

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		BIDANG*									
		RI	T	PP	N	PJ	PS	RT	PN	RP	K N
1.	ASAS MATEMATIK	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.1	Pembundaran										
1.1.1	Pembundaran dan kaedah pembundaran										
1.2	Eksponen dan notasi saintifik										
1.2.1	Eksponen (pendaraban, pembahagian dan pecahan)										
1.2.2	Notasi saintifik										
1.3	Logarithma										
1.3.1	Common log										
1.3.2	Natural log										
1.3.3	Fungsi eksponen										
1.4	Graf										
1.4.1	Ciri dan paksi graf										
1.4.2	Tentuluaran (extrapolation) dan tentudalaman (intrapolation)										
1.4.3	Perhubungan linear, perhubungan eksponen dan log-log										
1.5	Kebarangkalian dan statistik pengiraan										
1.5.1	Kebarangkalian										
1.5.2	Statistik pengiraan (min, median, purata, sisihan piawai, ralat piawai)										
1.5.3	Aras keyakinan										
2.	MAKLUMAT ASAS SINARAN MENGION	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

***BIDANG:**

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Jadual 3 : SILIBUS BAGI SETIAP BIDANG

SILIBUS		BIDANG*									
		RI	T	PP	N	PJ	PS	RT	PN	RP	K N
2.1	Struktur atom										
	2.1.1 Komponen atom, bentuk binaan dan simbolnya										
	2.1.2 Cas dan jisim zarah										
	2.1.3 No. atom (Z), no. jisim (A) dan isotop										
2.2	Keradioaktifan										
	2.2.1 Takrifan dan unit keradioaktifan										
	2.2.2 Nuklid stabil dan tak stabil, lengkok kestabilan										
	2.2.3 Separuh hayat dan hukum penyusutan										
	2.2.4 Carta radionuklid (CRN)										
	2.2.5 Pengionan										
2.3	Jenis sinaran mengion										
	2.3.1 Zarah alfa dan beta										
	2.3.1.1 Sifat dan tindakbalasnya dengan jirim										
	2.3.1.2 Konsep pengujaan, pengionan dan serapan										
	2.3.2 Sinar-X dan gama										
	2.3.2.1 Sifat dan tindakbalasnya dengan jirim										
	2.3.2.2 Konsep serapan elektrik foto, sebaran Compton dan penghasilan pasangan										
	2.3.3 Neutron										
	2.3.3.1 Sifat dan tindakbalasnya dengan jirim										

***BIDANG:**

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
2.4	Kuantiti dan unit sinaran										
2.4.1	Dedahan, dos terserap, dos setara dan dos setara berkesan										
2.4.2	Pertukaran unit lama kepada unit baru dan perkiraan mudah dos dari punca sinaran										
2.5	Punca sinaran										
2.5.1	Punca sinaran semulajadi										
2.5.1.1	Sinaran kosmik										
2.5.1.2	Sinaran terestrial										
2.5.2	Punca sinaran buatan manusia										
2.5.2.1	Perubatan										
2.5.2.2	Guguran radioaktif dari ujian senjata nuklear										
2.5.2.3	Barangan pengguna										
2.5.2.4	Dedahan semasa pekerjaan										
2.5.2.5	Lain-lain sumber										
3.	KESAN SINARAN MENGIION KE ATAS MANUSIA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3.1	Mekanisma kecederaan sinaran										
3.1.1	Tindakbalas sinaran mengion terhadap fiziko-kimia sel, organ dan seluruh tubuh										
3.2	Faktor penyumbang kepada kesan										
3.2.1	Jenis sinaran										
3.2.2	Jumlah dan kadar dos										
3.2.3	Bahagian yang terdedah										
3.2.4	Faktor biologi										
3.3	Kesan biologi										
3.3.1	Somatik dan genetik										
3.3.2	Stokastik dan deterministik										
3.4	Anggaran risiko										
3.4.1	Risiko kesan somatik										
3.4.2	Risiko kesan genetik										

***BIDANG:**

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
3.5	Perbandingan dengan risiko aktiviti lain										
4.	PRINSIP PERLINDUNGAN SINARAN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.1	Objektif perlindungan sinaran										
4.2	Sistem penghadan dos										
4.2.1	Justifikasi										
4.2.2	Pengoptimuman										
4.2.3	Had dos tahunan										
4.2.3.1	Had dos untuk pekerja										
4.2.3.2	Had dos untuk orang awam dan pelatih										
4.2.3.3	Dedahan khas terancang										
4.2.3.4	Dedahan pekerjaan bagi perempuan yang hamil										
4.2.3.5	Had terbitan dan had yang dibenarkan										
4.3	Perlindungan terhadap bahaya sinaran										
4.3.1	Pengkelasan kawasan kerja										
4.3.2	Pengawalan dedahan luar										
4.3.2.1	Perisai										
4.3.2.2	Masa										
4.3.2.3	Jarak										
4.3.3	Pengawalan dedahan dalaman										
4.3.3.1	Pakaian pelindung										
4.3.3.2	Kemudahan di tempat kerja										
4.3.3.3	Peraturan keselamatan dan pengawasan										
5.	PERALATAN DAN KAEDAH PENGUKURAN DAN PEMANTAUAN RADIOLOGI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.1	Alat pemantau										
5.1.1	Jenis pengesan sinaran										
5.1.2	Jenis alat pemantau										
5.2	Pemantauan personel										
5.2.1	Alat pemantau sinaran luar										

***BIDANG:**

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*																			
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN										
	5.2.1.1	Lencana filem																			
	5.2.1.2	Meterdos termo-pendarkilau (TLD)																			
	5.2.1.3	Meterdos bacaan terus																			
	5.2.2	Pemantauan sinaran dalaman																			
	5.2.2.1	Kaedah bioassay																			
	5.2.2.2	Kaedah pengukuran/pembilangan seluruh badan																			
	5.2.3	Penilaian/interpretasi data																			
	5.2.4	Tentukuran dan kawalan mutu																			
5.3		Pemantauan kawasan																			
	5.3.1	Alat pemantau sinaran luar																			
	5.3.1.1	Jenis alat pemantau sinaran luar dan prinsip operasi																			
	5.3.1.2	Teknik penggunaan alat																			
	5.3.1.3	Kaedah pemantauan																			
	5.3.2	Pemantauan kontaminasi																			
	5.3.2.1	Jenis alat pemantau yang digunakan																			
	5.3.2.2	Kaedah pemantauan dan pengukuran																			
	5.3.2.3	Kaedah dan pemantauan kontaminasi udara																			
	5.3.3	Interpretasi data																			
	5.3.4	Ciri, pemilihan dan tentukuran meter tinjau																			
5.4		Penyimpanan rekod																			
6.		PENGANGKUTAN BAHAN RADIOAKTIF	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.1		Prosedur am di dalam dan luar premis																			
6.2		Peraturan pengangkutan bahan radioaktif																			
	6.2.1	Prinsip dan keperluan keselamatan																			
	6.2.2	Jenis-jenis bungkusan																			
	6.2.3	Kategori bungkusan																			
	6.2.4	Paras sinaran/kontaminasi di luar bungkusan																			

*BIDANG:

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
6.2.5	Kawalan pengangkutan dan penstoran semasa transit.										
6.2.6	Pemberian tanda pada bungkusan dan kenderaan										
6.2.7	Keperluan keselamatan sebelum, semasa pengangkutan dan semasa penerimaan										
6.2.8	Tindakan semasa berlaku kemalangan										
6.3	Prosedur pengangkutan dan pelupusan bahan radioaktif										
6.3.1	Prosedur import/eksport										
6.3.2	Prosedur penerimaan										
6.3.3	Prosedur pengangkutan										
6.3.4	Prosedur pelupusan										
6.4	Pelan tindakan kecemasan dan kesediaan										
6.5	Penyimpanan rekod										
7.	PENGURUSAN SISA RADIOAKTIF	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.1	Takrifan sisa radioaktif, objektif dan konsep pengurusan										
7.2	Pengkelasan sisa radioaktif										
7.2.1	Sisa pepejal										
7.2.2	Sisa cecair										
7.2.3	Sisa gas										
7.3	Prosedur pengurusan sisa radioaktif										
7.3.1	Semasa pemungutan dan pemindahan										
7.3.2	Prinsip dan kaedah rawatan										
7.4	Penstoran dan pelupusan										
7.4.1	Penstoran										
7.4.2	Pelupusan										
7.5	Penyimpanan rekod										

***BIDANG**:

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
8.	AKTA DAN PERATURAN BERKAITAN PENGGUNAAN TENAGA ATOM DI MALAYSIA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.1	Akta Perlesenan Tenaga Atom 1984 (Akta 304)										
8.2	Peraturan di bawah Akta 304										
	8.2.1 Peraturan Perlindungan Sinaran (Perlesenan) 1986										
	8.2.2 Peraturan Perlindungan Sinaran (Standard Keselamatan Asas) 1988										
	8.2.3 Peraturan Perlindungan Sinaran (Pengangkutan) 1989										
8.3	Perintah di bawah Akta 304										
8.4	Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan										
9.	SISTEM PENGURUSAN KESELAMATAN DAN SEKURITI SINARAN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9.1	Sistem pengurusan keselamatan dan sekuriti sinaran										
	9.1.1 Dasar										
	9.1.2 Organisasi										
	9.1.3 Perancangan dan pelaksanaan										
	9.1.4 Penilaian										
	9.1.5 Tindakan pembaikan										
9.2	Perkiraan dalam keselamatan dan sekuriti sinaran										
	9.2.1 Had operasi										
	9.2.2 Program pemantauan perubatan										
	9.2.3 Program latihan pekerja sinaran										
	9.2.4 Program pemantauan										
	9.2.5 Prosedur pengangkutan dan pelupusan										
	9.2.6 Prosedur operasi selamat										
	9.2.7 Plan tindakan dan kesediaan kecemasan										
9.3	Budaya keselamatan dan sekuriti sinaran										

***BIDANG:**

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
9.3.1	Konsep asas										
9.3.2	Elemen										
9.3.3	Perancangan dan pelaksanaan										
9.3.4	Plan pencegahan dan pembaikan										
10.	KESELAMATAN DAN SEKURITI DALAM RADIOGRAFI INDUSTRI	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.1	Prinsip asas dan penggunaan teknik radiografi										
10.2	Peralatan radiografi industri										
10.2.1	Radas penyinaran										
10.2.2	Peralatan sinar gama										
10.2.3	Peralatan <i>pipe-line crawler</i>										
10.2.4	Peralatan keselamatan										
10.3	Kawalan dedahan sinaran luar										
10.3.1	Masa, jarak dan perisai										
10.3.2	Rekabentuk bilik dedahan										
10.4	Prosedur kerja										
10.4.1	Persediaan sebelum mula kerja										
10.4.2	Prosedur dalam bilik dedahan										
10.4.3	Prosedur di kawasan terbuka										
10.4.4	Penentuan sempadan kawasan kerja										
10.4.5	Penyimpanan bahan radioaktif dan radas penyinaran										
10.4.6	Penukaran bahan radioaktif										
10.4.7	Pengangkutan bahan radioaktif										
10.5	Keselamatan fizikal bahan radioaktif										
10.5.1	Prinsip asas keselamatan fizikal										
10.5.2	Kawalan sekuriti bahan radioaktif										
11.	RANCANGAN DAN PROSEDUR KECEMASAN DALAM RADIOGRAFI INDUSTRI	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.1	Punca kecemasan radiologi										
11.1.1	Kehilangan kawalan terhadap pekerja										
11.1.2	Kehilangan kawalan terhadap radas penyinaran										

*BIDANG:

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
11.1.3	Kehilangan kawalan terhadap bahan radioaktif										
11.2	Jenis kecemasan										
11.2.1	Kecemasan di tapak										
11.2.2	Kecemasan di luar tapak										
11.3	Peralatan dan kelengkapan menghadapi kecemasan										
11.4	Rancangan menghadapi kecemasan										
11.4.1	Hiraki/susunan arahan										
11.4.2	Prosedur membuat laporan										
11.4.3	Penilaian pemantauan										
11.4.4	Langkah kawalan segera										
11.4.5	Koordinasi dengan badan perlesenan dan pihak berkuasa yang lain										
11.4.6	Langkah pemulihan										
11.5	Tindakan semasa berlaku kecemasan										
11.5.1	Yang melibatkan radas penyinaran										
11.5.2	Yang melibatkan bahan radioaktif										
11.6	Nyah-kontaminasi										
11.6.1	Pekerja dan orang yang terlibat										
11.6.2	Kawasan dan peralatan										
11.6.3	Kesediaan kecemasan										
11.7	Penyiasatan dan laporan kemalangan										
12.	KESELAMATAN DAN SEKURITI DALAM TOLOKAN NUKLEAR	-	X	-	-	-	-	-	-	-	

*BIDANG:

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
12.1	Prinsip asas dan aplikasi tolok										
12.2	Peralatan dan instrumentasi dalam tolok										
12.3	Pengelasan kawasan kerja										
12.4	Kawalan dedahan sinaran luar										
12.5	Prosedur keselamatan dalam pengendalian bahan radioaktif										
12.6	Prosedur keselamatan dalam pengendalian radas penyinaran										
12.7	Prosedur keselamatan dalam kerja lapangan										
12.8	Penyimpanan bahan radioaktif dan radas penyinaran										
12.9	Penyenggaraan/Tentukan										
	12.9.1 Tolok sinaran										
	12.9.2 Ujian kebocoran										
	12.9.3 Alat pemantauan personel dan meter tinjau										
12.10	Prosedur pengangkutan dan pelupusan										
12.11	Keselamatan fizikal bahan radioaktif										
	12.11.1 Prinsip asas keselamatan fizikal										
	12.11.2 Kawalan sekuriti bahan radioaktif										
13.	RANCANGAN DAN PROSEDUR KECEMASAN DALAM TOLOKAN NUKLEAR	-	X	-	-	-	-	-	-	-	

*BIDANG:

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
13.1	Punca kecemasan										
	13.1.1 Kehilangan kawalan ke atas personel										
	13.1.2 Kehilangan kawalan ke atas radas penyinaran										
	13.1.3 Kehilangan kawalan ke atas punca terkedap										
	13.1.4 Kehilangan kawalan ke atas punca tak terkedap										
13.2	Jenis kecemasan										
	13.2.1 Kecemasan di tapak dan di luar tapak										
13.3	Rancangan kecemasan										
	13.3.1 Hiraki arahan										
	13.3.2 Prosedur membuat laporan										
	13.3.3 Penilaian pemantauan										
	13.3.4 Langkah kawalan serta merta										
	13.3.5 Penyelarasan dengan pihak berkuasa										
13.4	Peralatan kecemasan										
13.5	Nyah-kontaminasi										
13.6	Kesediaan kecemasan										
13.7	Penyiasatan dan laporan kemalangan										
14.	KESELAMATAN DAN SEKURITI DALAM PENYELIDIKAN DAN PENGAJARAN MENGGUNAKAN SINARAN	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
14.1	Pengkelasan kawasan kerja										
14.2	Jenis punca radioaktif dan ciri-cirinya										

*BIDANG:

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
14.3	Bahaya sinaran										
	14.3.1 Sinaran luar										
	14.3.2 Sinaran dalam										
	14.3.3 Kontaminasi										
14.4	Perancangan kemudahan										
	14.4.1 Pilihan lokasi dan susunletak makmal, stor sisa dan pejabat										
	14.4.2 Pertimbangan pembinaan										
	14.4.3 Rekabentuk tempat kerja										
14.5	Tatacara bekerja dengan punca tak terkedap										
	14.5.1 Teknik pengendalian										
	14.5.2 Pengasingan aktiviti dan kepekatan larutan										
	14.5.3 Gas radioaktif										
	14.5.4 Pengendalian punca aktiviti rendah										
14.6	Tatacara bekerja dengan punca terkedap										
	14.6.1 Masa, perisai dan jarak										
	14.6.2 Ujian kebocoran										
	14.6.2.1 Takrif dan jenis kebocoran										
	14.6.2.2 Kaedah ujian kebocoran										
	14.6.2.3 Alat pembilang digunakan										
14.7	Peralatan keselamatan										
	14.7.1 Peralatan stor										
	14.7.2 Peralatan pengangkutan										
	14.7.3 Bekas, alat pakaihabis, pakaian, perisai										
	14.7.4 Peralatan untuk penyediaan, penyukatan bahan radioaktif										
14.8	Rawatan dan pelupusan sisa										
14.9	Pemantauan										
14.10	Keperluan makmal radioaktif										
14.11	Keselamatan fizikal bahan radioaktif										
	14.11.1 Prinsip asas keselamatan fizikal										
	14.11.2 Kawalan sekuriti bahan radioaktif										

*BIDANG:

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

SILIBUS	BIDANG*									
	RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
15. RANCANGAN DAN PROSEDUR KECEMASAN DALAM PENYELIDIKAN DAN PENGAJARAN MENGGUNAKAN SINARAN	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
15.1 Punca kecemasan										
15.1.1 Kehilangan kawalan ke atas personnel										
15.1.2 Kehilangan kawalan ke atas alat										
15.1.3 Kehilangan kawalan ke atas punca terkedap										
15.1.4 Kehilangan kawalan ke atas punca tak terkedap										
15.2 Jenis kecemasan										
15.2.1 Kecemasan di tapak										
15.2.2 Kecemasan di luar tapak										
15.3 Rancangan kecemasan										
15.3.1 Hiraki arahan										
15.3.2 Prosedur pembuat laporan										
15.3.3 Penilaian pemantauan										
15.4 Peralatan kecemasan										
15.5 Nyah-kontaminasi										
15.5.1 Personel										
15.5.2 Pakaian										
15.5.3 Peralatan dan alat radas										
15.5.4 Permukaan kawasan kerja dan bilik										
15.6 Kesediaan kecemasan										
15.7 Langkah pemulihan										
15.8 Penyiasatan dan laporan kemalangan										
16. KESELAMATAN DAN SEKURITI DALAM AKTIVITI MELIBATKAN NORM/TENORM	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-

***BIDANG:**

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
16.1	Punca dedahan sinaran										
	16.1.1 Unsur radioaktif tabii										
	16.1.2 Radioaktiviti dalam bahan yang terlibat										
	16.1.3 Pemosesan dalam bahan yang terlibat										
	16.1.4 Punca bahaya sinaran										
	16.1.4.1 Sinaran luar										
	16.1.4.2 Dedahan kepada radon dan toron										
	16.1.4.3 Kemasukan habuk radioaktif melalui pernafasan dan mulut										
	16.1.4.4 Kontaminasi permukaan										
16.2	Pengkelasan kawasan kerja										
16.3	Prosedur kerja										
16.4	Penstoran bahan radioaktif										
16.5	Prosedur am pengangkutan di dalam dan di luar premis										
16.6	Program pengawasan alam sekitar										
16.7	Keselamatan fizikal bahan radioaktif										
	16.7.1 Prinsip asas keselamatan fizikal										
	16.7.2 Kawalan sekuriti bahan radioaktif										
17.	RANCANGAN DAN PROSEDUR KECEMASAN DALAM AKTIVITI MELIBATKAN NORM/TENORM	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-

*BIDANG:

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
17.1	Jenis kecemasan										
	17.1.1 Kecelakaan kepada personnel										
	17.1.2 Kemalangan pengangkutan										
	17.1.3 Kebakaran										
17.2	Rancangan kecemasan										
	17.2.1 Hiraki arahan										
	17.2.2 Prosedur membuat laporan										
	17.2.3 Penilaian pemantauan										
	17.2.4 Langkah kawalan serta merta										
	17.2.5 Penyelarasan dengan pihak berkuasa										
17.3	Peralatan kecemasan										
17.4	Nyah-kontaminasi										
17.5	Kesediaan kecemasan										
17.6	Penyiasatan dan laporan kemalangan										
18.	KESELAMATAN DAN SEKURITI DALAM AKTIVITI PENJUALAN	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-

***BIDANG:**

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
18.1	Prosedur pemasangan tolok sinaran dan radas penyinaran										
18.2	Prosedur penyenggaraan radas penyinaran dan tolok sinaran										
18.3	Prosedur ujian kebocoran tolok sinaran dan radas penyinaran										
18.4	Penstoran bahan radioaktif										
18.5	Pengkelasan kawasan kerja										
18.6	Prosedur pengangkutan										
18.7	Keselamatan fizikal k bahan radioaktif										
	18.7.1 Prinsip asas keselamatan fizikal										
	18.7.2 Kawalan sekuriti bahan radioaktif										
19.	RANCANGAN DAN PROSEDUR KECEMASAN DALAM AKTIVITI PENJUALAN	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-

*BIDANG:

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
19.1	Punca kecemasan										
	19.1.1 Kehilangan kawalan ke atas personnel										
	19.1.2 Kehilangan kawalan ke atas alat sinaran										
	19.1.3 Kehilangan kawalan ke atas punca sinaran										
	19.1.4 Kemalangan semasa pengangkutan										
19.2	Rancangan kecemasan										
	19.2.1 Hiraki arahan										
	19.2.2 Prosedur membuat laporan										
	19.2.3 Penilaian pemantauan										
	19.2.4 Langkah kawalan serta merta										
	19.2.5 Penyelarasan dengan pihak berkuasa										
19.3	Peralatan kecemasan										
19.4	Nyah-kontaminasi										
19.5	Penyiasatan dan laporan kemalangan										
20.	KESELAMATAN DAN SEKURITI DALAM AKTIVITI PEMROSESAN MENGUNAKAN SINARAN	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-

***BIDANG:**

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
20.1	Jenis dan prinsip pengoperasian kemudahan penyinaran										
	20.1.1 Penyinar gama										
	20.1.2 <i>Cyclotron</i>										
	20.1.3 Alur elektron										
	20.1.4 Pemecut linear (<i>LINAC</i>)										
	20.1.5 <i>Betatron</i>										
	20.1.6 Dan lain-lain										
20.2	Rekabentuk dan sistem keselamatan kemudahan										
20.3	Prosedur kendalian										
	20.3.1 Masuk ke dalam bilik dedahan										
	20.3.2 Mendedahkan punca										
	20.3.3 Penerimaan, penukaran dan cara kendalian punca										
	20.3.4 Pengawasan bekas pengangkutan, laporan dan buku log kendalian kemudahan penyinaran										
20.4	Prosedur penyelenggaraan										
20.5	Prosedur ujian kebocoran bilik dedahan dan punca										
20.6	Keselamatan fizikal bahan radioaktif										
	20.6.1 Prinsip asas keselamatan fizikal										
	20.6.2 Kawalan sekuriti bahan radioaktif										
21.	RANCANGAN DAN PROSEDUR KECEMASAN DALAM AKTIVITI PEMROSESAN MENGGUNAKAN SINARAN	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-

*BIDANG:

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
21.1	Punca kecemasan										
	21.1.1 Penggera laluan masuk										
	21.1.2 Penggera pergerakan punca										
	21.1.3 Penggera rawatan air										
	21.2.4 Penggera api										
	21.2.4.1 Di luar kemudahan penyinaran										
	21.2.4.2 Di dalam kemudahan penyinaran										
	21.1.5 Lain-lain penggera keselamatan										
21.2	Peralatan dan kelengkapan menghadapi kecemasan										
21.3	Rancangan menghadapi kecemasan										
21.4	Tindakan semasa berlaku kecemasan										
21.5	Penyiasatan dan laporan kemalangan										
22.	KESELAMATAN DAN SEKURITI DALAM AKTIVITI RADIOTERAPI	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-

***BIDANG:**

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
22.1	Prinsip asas radioterapi										
22.2	Peralatan dan kemudahan										
	22.2.1 Unit teleterapi										
	22.2.2 Brakiterapi kadar dos tinggi										
	22.2.3 Simulator										
22.3	Teknik dan prosedur pemeriksaan kadar dedahan/kontaminasi										
	22.3.1 Sinaran latarbelakang										
	22.3.2 Kebocoran sinaran dan sinaran serakan dari										
	22.3.2.1 Radas penyinaran										
	22.3.2.2 Perisaian										
	22.3.2.3 Bilik rawatan										
22.4	Rekabentuk kemudahan radioterapi										
	22.4.1 Rekabentuk kemudahan radioterapi										
	22.4.2 Rekabentuk bilik rawatan biasa dan bilik brakiterapi										
	22.4.3 Pengiraan perisaian bilik rawatan										
	22.4.4 Ciri-ciri sistem keselamatan kemudahan rawatan sinaran										
22.5	Kawalan terhadap hazard										
	22.5.1 Dedahan sinaran luar										
	22.5.1.1 Masa										
	22.5.1.2 Jarak										
	22.5.1.3 Perisai										
	22.5.2 Dedahan sinaran dalaman										
	22.5.3 Ozon										

*BIDANG:

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
22.6	Prosedur kerja selamat										
22.6.1	Pengkelasan kawasan kerja										
22.6.2	Penyelenggaraan inventori punca sinaran										
22.6.3	Prosedur bilik dedahan punca sinaran										
22.6.4	Prosedur pengendalian punca sinaran										
22.6.5	Prosedur penyenggaraan punca sinaran										
22.6.6	Pemantauan sinaran										
22.7	Perlindungan pesakit										
22.7.1	Perisai organ genting dan penggunaan alur berkolimat										
22.7.2	Pengurusan pesakit										
22.7.3	Perancangan rawatan pesakit										
22.7.4	Teknik-teknik penghantaran dos										
22.8	Kaedah pelupusan punca sinaran										
22.9	Keselamatan fizikal bahan radioaktif										
22.9.1	Prinsip asas keselamatan fizikal										
22.9.2	Kawalan sekuriti bahan radioaktif										
23.	RANCANGAN DAN PROSEDUR KECEMASAN DALAM AKTIVITI RADIOTERAPI	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
23.1	Organisasi tindakan kecemasan										
23.2	Punca dan jenis kecemasan										
23.3	Plan tindakan kecemasan										
23.4	Kelengkapan kecemasan										
23.5	Latihan/Drill kecemasan										
23.6	Pemberitahuan kemalangan										
23.7	Laporan siasatan kemalangan										
23.8	Penyelenggaraan dokumen										
24.	KESELAMATAN DAN SEKURITI DALAM AKTIVITI PERUBATAN NUKLEAR	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-

*BIDANG:

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
24.1	Prinsip perubatan nuklear										
24.2	Teknik dan praktis										
	24.2.1 Teknik perubatan nuklear										
	24.2.2 Prosedur klinikal										
	24.2.3 Aspek penaksiran										
24.3	Peralatan perubatan nuklear										
	24.3.1 Radas penyinaran (PET-CT)										
	24.3.2 Punca tak terkedap										
	24.3.3 Punca terkedap										
	24.3.4 Kamera gama										
	24.3.5 <i>Dose calibrator</i>										
	24.3.6 Alat pembilang										
	24.3.7 Penjana radionuklid										
24.4	Kemudahan perubatan nuklear										
	24.4.1 <i>Dosing room</i>										
	24.4.2 Bilik pengimejan										
	24.4.3 Makmal radioaktif (<i>hot lab</i>)										
	24.4.4 Bilik pembilang										
24.5	Teknik pemeriksaan										
	24.5.1 Sinaran latarbelakang										
	24.5.2 Kebocoran sinaran dan kontaminasi										
	24.5.2.1 Sumber sinaran										
	24.5.2.2 Perisaian										
	24.5.2.3 <i>Dosing room</i> , bilik pengimejan dan makmal radioaktif (<i>hot lab</i>)										
	24.5.3 Kawalan hazard sinaran (pekerja sinaran dan pesakit)										
	24.5.3.1 Dedahan sinaran luar: masa, jarak dan perisai										
	24.5.3.2 Dedahan sinaran dalaman: kontaminasi										

*BIDANG:

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
24.6	Prosedur kerja selamat (diagnostik dan terapeutik)										
	24.6.1 Pengkelasan kawasan kerja										
	24.6.2 Pengendalian bahan radioaktif (penyelenggaraan inventori punca sinaran)										
	24.6.2.1 Penyediaan										
	24.6.2.2 Penstoran										
	24.6.2.3 Pengangkutan										
	24.6.2.4 Pelupusan										
24.7	Program kawalan mutu										
	24.7.1 Ujian tentukuran peralatan										
	24.7.2 Ujian tentukuran farmasiutikal atau bahan surihan										
	24.7.2 Latihan										
	24.7.3 Dokumentasi										
24.8	Keselamatan fizikal bahan radioaktif										
	24.8.1 Prinsip asas keselamatan fizikal										
	24.8.2 Kawalan sekuriti bahan radioaktif										
25.	RANCANGAN DAN PROSEDUR KECEMASAN DALAM AKTIVITI PERUBATAN NUKLEAR	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
25.1	Organisasi tindakan kecemasan										
25.2	Punca dan jenis kecemasan										
25.3	Plan tindakan kecemasan										
25.4	Kelengkapan kecemasan										
25.5	Latihan/Drill kecemasan										
25.6	Pemberitahuan kemalangan										
26.7	Laporan siasatan kemalangan										
25.8	Penyelenggaraan dokumen										
26.	KESELAMATAN DAN SEKURITI DALAM AKTIVITI RADIOGRAFI PERUBATAN	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-

*BIDANG:

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
26.1	Prinsip asas radiografi perubatan										
26.2	Kelengkapan dan kemudahan										
	26.2.1 Radas penyinaran										
	26.2.2 Kelengkapan perlindungan peribadi										
	26.2.3 Kemudahan-kemudahan berkaitan (pemproses filem, iluminator dan lain-lain)										
26.3	Kawalan dedahan sinaran luar										
	26.3.1 Masa, jarak dan perisai										
	26.3.2 Rekabentuk bilik dedahan dan bilik kawalan										
26.4	Prosedur kerja selamat										
	26.4.1 Persediaan sebelum mula kerja										
	26.4.2 Prosedur dalam bilik dedahan (fluoroskopi dan <i>interventional radiology</i>)										
	26.4.3 Prosedur di kawasan terbuka (radas penyinaran mudahalih)										
	26.4.4 Pengkelasan kawasan kerja										
	26.4.5 Penyimpanan radas penyinaran mudahalih										
26.5	Jaminan/kawalan mutu dalam radiografi perubatan										
	26.5.1 Ujian dan tentukuran										
	26.5.2 Analisis penolakan filem										
	26.5.3 Audit filem										
	26.5.4 Latihan operator/teknologis										
	26.5.5 Dokumentasi										
26.6	Perlindungan pesakit										
	26.6.1 Perisai organ genting dan penggunaan alur berkolimat										
26.7	Keselamatan fizikal bahan radioaktif										
	26.7.1 Prinsip asas keselamatan fizikal										
	26.7.2 Kawalan sekuriti bahan radioaktif										

***BIDANG:**

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

SILIBUS		BIDANG*										
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN	
27.	RANCANGAN DAN PROSEDUR KECEMASAN DALAM AKTIVITI RADIOGRAFI PERUBATAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
27.1	Organisasi tindakan kecemasan											
27.2	Punca dan jenis kecemasan											
27.3	Plan tindakan kecemasan											
27.4	Kelengkapan kecemasan											
27.5	Latihan/Drill kecemasan											
27.6	Pemberitahuan kemalangan											
27.7	Laporan siasatan kemalangan											
27.8	Penyelenggaraan dokumen											
28.	KESELAMATAN DAN SEKURITI DALAM KEMUDAHAN NUKLEAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X

***BIDANG:**

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
28.1	Asas fizik reaktor										
28.2	Asas kejuruteraan reaktor dan keselamatan reaktor										
	28.2.1 Sistem reaktor										
	28.2.2 Sistem sokongan										
	28.2.3 Sistem kemudahan eksperimen										
	28.2.4 Rekabentuk kemudahan dan sistem keselamatan										
28.3	Sumber hazard sinaran										
28.4	Prosedur kerja selamat										
	28.4.1 Pengkelasan kawasan kerja										
	28.4.2 Prosedur dalam bangunan reaktor (operator dan pengguna)										
	28.4.2.1 Persediaan sebelum mula kerja										
	28.4.2.2 Persediaan semasa kerja										
	28.4.2.3 Persediaan selepas kerja										
	28.4.3 Penyelenggaraan kemudahan										
	28.4.4 Pemantauan kawasan kerja										
	28.4.5 Dokumentasi										
28.5	Standard dan kod amalan keselamatan nuklear										
28.6	Budaya sekuriti nuklear										
	28.6.1 Konsep asas										
	28.6.2 Elemen										
	28.6.3 Perancangan dan pelaksanaan										
	28.6.4 Plan pembaikan										
28.7	Keselamatan fizikal bahan nuklear										
	28.7.1 Prinsip asas keselamatan fizikal										
	28.7.2 Kawalan sekuriti bahan nuklear										
29.	RANCANGAN DAN PROSEDUR KECEMASAN DALAM KEMUDAHAN NUKLEAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X

*BIDANG:

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

Standard Persijilan PPS

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
29.1	Organisasi tindakan kecemasan										
29.2	Punca dan jenis kecemasan										
	29.2.1 Peristiwa operasi tidak normal										
	29.2.1.1 Kegagalan fungsi kemudahan penting										
	29.2.1.2 Insiden operasi tidak normal										
	29.2.1.3 Urutan peristiwa yang tidak dijangkakan										
	29.2.2 Peristiwa luaran										
29.3	Perlindungan radiologikal dan pemantauan										
29.4	Pemantauan persekitaran										
29.5	Kawalan akses										
29.6	Kelengkapan kecemasan										
29.7	Plan tindakan kecemasan										
29.8	Latihan/Drill kecemasan										
29.9	Pemberitahuan kemalangan										
29.10	Laporan siasatan kemalangan										
29.11	Penyelenggaraan dokumen										
30.	KESELAMATAN DALAM PENYELENGGARAAN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
30.1	Konsep dan tujuannya										
30.2	Jenis penyelenggaraan										
	30.2.1 Punca sinaran										
	30.2.2 Alat keselamatan										

***BIDANG:**

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear

SILIBUS		BIDANG*									
		RT	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
31.	SEKURITI BAHAN RADIOAKTIF	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
31.1	Pengkategorian punca radioaktif										
31.1.1	<i>IAEA TECDOC 1344 Categorization of Radioactive Sources</i>										
31.1.2	Objektif pengkategorian punca radioaktif										
31.1.3	Nilai 'D'										
31.1.4	Kriteria Dos digunakan dalam menaksir Nilai 'D'										
31.1.5	Skim Pengkategorian: Kategori 1 hingga 5										
31.1.6	Kategori Sistem										
	31.1.6.1 Kategori 1 (amat bahaya)										
	31.1.6.2 Kategori 2 (sangat bahaya)										
	31.1.6.3 Kategori 3 (bahaya)										
	31.1.6.4 Kategori 4 (kurang bahaya)										
	31.1.6.5 Kategori 5 (tidak bahaya)										
31.1.7	Langkah sekuriti mengikut kategori										
31.1.8	Elemen sekuriti										
	31.1.8.1 Ancaman										
	31.1.8.2 Sabotaj										
	31.1.8.3 Kecurian										
	31.1.8.4 Hilang										
31.1.9	Pencirian punca untuk setiap kategori										
	31.1.9.1 Risiko kepada personal										
	31.1.9.2 Risiko kepada persekitaran										

***BIDANG:**

RI - Radiografi Industri; TN - Tolokan Nuklear; P - Penyelidikan dan Pengajaran; NT - Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM; PJ - Penjualan; PS - Pemprosesan Menggunakan Sinaran; RT - Radioterapi; PN - Perubatan Nuklear; RP - Radiografi Perubatan; KN - Kemudahan Nuklear