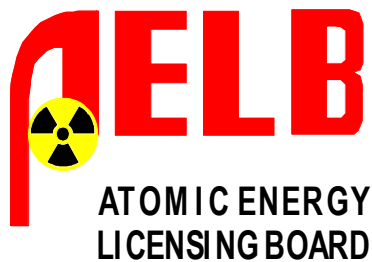


9 Mac 2007

Lembaga Perlesenan Tenaga Atom
(AELB)

Standard Persijilan
Pegawai Perlindungan Sinaran

No. Dokumen :
JKPPPS/1



**STANDARD PERSIJILAN
PEGAWAI PERLINDUNGAN SINARAN**

LEMBAGA PERLESENAN TENAGA ATOM
Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi
Batu 24, Jalan Dengkil,
43800 Dengkil,
Selangor

Tel.: 603-89267699 Fax.: 603-89223685
<http://www.aelb.gov.my>

Standard Persijilan Pegawai Perlindungan Sinaran ini telah disemak semula oleh Jawatankuasa Kebangsaan Persijilan Pegawai Perlindungan Sinaran (JKPPPS). Ahli Jawatankuasa ini terdiri daripada:

- | | | | |
|------|--|---|--------------------------------|
| i. | Prof. Dr. Ismail bin Bahari
(Pengerusi) | - | Universiti Kebangsaan Malaysia |
| ii. | Prof. Dr. Hj. Abd. Aziz bin Tajuddin | - | Universiti Sains Malaysia |
| iii. | Dr. Azmi bin Idris | - | SIRIM Berhad |
| iv. | Dr. Azali bin Muhammad | - | Agensi Nuklear Malaysia |
| v. | Tn. Hj. Mohd. Yusof bin Mohd. Ali | - | Agensi Nuklear Malaysia |
| vi. | En. Mohamed Nor bin Osman | - | Petronas Nasional Berhad |
| vii. | En. Bazli bin Sapiin | - | Kementerian Kesihatan Malaysia |
| ix. | En. Mohd. Pauzi bin Mohd. Sobari | - | Lembaga Perlesenan Tenaga Atom |
| x. | Pn. Monalija bt. Kostor
(Setiausaha) | - | Lembaga Perlesenan Tenaga Atom |

KANDUNGAN

Muka Surat

1.	Skop	1
2.	Singkatan	1
3.	Tafsiran	2 - 3
4.	Pegawai Perlindungan Sinaran Mengikut Bidang	4
5.	Syarat Dan Prosedur Permohonan Menduduki Peperiksaan Persijilan Pegawai Perlindungan Sinaran (Keperluan Kelayakan Akademik, Pengalaman dan Latihan)	4 - 7
6.	Maklumat Tambahan	7
Jadual 1	- Kelayakan Akademik Dan Pengalaman Minimum (Bulan) Yang Diperlukan Untuk Layak Menduduki Peperiksaan	8
Jadual 2	- Tempoh Minimum Latihan (Jam) Bagi Pegawai Perlindungan Sinaran (Termasuk Keperluan Pengetahuan Dan Kemahiran)	9 - 11
Jadual 3	- Silibus Bagi Setiap Bidang	12 - 37
Lampiran 1	- Borang Permohonan Peperiksaan Persijilan Pegawai Perlindungan Sinaran (Borang JKPPPS/1 Sem. 4)	

1. SKOP

Standard ini menggariskan prosedur untuk kelayakan dan persijilan bagi membolehkan seseorang memegang dan melaksanakan tanggungjawab sebagai Pegawai Perlindungan Sinaran yang diperlukan di bawah Peraturan 23, Peraturan-peraturan Perlindungan Sinaran (Standard Keselamatan Asas) 1988 [P.U. (A)61], serta silibus untuk latihan yang diperlukan.

Persijilan yang dibuat dalam Standard ini akan memberi pengiktirafan kepada kelayakan dan keupayaan Pegawai Perlindungan Sinaran mengikut bidang berikut:

- 1.1 Radiografi Industri;
- 1.2 Tolokan Nuklear;
- 1.3 Penyelidikan dan Pengajaran;
- 1.4 Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM;
- 1.5 Penjualan;
- 1.6 Pemprosesan Menggunakan Sinaran;
- 1.7 Radioterapi;
- 1.8 Perubatan Nuklear;
- 1.9 Radiografi Perubatan; dan
- 1.10 Kemudahan Nuklear.

2. SINGKATAN

Singkatan perkataan yang digunakan dalam Standard ini mempunyai makna seperti berikut:

- 2.1 AELB adalah *Atomic Energy Licensing Board* yang membawa makna Lembaga Perlesenan Tenaga Atom;
- 2.2 JKPPPS adalah Jawatankuasa Kebangsaan Persijilan Pegawai Perlindungan Sinaran;
- 2.3 KPK adalah Ketua Pengarah Kesihatan;
- 2.4 NORM adalah *Naturally Occurring Radioactive Material*;
- 2.5 PPS adalah Pegawai Perlindungan Sinaran; dan
- 2.6 TENORM adalah *Technologically Enhanced Naturally Occurring Radioactive Material*.

3. TAFSIRAN

- 3.1 Radiografi Industri

Teknik yang menggunakan sinaran mengion untuk mengesan kecacatan dalam sesuatu bahan yang dihasil atau digunakan dalam industri. Sinaran dipancarkan terhadap bahan yang hendak diuji dan sinaran yang menembusnya direkodkan di atas filem fotografi ataupun pada paparan imej. Kecacatan yang terdapat dalam barangan yang diuji dapat dilihat melalui filem yang telah diproses ataupun melalui paparan imej.

3.2 Tolokan Nuklear

Teknik yang menggunakan sinaran mengion untuk memeriksa kualiti bahan atau mengawal proses pengeluaran. Tolokan mengandungi punca sinaran dan sekurang-kurangnya satu alat pengesan yang dapat mengukur kadar dos atau mengesan jenis dan tenaga sinaran yang telah melakukan salingtindak dengan bahan. Tolokan nuklear boleh dibahagikan kepada beberapa kategori mengikut salingtindak yang berlaku antara sinaran dan bahan sebelum dikesan oleh alat pengesan:

3.2.1 tolok nuklear transmisi;

3.2.2 tolok nuklear sebar balik; dan

3.2.3 tolok nuklear reaktif.

3.3 Penyelidikan dan Pengajaran

Aktiviti yang menggunakan sinaran mengion untuk penyelidikan dan pengajaran.

3.4 Aktiviti Melibatkan NORM/TENORM

Aktiviti pemprosesan yang melibatkan NORM/TENORM. Ini termasuk kilang memproses amang untuk mendapatkan monazit/zirkon, kilang memproses monazit untuk mendapatkan unsur nadir bumi dan enapcemar dari industri minyak dan gas.

3.5 Penjualan

Aktiviti perdagangan termasuk import, eksport, pengangkutan, pemasangan, pentauliahan dan pelupusan bahan radioaktif dan radas penyinaran.

3.6 Pemprosesan Menggunakan Sinaran

Teknik menggunakan sinaran mengion untuk pemprosesan bahan. Ini termasuk pensterilan, tautsilang, rawatan, “grafting” dan pengawetan makanan. Punca sinaran ditempatkan dalam suatu kemudahan dan bahan disinarkan di dalam kemudahan tersebut bagi suatu tempoh masa tertentu.

3.7 Radioterapi

Teknik menggunakan sinaran mengion untuk tujuan rawatan.

3.8 Perubatan Nuklear

Teknik menggunakan punca tak terkedap atau radiofarmaseutikal untuk tujuan diagnosis dan rawatan.

3.9 Radiografi Perubatan

Teknik menggunakan sinaran mengion untuk tujuan pengimejan diagnostik termasuk pengimejan bagi pergigian dan veterinar.

3.10 Kemudahan Nuklear

Kemudahan yang melibatkan penggunaan reaktor nuklear dan pemasangan nuklear.

3.11 Pegawai Perlindungan Sinaran

Pegawai Perlindungan Sinaran ialah seseorang yang mempunyai kecekapan teknik dan yang dilantik secara bertulis oleh pemegang lesen serta diluluskan oleh AELB untuk menyelia pemakaian peraturan-peraturan, langkah-langkah dan prosedur-prosedur perlindungan sinaran yang sesuai.

3.12 Penyelia Sinaran

Penyelia Sinaran ialah Pekerja Sinaran yang dilantik secara bertulis oleh pemegang lesen atas nasihat PPS dan dilulus oleh AELB bagi membantu PPS menjalankan tugas-tugasnya.

3.13 Pusat Peperiksaan

Pusat Peperiksaan adalah Pusat Peperiksaan Persijilan PPS iaitu tempat yang telah diiktiraf oleh AELB bagi menjalankan Peperiksaan Persijilan PPS.

3.14 Agensi Latihan

Agensi Latihan adalah Agensi Latihan PPS iaitu agensi yang telah diiktiraf oleh AELB bagi mengendalikan latihan kepada calon PPS seperti yang diperjelaskan dalam LEM/TEK/44 Sem. 1 (BAHAGIAN C).

3.15 Peperiksaan

Peperiksaan bermaksud Peperiksaan Persijilan PPS.

4. **PEGAWAI PERLINDUNGAN SINARAN MENGIKUT BIDANG**

Untuk Standard ini, PPS akan dibahagikan mengikut bidang seperti berikut:

- | | | | |
|------|-----------------------------|---|---|
| 4.1 | Radiografi Industri | - | PPS bagi syarikat/agensi yang menjalankan aktiviti radiografi industri. |
| 4.2 | Tolakan Nuklear | - | PPS bagi syarikat/agensi yang menjalankan aktiviti tolakan nuklear bukan perubatan yang menggunakan prinsip transmisi, sebar balik dan reaktif. |
| 4.3 | Penyelidikan dan Pengajaran | - | PPS bagi institusi penyelidikan/pengajian yang menjalankan aktiviti penyelidikan/pengajaran. |
| 4.4 | NORM/
TENORM | - | PPS bagi syarikat/agensi yang menjalankan aktiviti pemprosesan melibatkan NORM/TENORM. |
| 4.5 | Penjualan | - | PPS bagi syarikat/agensi yang menjalankan aktiviti penjualan. |
| 4.6 | Pemprosesan | - | PPS bagi syarikat/agensi yang menjalankan aktiviti pemprosesan menggunakan kemudahan sinaran. |
| 4.7 | Radioterapi | - | PPS bagi pusat/institusi perubatan yang menjalankan aktiviti radioterapi. |
| 4.8 | Perubatan Nuklear | - | PPS bagi pusat/institusi perubatan yang menjalankan aktiviti perubatan nuklear. |
| 4.9 | Radiografi Perubatan | - | PPS bagi pusat/institusi perubatan yang menjalankan aktiviti radiografi perubatan. |
| 4.10 | Kemudahan Nuklear | - | PPS bagi kemudahan nuklear. |

5. **SYARAT DAN PROSEDUR PERMOHONAN MENDUDUKI PEPERIKSAAN PERSIJILAN PEGAWAI PERLINDUNGAN SINARAN (KEPERLUAN KELAYAKAN AKADEMIK, PENGALAMAN DAN LATIHAN)**

5.1 Syarat Permohonan Menduduki Peperiksaan

Calon yang dipertimbangkan untuk menduduki peperiksaan hendaklah mempunyai kelayakan akademik, pengalaman dan latihan yang mencukupi bagi memastikan

mereka mempunyai keupayaan untuk memahami dan melaksanakan prinsip dan prosedur perlindungan sinaran.

Calon yang dipertimbangkan untuk menduduki peperiksaan juga hendaklah menduduki peperiksaan di Pusat Peperiksaan Persijilan PPS yang diluluskan oleh JKPPPS dan diiktiraf oleh AELB.

5.1.1 Kelayakan Akademik

Calon hendaklah mempunyai sekurang-kurang kelayakan akademik seperti yang dinyatakan dalam **Jadual 1**.

5.1.2 Pengalaman

Calon hendaklah mempunyai pengalaman perlindungan sinaran dalam bidang yang dipohon seperti yang dinyatakan dalam **Jadual 1**.

5.1.3 Latihan

Calon hendaklah telah menjalani latihan yang secukupnya dari Agensi Latihan yang diluluskan oleh JKPPPS dan diiktiraf oleh AELB. Tempoh minimum program latihan adalah seperti yang tercatat dalam **Jadual 2** dan dikendalikan sebagaimana yang dikehendaki dalam **Jadual 3**.

Sijil latihan PPS untuk sesuatu bidang hanya sah digunakan untuk tujuan menduduki Peperiksaan Persijilan PPS bagi bidang tersebut dalam tempoh 36 bulan selepas tarikh tamat menghadiri latihan.

5.1.4 Umur

Berumur tidak kurang dari 18 tahun pada tarikh permohonan.

5.1.5 Pengecualian

Pengecualian syarat di Para 5.1.2 dan 5.1.3 bagaimanapun tertakluk kepada keputusan JKPPPS.

5.2 Prosedur Permohonan Menduduki Peperiksaan

5.2.1 Permohonan untuk menduduki peperiksaan hendaklah dibuat dengan mengisi Borang JKPPPS/1 Sem. 4 (sila lihat **Lampiran 1**) yang boleh diperolehi daripada AELB. Borang permohonan yang telah lengkap diisi hendaklah dikemukakan kepada AELB berserta dengan yuran peperiksaan.

- 5.2.2 Yuran peperiksaan adalah sebanyak RM 200.00 bagi setiap bidang yang diambil. Bayaran hendaklah dibuat atas nama Ketua Pengarah AELB.
- 5.2.3 Calon dikehendaki mengemukakan salinan sijil latihan PPS bagi bidang PPS yang akan diambil dan lain-lain dokumen bagi membuktikan kelulusan akademik yang telah dihadapinya bersama-sama dengan borang permohonan. Semua salinan sijil hendaklah disahkan oleh majikan atau Agensi Latihan.
- 5.2.4 Majikan hendaklah mengesahkan kesahihan maklumat yang diberikan dalam borang permohonan tersebut. Sekiranya calon bekerja sendiri, beliau adalah bertanggungjawab sepenuhnya terhadap kesahihan maklumat yang diberikan.
- 5.3 Peperiksaan Perlu Diduduki
- 5.3.1 *Kandungan peperiksaan* : Peperiksaan Persijilan PPS merangkumi peperiksaan teori dan amali.
- 5.3.2 *Peperiksaan Teori* : Peperiksaan Teori mengandungi Bahagian Am dan Bahagian Khas.
- a) Dalam Bahagian Am calon akan diuji perkara yang berkaitan dengan maklumat am perlindungan sinaran.
- b) Dalam Bahagian Khas calon akan diuji perkara yang berkaitan dengan maklumat khas perlindungan sinaran mengikut bidang PPS yang dipohon.
- 5.3.3 *Peperiksaan Amali* : Peperiksaan Amali terdiri daripada *Peperiksaan Makmal* dan *Peperiksaan Bertulis*. Peperiksaan ini mengandungi Bahagian Am dan Bahagian Khas.
- a) Dalam Bahagian Am calon dikehendaki menunjukkan kemahiran aspek am perlindungan sinaran.
- b) Dalam Bahagian Khas calon dikehendaki menunjukkan kemahiran aspek khas perlindungan sinaran mengikut bidang PPS yang dipohon.
- 5.3.4 *Pengecualian* : Calon yang lulus Bahagian Am Peperiksaan Teori dan Amali dan ingin mengambil peperiksaan untuk bidang PPS yang lain adalah dikecualikan daripada mengambil Bahagian Am tersebut dalam tempoh 36 bulan daripada tarikh lulus peperiksaan terakhir.

5.4 Penilaian Keputusan Peperiksaan

5.4.1 JKPPPS hendaklah bertanggungjawab untuk menilai keputusan peperiksaan teori dan amali mengikut keperluan dan prosedur di Para 5.4.2 di bawah:

5.4.2 Calon dianggap lulus peperiksaan apabila:

- a) Markah Peperiksaan Teori Bahagian Am adalah $\geq 60\%$ dan Bahagian Khas adalah $\geq 60\%$ dengan purata kedua-dua bahagian adalah $\geq 70\%$; dan
- b) Markah Peperiksaan Amali adalah $\geq 70\%$.

5.5 Peperiksaan Ulangan

5.5.1 Calon yang gagal dalam Peperiksaan Teori atau Amali dikehendaki menduduki semula peperiksaan yang gagal sahaja.
Nota: Peperiksaan Teori hendaklah merangkumi kedua-dua Bahagian Am dan Khas.

5.5.2 Peperiksaan ulangan (dibenarkan 2 kali sahaja) hendaklah diambil dalam tempoh tidak melebihi 12 bulan daripada tarikh peperiksaan pertama yang didudukinya.

5.5.3 Sekiranya masih gagal lagi, calon dikehendaki menghadiri semula latihan PPS sebagaimana yang ditetapkan di Para 5.1.3. Calon juga dikehendaki mengulang semula kedua-dua Peperiksaan Teori dan Amali.

5.5.4 Calon yang hendak mengambil peperiksaan ulangan hendaklah membuat permohonan mengikut prosedur yang ditetapkan seperti di Para 5.2.

5.6 Melanggar Peraturan Peperiksaan

Calon yang disahkan melanggar peraturan peperiksaan [LEM/TEK/44 Sem. 1 (BAHAGIAN E)] oleh JKPPPS, dianggap gagal dalam keseluruhan peperiksaan. Calon berkenaan tidak akan dibenarkan menduduki peperiksaan semula dalam tempoh tidak kurang dari 12 bulan bermula dari tarikh peperiksaan terakhir didudukinya.

6. MAKLUMAT TAMBAHAN

Keperluan Standard ini tertakluk kepada perubahan oleh JKPPPS dan AELB dari semasa ke semasa.

Jadual 1: KELAYAKAN AKADEMIK DAN TEMPOH PENGALAMAN MINIMUM (BULAN) YANG DIPERLUKAN UNTUK LAYAK MENDUDUKI PEPERIKSAAN

BIL	KELAYAKAN AKADEMIK MINIMUM	TEMPOH PENGALAMAN UNTUK SETIAP BIDANG* (BULAN)									
		RI	T	PP	N	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
1.	Ijazah (kejuruteraan, sains atau perubatan)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
2.	Diploma (kejuruteraan atau sains)	12	6	12	12	6	12	-	-	12	-
3.	Sijil (SPM, STPM, politeknik) atau yang setaraf dengannya	36	24	36	36	24	36	-	-	-	-
<p>*BIDANG: RI - Radiografi Industri TN - Tolokan Nuklear PP - 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</p> <p>”Pengalaman” ditafsirkan sebagai pengalaman bekerja dalam bidang berkaitan.</p>											

Jadual 2 : TEMPOH MINIMUM LATIHAN PPS BAGI SETIAP BIDANG

BIL	SKOP LATIHAN	TEMPOH MINIMUM LATIHAN SETIAP BIDANG* (JAM)									
		RI	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
1.	Asas matematik	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2.	Maklumat asas sinaran mengion	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3.	Kesan sinaran mengion ke atas manusia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4.	Prinsip perlindungan sinaran	6 (3+3)	6 (3+3)	6 (3+3)	6 (3+3)	6 (3+3)	6 (3+3)	6 (3+3)	6 (3+3)	6 (3+3)	6 (3+3)
5.	Peralatan dan kaedah pengukuran dan pemantauan radiologi	9 (6+3)	9 (6+3)	9 (6+3)	9 (6+3)	9 (6+3)	9 (6+3)	9 (6+3)	9 (6+3)	9 (6+3)	9 (6+3)
6.	Pengangkutan bahan radioaktif	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7.	Pengurusan sisa radioaktif	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8.	Akta dan peraturan berkaitan penggunaan tenaga atom di Malaysia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9.	Sistem pengurusan keselamatan dan sekuriti sinaran	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10.	Keselamatan dan sekuriti dalam radiografi industri	8 (6+2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.	Rancangan dan prosedur kecemasan radiologi dalam radiografi industri	5 (3+2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.	Keselamatan dan sekuriti dalam tolok nuklear	-	6 (4+2)	-	-	-	-	-	-	-	-
13.	Rancangan dan prosedur kecemasan dalam tolok nuklear	-	3 (2+1)	-	-	-	-	-	-	-	-
14.	Keselamatan dan sekuriti dalam penyelidikan dan pengajaran menggunakan sinaran	-	-	7 (4+3)	-	-	-	-	-	-	-
15.	Rancangan dan prosedur kecemasan dalam penyelidikan dan pengajaran menggunakan sinaran	-	-	5 (3+2)	-	-	-	-	-	-	-
16.	Keselamatan dan sekuriti dalam aktiviti melibatkan NORM/TENORM	-	-	-	7 (4+3)	-	-	-	-	-	-
17.	Rancangan dan prosedur kecemasan dalam aktiviti melibatkan NORM/TENORM	-	-	-	4 (2+2)	-	-	-	-	-	-
18.	Keselamatan dan sekuriti dalam aktiviti penjualan	-	-	-	-	5 (4+1)	-	-	-	-	-
19.	Rancangan dan prosedur kecemasan dalam aktiviti penjualan	-	-	-	-	4 (2+2)	-	-	-	-	-
20.	Keselamatan dan sekuriti dalam aktiviti pemrosesan menggunakan	-	-	-	-	-	8 (6+2)	-	-	-	-

Standard Persijilan PPS

BIL	SKOP LATIHAN	TEMPOH MINIMUM LATIHAN SETIAP BIDANG* (JAM)									
		RI	TN	PP	NT	PJ	PS	RT	PN	RP	KN
	sinaran										
21.	Rancangan dan prosedur kecemasan dalam aktiviti pemprosesan menggunakan sinaran	-	-	-	-	-	7 (5+2)	-	-	-	-
22.	Keselamatan dan sekuriti dalam aktiviti radioterapi	-	-	-	-	-	-	10 (8+2)	-	-	-
23.	Rancangan dan prosedur kecemasan dalam aktiviti radioterapi	-	-	-	-	-	-	7 (5+2)	-	-	-
24.	Keselamatan dan sekuriti dalam aktiviti perubatan nuklear	-	-	-	-	-	-	-	10 (8+2)	-	-
25.	Rancangan dan prosedur kecemasan dalam aktiviti perubatan nuklear	-	-	-	-	-	-	-	7 (5+2)	-	-
26.	Keselamatan dan sekuriti dalam aktiviti radiografi perubatan	-	-	-	-	-	-	-	-	7 (5+2)	-
27.	Rancangan dan prosedur kecemasan dalam aktiviti radiografi perubatan	-	-	-	-	-	-	-	-	4 (3+1)	-
28.	Keselamatan dan sekuriti dalam kemudahan nuklear	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 (8+2)
29.	Rancangan dan prosedur kecemasan dalam kemudahan nuklear	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 (5+2)
30.	Keselamatan dalam penyelenggaraan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
31.	Sekuriti bahan radioaktif	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	JUMLAH JAM	46	42	45	44	42	48	50	50	44	51

Nota :

(x + y): x = syarahan; y = amali

***BIDANG:**

- RI - Radiografi Industri
- TN - Tolokan Nuklear
- PP - 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