melibatkan peralatan sinaran seperti pengangkutan, kerosakan, kebakaran atau kecurian akan direkodkan.</li> <li>2. Rekod ini akan juga mengandungi hasil penilaian terhadap risiko sinaran yang berkaitan dengan kejadian/kemalangan sinaran tersebut.</li> <li>3. Rekod ini akan disimpan oleh pemegang lesen dalam tempoh 2 tahun selepas aktiviti ini dijalankan.</li> </ol>	
17	<b>Rekod pindah lokasi peralatan sinaran<sup>8</sup></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kebenaran untuk memindahkan peralatan sinaran ke lokasi lain akan didapatkan daripada AELB sebelum pemindahan tersebut dilakukan.</li> <li>2. Rekod ini akan disimpan oleh pemegang lesen dalam tempoh 2 tahun selepas aktiviti ini dijalankan.</li> </ol>	
18	<b>Rekod-rekod lain yang diperlukan oleh AELB dari semasa ke semasa.</b>	Pemegang lesen akan menyediakan rekod-rekod lain yang diperlukan oleh AELB dari semasa ke semasa.	

<sup>8</sup> Bagi jenis lokasi tetap

## BAHAGIAN 6<sup>9</sup>

### PROSEDUR KENDALIAN PERALATAN SINARAN

BIL	KENDALIAN	SEBELUM KENDALIAN	SEMASA KENDALIAN	SELEPAS KENDALIAN
1.	<b>Peralatan Sinaran</b> <sup>10</sup>			
2.	<b>Bekerja di kawasan awam</b>	PPS(RI) akan dapatkan kebenaran AELB terlebih dahulu sebelum menjalankan kerja-kerja radiografi di kawasan awam.	Rujuk lampiran A	Rujuk Lampiran A

<sup>9</sup> Bahagian ini hendaklah disediakan mengikut format yang diberi. Sila ubahsuai berdasarkan kepada keperluan aktiviti dan kesesuaian syarikat. Kandungannya hendaklah senang difahami oleh semua pekerja sinaran.

<sup>10</sup> Sila rujuk contoh seperti di lampiran A.

BIL	KENDALIAN	SEBELUM KENDALIAN	SEMASA KENDALIAN	SELEPAS KENDALIAN
3.	<b>Kemudahan penstoran tetap<sup>11</sup> peralatan sinaran yang mengandungi bahan radioaktif</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sekurang-kurangnya satu (1) kemudahan penstoran tetap akan disediakan dan lokasinya akan dicatitkan di dalam lesen.</li> <li>2. Pemegang lesen akan mendapatkan kelulusan awal dari AELB untuk rekabentuk dan penempatan (lokasi) sesuatu kemudahan penstoran yang akan digunakan.</li> <li>3. Penstoran yang telah diluluskan oleh AELB tidak akan dikongsi dengan pemegang lesen lain kecuali setelah mendapat kebenaran dari AELB.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Semua peralatan sinaran akan distor di penstoran tetap sekiranya tidak digunakan di kemudahan penstoran sementara.</li> <li>2. Tanda-tanda amaran dan pemberitahuan akan dilekatkan di pagar atau di pintu masuk tempat penstoran mengikut format yang ditetapkan oleh AELB.</li> <li>3. Tempat penstoran akan sentiasa dikunci dan kunci hanya dibenarkan dipegang oleh OBTL, PPS(RI), P(RI) atau P(RI) sahaja.</li> <li>4. Tidak seorangpun dibenarkan masuk kecuali mereka yang dibenarkan sahaja.</li> </ol>	-

<sup>11</sup> Kemudahan ini adalah suatu tempat penstoran yang mana bahan radioaktif disimpan sekiranya:

- a. tiada kerja-kerja radiografi dilakukan;
- b. tiada kerja-kerja luar (outstation) dilakukan; dan
- c. peralatan sinaran tidak digunakan (bukan untuk tujuan pelupusan).

BIL	KENDALIAN	SEBELUM KENDALIAN	SEMASA KENDALIAN	SELEPAS KENDALIAN
4	<b>Kemudahan penstoran sementara<sup>12</sup> peralatan sinaran yang mengandungi bahan radioaktif</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemegang lesen akan mendapatkan kelulusan awal dari AELB untuk rekabentuk dan penempatan (lokasi) sesuatu kemudahan penstoran sementara yang akan digunakan.</li> <li>2. Penstoran sementara yang telah diluluskan oleh AELB tidak akan dikongsi dengan pemegang lesen lain kecuali setelah mendapat kebenaran dari AELB.</li> <li>3. Pemegang lesen akan kenalpasti orang yang bertanggungjawab terhadap penstoran sementara tersebut. Kebenaran bertulis akan didapatkan daripada orang yang akan bertanggungjawab terhadap penstoran tersebut.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Semua peralatan sinaran akan distor di tempat penstoran ini sekiranya tidak digunakan.</li> <li>2. Tanda-tanda amaran dan pemberitahuan akan dilekatkan di pagar atau di pintu masuk tempat penstoran mengikut format yang ditetapkan oleh AELB.</li> <li>3. Tempat penstoran akan sentiasa dikunci dan kunci hanya dibenarkan dipegang oleh OBTL, PPS(RI), PY(RI) atau P(RI) sahaja.</li> <li>4. Tidak seorangpun dibenarkan masuk kecuali mereka yang dibenarkan sahaja.</li> </ol>	-

<sup>12</sup> Kemudahan ini diperlukan bagi tujuan menstor peralatan sinaran sekiranya kerja-kerja radiografi dilakukan jauh dari kawasan kemudahan penstoran tetap.

BIL	KENDALIAN	SEBELUM KENDALIAN	SEMASA KENDALIAN	SELEPAS KENDALIAN
5	<b>Pengangkutan bungkusan mengandungi bahan radioaktif</b>	<p><b><u>Pembungkusan</u></b></p> <p>Pengesahan daripada AELB akan didapatkan untuk rekabentuk sesuatu bungkusan sebelum digunakan.</p> <p><b><u>Penerimaan bungkusan</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bungkusan akan diperiksa dan diukur dengan alat pengesan sinaran (<i>survey meter</i>) secepat yang boleh untuk memastikan jika ada kerosakan atau kebocoran.</li> <li>2. Jika berlaku kebocoran melebihi had<sup>13</sup>, perkara berikut akan dilakukan: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. ukur paras sinaran pada jarak 1 meter dari permukaan luar dan atas bungkusan.</li> <li>ii. ukur paras kontaminasi di</li> </ol> </li> </ol>	<p><b><u>Melalui jalanraya/rel</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pastikan bahawa semua dokumen yang berkaitan berada bersama PPS(RI)/ PY(RI)/ P(RI) semasa pengangkutan.</li> <li>2. PPS(RI)/PY(RI)/P(RI) akan sentiasa mengiringi mana-mana pergerakan bungkusan.</li> <li>3. Semua yang terlibat semasa pengangkutan termasuklah PPS(RI) atau PY(RI), P(RI), pemandu dan penolongnya akan memakai lencana filem/TLD dan dosimeter saku.</li> <li>4. Penumpang selain dari penolong pemandu tidak dibenarkan dibawa dalam kenderaan itu.</li> <li>5. Bungkusan diletakkan dalam kotak transit/ruang pengangkutan dan dikunci.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distor di tempat penstoran yang telah diluluskan oleh AELB.</li> <li>2. Semua bungkusan akan diperiksa dengan <i>survey meter</i> bagi memastikan tiada kebocoran, kerosakan atau kehilangan bahan radioaktif.</li> </ol>

<sup>13</sup> Sila rujuk dokumen Peraturan-peraturan Perlindungan Sinaran (Pengangkutan) 1989:Jadual 12 bertajuk 'Had-had Kontaminasi Tak Kekal Pada Permukaan'.

BIL	KENDALIAN	SEBELUM KENDALIAN	SEMASA KENDALIAN	SELEPAS KENDALIAN
		<p>permukaan luarnya.</p> <p>iii. laporkan keputusan pengukuran yang dijalankan kepada AELB.</p>	<p>6. Kunci dipegang oleh PPS(RI) atau PY(RI).</p> <p>7. Dibawa bersama alat pengesan sinaran, tali yang lengkap dengan panji-panji, papan tanda amaran dan 4 penyangga untuk menyokong garis halangan.</p> <p>8. Paras sinaran pada mana-mana kedudukan pekerjaan biasa tidak melebihi 0.02 mSv/j. Paras sinaran di sebelah luar dinding kenderaan tidak melebihi 2 mSv/j dan pada jarak 2 meter dari dinding luar kenderaan tidak melebihi 0.1 mSv/j.</p> <p><b><u>Melalui vesel laut atau sungai</u></b></p> <p>1. Sebagai tambahan kepada Peraturan-Peraturan Perlindungan Sinaran (Pengangkutan) 1989, kehendak-kehendak edisi terbaru kod-IMDG akan juga dipatuhi, apabila mengangkut peralatan sinaran mengandungi bahan</p>	

BIL	KENDALIAN	SEBELUM KENDALIAN	SEMASA KENDALIAN	SELEPAS KENDALIAN
			<p>radioaktif melalui vesel laut atau sungai.</p> <p><b><u>Melalui jalan udara</u></b></p> <p>1. Sebagai tambahan kepada Peraturan-Peraturan Perlindungan Sinaran (Pengangkutan) 1989, kehendak edisi terbaru ICAO dan IATA iaitu 'Peraturan-Peraturan Barang-barang Berbahaya' akan juga dipatuhi apabila mengangkut bungkusan mengandungi bahan radioaktif melalui udara.</p>	

## BAHAGIAN 7<sup>14</sup> PROSEDUR KEADAAN DI LUAR JANGKAAN

BIL	KEJADIAN	SEBELUM KEJADIAN	SEMASA KEJADIAN	SELEPAS KEJADIAN
1	<p><b>Kejadian / Insiden Sinaran Semasa Dalam Kendalian</b></p> <p>a. Melibatkan peralatan sinaran yang mengandungi bahan radioaktif</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perkakasan yang akan di gunakan:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <i>Survey meter</i></li> <li>b. Penyepit</li> <li>c. Kepingan plumbum/'<i>lead shot</i>'</li> <li>d. Papan tanda amaran 'bahaya sinaran'</li> <li>e. tali sebagai sawar</li> <li>f. lampu amaran</li> <li>g. wisel</li> </ol> </li> </ol>	<p><b>a. <u>Tindakan P(RI)</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Survey meter</i> akan digunakan untuk mengukur paras sinaran di sekeliling kawasan dan buatkan sempadan baru. Pastikan paras sinaran di luar sempadan kurang daripada 2.5 uSv/j (0.25 mRem/j).</li> <li>2. Letakkan papan tanda amaran sinaran di sekitar kawasan sempadan. Arahkan PP(RI) untuk mengawasi di sekeliling kawasan sempadan supaya tiada seorangpun memasuki kawasan terkawal.</li> <li>3. Dapatkan bantuan PPS(RI) atau PY(RI).</li> <li>4. Laporkan kepada pihak yang bertanggungjawab untuk sesuatu kawasan tentang kejadian ini dan langkah-langkah</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pekerja yang terlibat akan diberikan pemeriksaan perubatan.</li> <li>2. Lencana filem dihantar ke MINT untuk dianalisa.</li> <li>3. Penyiasatan akan dilakukan oleh pemegang lesen tentang bagaimana kejadian ini boleh berlaku.</li> <li>4. PPS(RI) akan melaporkan kejadian ini kepada AELB dalam tempoh 24 jam.</li> <li>5. Laporan bertulis akan dikemukakan kepada AELB dalam tempoh 30 hari. Maklumat yang akan dikemukakan adalah:</li> </ol>

<sup>14</sup> Bahagian ini hendaklah disediakan mengikut format yang diberi. Sila sediakan berdasarkan kepada kesesuaian aktiviti di premis syarikat. Kandungannya hendaklah senang difahami oleh semua pekerja sinaran.

BIL	KEJADIAN	SEBELUM KEJADIAN	SEMASA KEJADIAN	SELEPAS KEJADIAN
		<ul style="list-style-type: none"> <li>h. bekas plumbum</li> <li>i. pemotong kabel</li> <li>j. perkakas lain yang sesuai.</li> </ul>	<p>yang telah/akan diambil untuk mengawal keadaan.</p> <p>5. Jika bahan radioaktif terkeluar daripada peralatan sinaran, cuba masukkan semula ke dalam peralatan tersebut atau bekas plumbum dengan menggunakan penyepit (jangan sekali-kali menggunakan tangan). Langkah keselamatan tertentu perlulah diambil sebelum kerja ini dijalankan. PP(RI) hendaklah menjaga waktu dan guna pembesar suara atau wisel bila cukup masa (<b>rujuk Lampiran B untuk anggaran masa yang dibenarkan</b>).</p> <p><b>b. <u>Tindakan PPS(RI)/PY(RI)</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setibanya dilokasi, tindakan PPS(RI)/PY(RI) bergantung kepada sama ada bahan radioaktif sudah dimasukkan ataupun tidak ke dalam peralatan sinaran/bekas plumbum.</li> <li>2. Sekiranya bahan radioaktif sudah dimasukkan ke dalam peralatan sinaran/bekas plumbum: <ul style="list-style-type: none"> <li>i. gunakan peralatan pengesan sinaran, ukur paras sinaran di sekeliling peralatan sinaran/bekas plumbum</li> </ul> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Butir-butir pemegang lesen, masa, tarikh dan tempat berlaku kejadian.</li> <li>ii. Bagaimana kejadian ini berlaku</li> <li>iii. Jenis, kuantiti, keaktifan serta bentuk kimia dan fizikal bahan yang terlibat.</li> <li>iv. Keputusan penilaian dos individu yang terlibat dan keterangan mengenai bagaimana dedahan itu diterima.</li> <li>v. Tindakan yang telah dan akan diambil untuk mengatasi bahaya yang mungkin timbul dari kejadian itu.</li> <li>iv. Prosedur atau langkah yang telah atau akan dilakukan untuk mencegah berulang kejadian itu.</li> <li>v. Maklumat lain yang difikirkan perlu.</li> </ul>

BIL	KEJADIAN	SEBELUM KEJADIAN	SEMASA KEJADIAN	SELEPAS KEJADIAN
			<p>dengan teliti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ii. dapatkan laporan mengenai kejadian tersebut daripada P(RI) yang terlibat.</li> <li>iii. rehatkan pekerja-pekerja yang terlibat dengan kerja radiografi sehingga kadar dos yang mereka terima telah diketahui.</li> <li>iv. analisa peralatan pengawasan personel pekerja yang terlibat untuk mengetahui kadar dos yang telah diterima.</li> <li>v. periksa peralatan sinaran untuk memastikan tiada kerosakan berlaku.</li> </ul> <p>3. Sekiranya bahan radioaktif belum dimasukkan ke dalam peralatan sinaran/bekas plumbum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Periksa sempadan dan tanda amaran, gunakan '<i>survey meter</i>' untuk mengukur paras sinaran di sekeliling kawasan dan buatkan sempadan baru jika perlu. Pastikan paras sinaran di luar sempadan kurang daripada 2.5 uSv/j (0.25 mRem/j) dan tiada sesiapa yang dibenarkan masuk ke dalam kawasan</li> </ul>	

<b>BIL</b>	<b>KEJADIAN</b>	<b>SEBELUM KEJADIAN</b>	<b>SEMASA KEJADIAN</b>	<b>SELEPAS KEJADIAN</b>
			<p>terkawal.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>ii. cuba masukkan bahan radioaktif ke dalam peralatan sinaran. Sekiranya tidak berjaya masukkan ke dalam bekas plumbum.</li><li>iii. dapatkan laporan mengenai kejadian tersebut daripada P(RI) yang terlibat.</li><li>iv. rehatkan pekerja-pekerja yang terlibat daripada kerja-kerja sinaran sehingga kadar dos yang mereka terima telah diketahui.</li><li>v. periksa peralatan sinaran untuk memastikan tiada kerosakan berlaku.</li></ul>	

BIL	KEJADIAN	SEBELUM KEJADIAN	SEMASA KEJADIAN	SELEPAS KEJADIAN
	b. Melibatkan peralatan sinaran (radas penyinaran)		<p>5. <b><u>Tindakan P(RI)</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tutup suis radas penyinaran serta merta</li> <li>2. Arahkan sesiapa yang terkena sinaran supaya berada di tempat kejadian</li> <li>3. Laporkan kejadian kepada PPS(RI) dan PY(RI).</li> </ol> <p>6. <b><u>Tindakan PPS(RI)/PY(RI)</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dapatkan laporan mengenai kejadian tersebut daripada P(RI) yang terlibat.</li> <li>2. Rehatkan pekerja-pekerja yang terlibat daripada kerja sinaran sehingga kadar dos yang mereka terima diketahui.</li> <li>3. Periksa peralatan sinaran untuk memastikan tiada kerosakan berlaku.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pekerja yang terlibat akan diberikan pemeriksaan perubatan.</li> <li>2. Lencana filem dihantar ke MINT untuk dianalisa.</li> <li>3. Penyiasatan akan dilakukan oleh pemegang lesen tentang bagaimana kejadian ini boleh berlaku.</li> <li>4. PPS(RI) akan melaporkan kejadian ini kepada AELB dalam tempoh 24 jam.</li> <li>5. Laporan bertulis akan dikemukakan kepada AELB dalam tempoh 30 hari. Maklumat yang akan dikemukakan adalah:             <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Butir-butir pemegang lesen, masa, tarikh dan tempat berlaku kejadian.</li> <li>ii. Bagaimana kejadian ini berlaku.</li> </ol> </li> </ol>

<b>BIL</b>	<b>KEJADIAN</b>	<b>SEBELUM KEJADIAN</b>	<b>SEMASA KEJADIAN</b>	<b>SELEPAS KEJADIAN</b>
				<ul style="list-style-type: none"><li>iii. Jenis, kuantiti, keaktifan serta bentuk kimia dan fizikal bahan yang terlibat</li><li>iv. Keputusan penilaian dos individu yang terlibat dan keterangan mengenai timbul bagaimana dedahan itu diterima.</li><li>v. Tindakan yang telah dan akan diambil untuk mengatasi bahaya yang mungkin timbul dari kejadian itu.</li><li>vi. Prosedur atau langkah yang telah atau akan dilakukan untuk mencegah berulang kejadian itu.</li><li>vii. Maklumat lain yang difikirkan perlu.</li></ul>

BIL	KEJADIAN	SEBELUM KEJADIAN	SEMASA KEJADIAN	SELEPAS KEJADIAN
2	<b>Kemalangan yang melibatkan bahan radioaktif</b>	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gunakan '<i>survey meter</i>' untuk mengukur paras sinaran di sekitar peralatan sinaran bagi memastikan sama ada bahan radioaktif masih berada di dalam peralatan sinaran ataupun tidak.</li> <li>2. Sekiranya bahan radioaktif masih berada di dalam peralatan sinaran, beritahu kepada semua kakitangan yang terlibat bahawa keadaan adalah selamat dan terkawal.</li> <li>3. Sekiranya bahan radioaktif terkeluar dari peralatan sinaran, langkah-langkah berikut hendaklah diambil:               <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Minta kakitangan yang terlibat berada jauh daripada kawasan kemalangan.</li> <li>ii. Ukur paras sinaran di sekeliling kawasan dengan menggunakan '<i>survey meter</i>', buatkan sempadan untuk menentukan kawasan terkawal dan kawasan seliaan.</li> </ol> </li> </ol>

BIL	KEJADIAN	SEBELUM KEJADIAN	SEMASA KEJADIAN	SELEPAS KEJADIAN
				<p>iii. PPS(RI) akan tentukan sama ada berupaya menyelamatkan 'source' yang terkeluar atau dapatkan bantuan AELB.</p> <p>4. Laporkan kepada pihak berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Polis</li> <li>b. OBTL, PPS(RI) atau PY(RI)</li> <li>c. AELB</li> </ol> <p>5. Penyiasatan akan dilakukan oleh pemegang lesen tentang bagaimana kejadian ini boleh berlaku.</p> <p>6. PPS(RI) akan melaporkan kejadian ini kepada AELB dalam tempoh 24 jam.</p> <p>7. Sediakan laporan kepada AELB dalam tempoh 30 hari. [<i>Nota: rujuk Bahagian 7(1).</i>]</p>
3	<b>Kerosakan</b>	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>i. Kenalpasti jenis kerosakan.</li> <li>ii. Dicatatkan masa berlaku kerosakan, punca kerosakan, cara diperbaiki dan sebarang perubahan atau tambahan yang dilakukan ke atas alat tersebut.</li> </ol>	-

BIL	KEJADIAN	SEBELUM KEJADIAN	SEMASA KEJADIAN	SELEPAS KEJADIAN
4	<b>Kehilangan atau kecurian peralatan sinaran</b>	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dilaporkan kepada pihak berikut:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Polis</li> <li>b. OBTL, PPS(RI) atau PY(RI)</li> <li>c. AELB</li> </ol> </li> <li>2. Penyiasatan akan dilakukan oleh pemegang lesen tentang bagaimana kejadian ini boleh berlaku.</li> <li>3. PPS(RI) akan melaporkan kejadian ini kepada AELB dalam tempoh 24 jam.</li> <li>4. Sediakan laporan kepada AELB dalam tempoh 30 hari. <i>[Nota: rujuk Bahagian 7(I)]</i></li> </ol>

BIL	KEJADIAN	SEBELUM KEJADIAN	SEMASA KEJADIAN	SELEPAS KEJADIAN
5	<b>Kebakaran, banjir, bencana alam lain<sup>15</sup></b>	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pihak berikut dihubungi:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pasukan penyelamat syarikat (<i>rescue team</i>), pasukan perubatan atau polis<sup>16</sup></li> <li>b. Pengawal Keselamatan kawasan</li> <li>c. OBTL, PPS(RI) atau PY(RI)</li> <li>d. AELB dalam tempoh 24 jam.</li> </ol> </li> <li>2. Peralatan sinaran diubah lokasi dari kawasan kebakaran/banjir (sekiranya boleh).</li> <li>3. P(RI) atau PP(RI) hendaklah berada di tempat kejadian untuk mengawasi keadaan supaya tiada orang awam menghampiri kawasan itu.</li> <li>4. Jika peralatan sinaran terbakar/ terlibat dengan banjir, PPS(RI) akan memastikan tidak ada berlaku pencemaran. Jika ada, PPS(RI) akan merancang dengan teliti bagaimana hendak melakukan kerja-kerja nyahcemar.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sediakan laporan kepada AELB. <i>[Nota: rujuk Bahagian 7(1)]</i></li> </ol>

<sup>15</sup> Sila tambah atau ubahsuai mengikut keadaan di premis syarikat.

<sup>16</sup> Sekiranya berkaitan

<b>BIL</b>	<b>KEJADIAN</b>	<b>SEBELUM KEJADIAN</b>	<b>SEMASA KEJADIAN</b>	<b>SELEPAS KEJADIAN</b>
6	<b>Dedahan Khas Terancang</b>	Dapatkan kebenaran AELB terlebih dahulu.	Akan ditentukan oleh AELB.	Akan ditentukan oleh AELB.

## **BAHAGIAN 8**

### **RUJUKAN<sup>17</sup>**

1. Akta Perlesenan Tenaga Atom 1984 (Akta 304).
2. Peraturan-Peraturan Perlindungan Sinaran( Perlesenan) 1986 [P.U. (A) 149].
3. Peraturan-Peraturan Perlindungan Sinaran(Pengangkutan) 1989 [P.U. (A) 456].
4. Peraturan-Peraturan Perlindungan Sinaran (Standard Keselamatan Asas) 1988 [P.U. (A) 61].
5. Kod Amali Perlindungan Sinaran Radiografi Industri [LEM/TEK/33]
6. Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (Akta 514).
7. Syarat-syarat lesen syarikat (jika berkenaan).
8. Dokumen IMDG, ICAO & IATA ( yang terbaru).

---

<sup>17</sup> Sila senaraikan semua rujukan yang digunakan termasuk dokumen keselamatan keluaran syarikat.

**LAMPIRAN A**  
**CONTOH PROSEDUR KENDALIAN PERALATAN SINARAN**

BIL	KENDALIAN	SEBELUM KENDALIAN	SEMASA KENDALIAN	SELEPAS KENDALIAN
1.	<b>Peralatan sinaran yang mengandungi bahan radioaktif<sup>18</sup></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setiap pekerja dikehendaki memakai peralatan pengawasan personel dan mempunyai kad pekerja sinaran.</li> <li>2. Kerja sinaran dilakukan oleh sekurang-kurangnya 2 orang dalam satu pasukan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saiz sinaran dihadkan sekecil mungkin dengan menggunakan '<i>collimator</i>' (jika perlu).</li> <li>2. Dedahan percubaan akan dilakukan sebelum menjalankan kerja radiografi yang sebenarnya. Ini untuk memastikan kadar dedahan sebenar adalah sama dengan kadar anggaran dedahan yang dibuat cara pengiraan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sekali lagi peralatan sinaran dipastikan telah dikunci, diukur kadar dedahan di sekitar peralatan sinaran untuk memastikan bahan radioaktif tersebut telah berada di dalamnya.</li> <li>2. Tali sawar, papan tanda, lampu amaran dan lambang sinaran ditanggalkan.</li> <li>3. Pihak yang bertanggungjawab untuk sesuatu kawasan kerja diberitahu bahawa kerja-kerja radiografi telah selesai dijalankan.</li> </ol>

<sup>18</sup>Contoh: Tech Ops 660, Amertest 660, Crawler, Troxler dan sebagainya

BIL	KENDALIAN	SEBELUM KENDALIAN	SEMASA KENDALIAN	SELEPAS KENDALIAN
		<p>3. Peralatan keselamatan berfungsi dengan baik, dan mencukupi untuk keperluan kerja iaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. 'Survey meter' - 1 unit untuk satu pasukan.</li> <li>ii. 'bleeper'- 1 unit untuk satu pasukan.</li> <li>iii. Tali sawar &amp; lambang 'Bahaya sinaran'.</li> <li>iv. Lampu amaran &amp; papan tanda amaran 'Bahaya sinaran' secukupnya.</li> <li>v. Bekas plumbum, penyepit, perisai plumbum</li> <li>vi. Salinan prosedur kecemasan.</li> </ul>	<p>3. Keluar dari kawasan terkawal secepat mungkin, dapatkan tempat berlindung dan bekerja dengan pantas ketika berada dalam kawasan terkawal. Tindakan ini penting untuk mengurangkan kadar dedahan kepada pekerja terlibat.</p> <p>4. Sempadan kawasan terkawal dan seliaan akan sentiasa diawasi dari semasa ke semasa untuk memastikan tiada seorang pun memasuki kawasan tersebut.</p>	<p>4. Dos (bacaan dosimeter saku) yang diterima semasa kendalian setiap kali kerja radiografi selesai dijalankan direkodkan.</p> <p>5. Laporan dibuat kepada PPS(RI)/PY(RI) bahawa kerja radiografi industri sudah selesai dijalankan. Segala insiden atau masalah yang berlaku akan dilaporkan juga.</p>

BIL	KENDALIAN	SEBELUM KENDALIAN	SEMASA KENDALIAN	SELEPAS KENDALIAN
		<p>4. Pastikan tempoh penyenggaraan peralatan sinaran masih sah.</p> <p>5. Pengangkutan peralatan sinaran dari tempat penstoran ke lokasi kerja hendaklah mengikut Peraturan Perlindungan Sinaran (Pengangkutan) 1989.</p> <p>6. Memohon kebenaran / permit kerja dari pihak yang bertanggungjawab untuk menjalankan kerja radiografi di sesuatu kemudahan /kawasan /tempat jika perlu dengan memberi maklumat berikut:</p>	<p>5. Setelah cukup waktu dedahan, bahan radioaktif dikembalikan ke dalam peralatan sinaran. Ini akan dilakukan dengan pantas serta berhati-hati. Ukur kadar dedahan di sekitar peralatan sinaran untuk memastikan bahan radioaktif tersebut telah berada di dalamnya.</p>	

BIL	KENDALIAN	SEBELUM KENDALIAN	SEMASA KENDALIAN	SELEPAS KENDALIAN
		<p>i. Bilangan dan keaktifan bahan radioaktif yang akan digunakan.</p> <p>ii. Anggaran tempoh masa kerja radiografi akan dijalankan.</p> <p>iii. Lakaran kasar lokasi kawasan kerja menunjukkan kedudukan sempadan tali sawar, papan tanda sinaran, lampu amaran.</p>	<p>5. Kunci peralatan sinaran. Sekiranya tidak dapat dikunci,periksa sama ada bahan radioaktif telah berada di dalam peralatan sinaran dengan memusingkan pemutar kabel (arah masuk) dan cuba kuncikan sekali lagi. Laporkan kepda PPS sekiranya peralatan sinaran ini tidak dapat dikunci.</p>	

<b>BIL</b>	<b>KENDALIAN</b>	<b>SEBELUM KENDALIAN</b>	<b>SEMASA KENDALIAN</b>	<b>SELEPAS KENDALIAN</b>
		<p>7. Buat sempadan kawasan kawalan dan seliaan menggunakan tali sawar. Sentiasa pastikan tiada orang lain berada di dalam kawasan tersebut sebelum kerja radiografi dijalankan.</p> <p>8. Kebenaran dari AELB perlu diperolehi terlebih dahulu sebelum kerja radiografi dijalankan di kawasan awam.</p>		

BIL	KENDALIAN	SEBELUM KENDALIAN	SEMASA KENDALIAN	SELEPAS KENDALIAN
2.	<b>Peralatan sinaran (Radas penyinaran)</b> <sup>19</sup>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setiap pekerja dikehendaki memakai peralatan pengawasan personel dan membawa kad pekerja sinaran.</li> <li>2. Kerja sinaran dilakukan oleh sekurang-kurangnya 2 orang dalam satu pasukan.</li> <li>3. Peralatan keselamatan dipastikan berfungsi dengan baik, dan mencukupi untuk keperluan kerja iaitu:               <ol style="list-style-type: none"> <li>i. 'Survey meter'- 1 unit untuk satu pasukan.</li> <li>ii. 'bleeper'- 1 unit untuk satu pasukan.</li> </ol> </li> </ol>	<p><b><u>Kendalian Tidak Menggunakan Bilik Dedahan</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saiz sinaran dihadkan sekecil mungkin dengan menggunakan 'collimator' (jika perlu)</li> <li>2. Dedahan percubaan akan dilakukan sebelum menjalankan kerja radiografi yang sebenarnya. Ini untuk memastikan kadar dedahan sebenar adalah sama dengan kadar anggaran dedahan yang dibuat cara pengiraan.</li> </ol>	<p><b><u>Kendalian Tidak Menggunakan Bilik Dedahan</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apabila kerja selesai, suis radas penyinaran dimatikan.</li> <li>2. Tali sawar, papan tanda, lampu amaran dan lambang radioaktif ditanggalkan.</li> <li>3. Pihak yang bertanggungjawab untuk sesuatu kawasan kerja diberitahu bahawa kerja-kerja radiografi telah selesai dijalankan.</li> <li>4. Dos (bacaan dosimeter saku) yang diterima setiap kali kerja radiografi selesai dijalankan direkodkan.</li> <li>5. Laporan dibuat kepada PPS(RI)/PY(RI) bahawa kerja radiografi sudah selesai dijalankan. Segala insiden atau masalah yang berlaku akan juga dilaporkan.</li> </ol>

<sup>19</sup> Contoh: Rigaku X-Ray Analyzer System, Rigaku Radioflex 200 EG, Andrex CMA, Balteau GFD dan sebagainya.

BIL	KENDALIAN	SEBELUM KENDALIAN	SEMASA KENDALIAN	SELEPAS KENDALIAN
		<ul style="list-style-type: none"> <li>iii. Tali sawar &amp; lambang bahaya sinaran.</li> <li>iv. Lampu amaran &amp; papan tanda amaran bahaya sinaran secukupnya.</li> <li>v. Bekas plumbum, penyepit, perisai plumbum</li> <li>vi. Salinan prosedur kecemasan.</li> </ul> <p>4. Pastikan tempoh penyenggaraan peralatan sinaran masih sah.</p>	<p>3. Keluar dari kawasan terkawal secepat mungkin, dapatkan tempat berlindung dan bekerja dengan pantas ketika berada dalam kawasan terkawal. Tindakan ini penting untuk mengurangkan kadar dedahan kepada pekerja terlibat.</p> <p>4. Sempadan kawasan terkawal dan seliaan akan sentiasa diawasi dari semasa ke semasa untuk memastikan tiada seorangpun memasuki kawasan tersebut.</p>	<p><b><u>Kendalian Menggunakan Bilik Dedahan</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apabila kerja selesai, suis radas dimatikan.</li> <li>2. Pihak yang bertanggungjawab untuk sesuatu kawasan kerja diberitahu bahawa kerja-kerja radiografi telah selesai dijalankan.</li> <li>3. Dos (bacaan dosimeter saku) yang diterima setiap kali kerja radiografi selesai dijalankan direkodkan.</li> <li>4. Laporan dibuat kepada PPS(RI)/PY(RI) bahawa kerja radiografi industri sudah selesai dijalankan. Segala insiden atau masalah yang berlaku akan juga dilaporkan.</li> </ol>

BIL	KENDALIAN	SEBELUM KENDALIAN	SEMASA KENDALIAN	SELEPAS KENDALIAN
		<p>5. Memohon kebenaran/ permit kerja dari pihak yang bertanggungjawab untuk menjalankan kerja radiografi di sesuatu kemudahan/kawasan/tempat jika perlu dengan memberi maklumat berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Bilangan dan kuasa maksimum radas penyinaran.</li> <li>ii. Anggaran tempoh masa kerja radiografi akan dijalankan.</li> <li>iii. Lakaran kasar lokasi kawasan kerja menunjukkan kedudukan sempadan tali sawar, papan tanda sinaran dan lampu amaran.</li> </ul>	<p><b><u>Kendalian menggunakan bilik dedahan</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saiz sinaran dihadkan sekecil mungkin dengan menggunakan '<i>collimator</i>'.</li> <li>2. Peralatan pengesan sinaran digunakan untuk mengukur paras sinaran di sekeliling kawasan bilik dedahan. Paras sinaran di luar bilik dedahan dipastikan kurang daripada 2.5 uSv/j (0.25 mRem/j).</li> <li>3. Tanda amaran, sistem '<i>interlocking</i>' dipastikan berfungsi dengan baik dan pintu ditutup dengan rapat.</li> </ol>	

<b>BIL</b>	<b>KENDALIAN</b>	<b>SEBELUM KENDALIAN</b>	<b>SEMASA KENDALIAN</b>	<b>SELEPAS KENDALIAN</b>
		<p>6. Buat pengiraan jarak sempadan kawasan seliaan, dan kawalan menggunakan tali sawar. Sentiasa dipastikan tiada orang lain berada di dalam kawasan tersebut sebelum kerja radiografi industri dijalankan.</p> <p>7. Kebenaran dari AELB diperolehi terlebih dahulu sebelum kerja radiografi dijalankan di kawasan awam.</p>		

BIL	KENDALIAN	SEBELUM KENDALIAN	SEMASA KENDALIAN	SELEPAS KENDALIAN
		<p>8. Bagi kerja radiografi dalam bilik dedahan, perkara berikut perlu dipatuhi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i. Rekabentuk bilik dedahan telah mendapat kelulusan AELB.</li><li>ii. Mematuhi semua prosedur bekerja di dalam bilik dedahan yang telah diterima pakai.</li><li>iii. Tanda amaran, sistem 'interlocking' berfungsi dengan baik.</li></ul>		

## LAMPIRAN B

Jadual untuk menganggarkan masa yang dibenarkan bagi memasukkan bahan radioaktif Ir-192, Co-60 dan Cs-137 ke dalam peralatan sinaran ataupun bekas plumbum.

Bahan radioaktif	Keaktifan		Kadar dos pada jarak 1 meter		Masa yang dibenarkan (minit)
	GBq	Ci	mSv/j	Rem/j	
Ir-192	37	1	4.8	0.48	124.8
	34	0.9	4.4	0.44	135.7
	185	5	24.1	2.41	24.9
	370	10	48.0	4.8	12.5
	740	20	96.0	9.6	6.2
	1850	50	240.5	24.05	2.5
	3700	100	481.0	48.1	1.2
Co-60	37	1	12.9	1.29	46.5
	34	0.9	11.9	1.19	50.3
	185	5	64.9	6.49	9.2
	370	10	129.9	12.99	4.6
	740	20	259.7	25.97	2.3
	1850	50	649.3	64.93	0.9
	3700	100	1298.7	129.87	0.5
Cs-137	37	1	3.0	0.3	200.0
	34	0.9	2.8	0.28	214.3
	185	5	15.0	1.5	40.0
	370	10	30.0	3	20.0
	740	20	59.9	5.99	10.0
	1850	50	149.9	14.99	4.0
	3700	100	299.7	29.97	2.0