

## ➤➤➤ TUJUAN

1. Dokumen ini bertujuan untuk memberikan maklumat mengenai kawalan dan kawalseliaan aktiviti pengangkutan bahan radioaktif<sup>1</sup> yang dijalankan di Malaysia di bawah Akta Pelesenan Tenaga Atom 1984 [Akta 304].

## ➤➤➤ LATAR BELAKANG

2. Akta 304 memperuntukkan mengenai kawalan dan kawalseliaan tenaga atom, penetapan standard mengenai liabiliti terhadap kerosakan nuklear dan perkara lain yang berkaitan atau berhubungan dengannya.
3. Bagi melindungi orang awam, pekerja dan alam sekitar daripada bahaya sinaran mengion semasa aktiviti pengangkutan bahan radioaktif dijalankan, pada tahun 1989 satu peraturan yang dinamakan Peraturan-peraturan Perlindungan Sinaran (Pengangkutan) 1989 [P.U. (A) 456] telah diwartakan dan digunapakai. Perkara ini selaras dengan keperluan standard antarabangsa dalam memastikan keselamatan bahan radioaktif semasa pengangkutan melalui jalan darat, air dan udara di Malaysia.

## ➤➤➤ KAWAL SELIA AKTIVITI PENGANGKUTAN BAHAN RADIOAKTIF DI MALAYSIA

4. Seksyen 12 Akta 304 memperuntukkan kawalan melalui pelesenan bagi tujuan berurusan dengan apa-apa bahan radioaktif. Dalam hal ini, aktiviti pengangkutan bahan radioaktif dikawal melalui Lesen Kelas D yang dikeluarkan di bawah Peraturan-peraturan Perlindungan Sinaran (Perlesenan) 1986 [P.U. (A) 149] dengan aktiviti perlindungan sinaran hendaklah mematuhi Peraturan-peraturan Perlesenan Tenaga Atom (Perlindungan Sinaran Keselamatan Asas) 2010 [P.U. (A) 46]. Tatacara pengangkutan bahan radioaktif adalah tertakluk kepada Peraturan-peraturan Perlindungan Sinaran (Pengangkutan) 1989 [P.U. (A) 456].

<sup>1</sup> bahan radioaktif ertinya apa-apa bahan api nuklear, hasil radioaktif atau sisa radioaktif

5. Peraturan-peraturan Perlindungan Sinaran (Pengangkutan) 1989 [P.U. (A) 456] memperuntukkan perkara berkaitan pengangkutan bahan radioaktif dengan cara sama ada melalui darat, air atau udara termasuk pengangkutan yang bersampingan dengan penggunaan bahan radioaktif tersebut. Di samping itu, selaras dengan Subperaturan 31(2) Peraturan-peraturan Perlindungan Sinaran (Pengangkutan) 1989 [P.U. (A) 456], tiada seorang pun boleh menghantar apa-apa bahan radioaktif melalui perkhidmatan pos.
6. Selaras dengan prinsip keselamatan pengangkutan yang digariskan oleh Agensi Tenaga Atom Antarabangsa (IAEA) melalui dokumen *Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material* (SSR-6 rev.1), aktiviti pengangkutan di Malaysia hendaklah mematuhi prinsip keselamatan antaranya seperti yang berikut:
  - (a) Membendung kandungan bahan radioaktif semasa pengangkutan keadaan normal dan jika berlaku kemalangan;
  - (b) Mengawal sinaran pada permukaan luar bungkusan;
  - (c) Mencegah kerosakan bungkusan yang disebabkan oleh haba;
  - (d) Memastikan kendalian dan penstoran yang bersesuaian semasa pengangkutan;
  - (e) Memastikan penyediaan prosedur jika berlaku kecemasan;
  - (f) Memastikan penetapan had aktiviti untuk kandungan bungkusan;
  - (g) Memastikan penetapan piawaian untuk memastikan integriti dan reka bentuk bungkusan yang sesuai;
  - (h) Memastikan penetapan kategori bungkusan berdasarkan aras sinaran dan sifat bahan radioaktif; dan
  - (i) Memastikan penetapan had kontaminasi luar permukaan bungkusan.
7. Pengangkutan bahan radioaktif melibatkan tiga (3) perantara iaitu konsainor, pembawa dan konsaini. Konsainor ialah orang yang mengemukakan bungkusan, sementara konsaini ialah orang yang menerima bungkusan. Pembawa ialah orang yang membawa bungkusan ke sesuatu destinasi tidak kira melalui darat, air atau udara. Setiap perantara yang terlibat dalam proses pengangkutan bahan radioaktif mempunyai tugas dan tanggungjawab masing-masing. Tugas dan tanggungjawab pembawa adalah sebagaimana yang dinyatakan dalam dokumen panduan Tugas dan Tanggungjawab Pembawa Bahan Radioaktif (LEM/TEK/51).

8. Di bawah Peraturan-peraturan Perlindungan Sinaran (Pengangkutan) 1989 [P.U. (A) 456], aktiviti pengangkutan bahan radioaktif di Malaysia hendaklah berdasarkan jenis dan kehendak bungkusan yang ditetapkan dan potensi risiko suatu bahan radioaktif. Jenis bungkusan yang ditetapkan adalah seperti berikut:
- (a) Bungkusan Terkecuali (*Excepted Package*) (Rajah 1);
  - (b) Bungkusan Industri (*Industrial Package, IP*) (Rajah 2):
    - (i) IP-1
    - (ii) IP-2
    - (iii) IP-3
  - (c) Bungkusan Jenis A (*Type A Package*) (Rajah 3); dan
  - (d) Bungkusan Jenis B (*Type B Package*) (Rajah 4):
    - (i) B(U)
    - (ii) B(M)



**Rajah 1:** Contoh Bungkusan Terkecuali (*Excepted Package*)



**Rajah 2:** Contoh Bungkusan Industri (*Industrial Package, IP*)

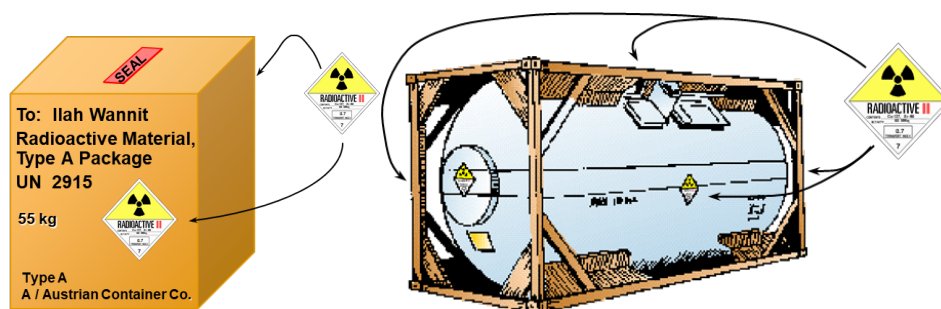


**Rajah 3:** Contoh Bungkusan Jenis A (*Type A Package*)



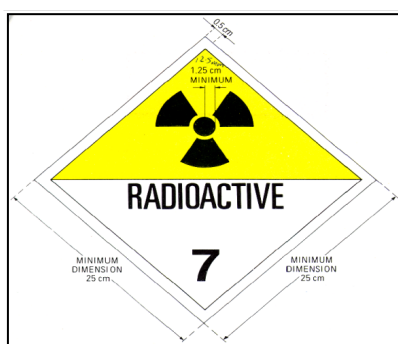
**Rajah 4:** Contoh Bungkusan Jenis B (*Type B Package*)

9. Semasa aktiviti pengangkutan bahan radioaktif, pembawa hendaklah mematuhi prosedur pengangkutan dengan memastikan perkara yang berikut:
  - (a) Jumlah Indeks Pengangkutan (*Transport Index, TI*) adalah dipatuhi.
  - (b) Setiap bungkusan yang diangkut hendaklah dilekatkan dengan label (**Rajah 5**) seperti yang berikut:
    - (i) Label dilekatkan di sebelah luar dua sisi yang bertentangan bagi sesuatu bungkusan atau overpek (*overpack*);
    - (ii) Label dilekatkan di sebelah luar keempat-empat sisi suatu kontena angkut (*freight container*) atau tangki (*tank*);
    - (iii) Label hendaklah tidak menutupi penandaan (*marking*) bungkusan.



**Rajah 5:** Contoh label dilekatkan pada bungkusan dan tangki

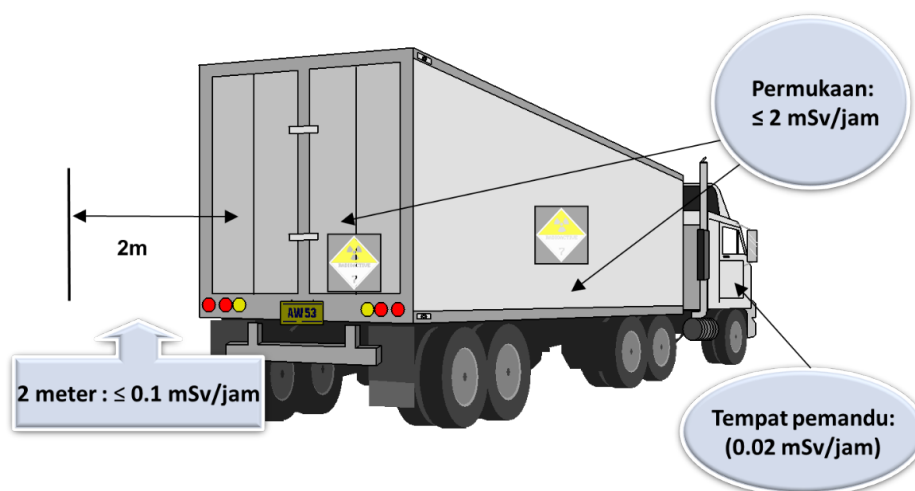
- (c) Pelekat bagi pengangkutan bahan radioaktif, hendaklah terpakai kepada:
- (i) Kontena angkut besar (*Large freight containers*);
  - (ii) Tangki (*Tank*);
  - (iii) Pengangkut rel (*rail*) dan jalan yang mengangkut bungkusan, overpek atau kontena angkut besar (*large freight containers*) (selain daripada bungkusan terkecuali);
  - (iv) Pengangkut rel (*rail*) dan jalan yang mengangkut konsainan (*consignment*) di bawah penggunaan eksklusif (*exclusive use*); dan
  - (v) Bahan *Low Specific Activity* (LSA) tidak berbungkus (*unpacked LSA material*) atau konsainan *Surface Contaminated Object* (SCO) di dalam atau di atas suatu pengangkut.
- (d) Pelekat seperti dalam **Rajah 6** dilekatkan pada bahagian belakang dan sisi kiri/kanan kenderaan.



**Rajah 6:** Pelekat



- (e) Tidak meletakkan/memberhentikan kenderaan yang membawa bahan radioaktif tanpa sebarang kawalan;
- (f) Tidak bercampur dengan barangan berbahaya lain; dan
- (g) Aras sinaran maksimum pada kenderaan (**Rajah 7**):
  - (i) Bacaan pada permukaan kenderaan :  $\leq 2$  mSv/jam
  - (ii) Bacaan 2 meter daripada kenderaan : 0.1 mSv/jam
  - (iii) Bacaan di tempat pemandu : 0.02 mSv/jam



**Rajah 7:** Aras sinaran maksima dan contoh penampalan pelekat pada kenderaan

## **➤➤➤ PENUTUP**

10. Mana-mana orang yang terlibat dalam aktiviti pengangkutan bahan radioaktif hendaklah mematuhi keperluan perundangan yang telah ditetapkan.