

**KEPUTUSAN KEPALA  
BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
NOMOR : 14/Ka-BAPETEN/VI-99  
TENTANG  
KETENTUAN KESELAMATAN PABRIK KAOS LAMPU**

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

- Menimbang : a. bahwa proses pembuatan kaos lampu yang menggunakan zat radioaktif, mempunyai potensi bahaya radiasi terhadap keselamatan pekerja, masyarakat umum maupun lingkungan hidup;
- b. bahwa pembangunan dan pengoperasian pabrik kaos lampu, harus dilaksanakan dengan memperhatikan keselamatan para pekerja, masyarakat umum, dan perlindungan terhadap lingkungan hidup;
- c. bahwa berdasarkan pada huruf a dan b di atas dalam pemanfaatan zat radioaktif untuk pembuatan kaos lampu perlu ditetapkan dengan keputusan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir tentang Ketentuan Keselamatan Pabrik Kaos Lampu.
- Mengingat : 1. Undang - undang Nomor 10 tahun 1997;
2. Undang - undang Nomor 23 tahun 1997;
3. Peraturan Pemerintah Nomor 11 tahun 1975;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 12 tahun 1975;
5. Keputusan Presiden Nomor 76 tahun 1998;
6. Keputusan Presiden 161/M tahun 1998.

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan : **KETENTUAN KESELAMATAN PABRIK KAOS LAMPU**

**B A B 1  
KETENTUAN UMUM**

**Pasal 1**

Keputusan ini dimaksudkan sebagai pelaksanaan lebih lanjut dari peraturan pemerintah No. 12 tahun 1975 tentang Izin Pemakaian Zat Radioaktif dan atau Sumber Radiasi lainnya dalam hal ini torium alam yang digunakan oleh pabrik kaos lampu sebagai bahan baku.

## Pasal 2

- (1) Dalam Keputusan ini selain diatur mengenai persyaratan teknis keselamatan kerja radiasi untuk memperoleh izin pemanfaatan, juga persyaratan izin untuk mengimpor torium alam sebagai bahan baku.
- (2) Dalam surat keputusan ini, yang dimaksud dengan :
  - a. Pemanfaatan : adalah kegiatan yang berkaitan dengan tenaga nuklir yang meliputi penelitian, pengembangan, penambangan, pembuatan, produksi, pengangkutan, penyimpanan, pengalihan, ekspor, impor, penggunaan, dekomisioning, dan pengelolaan limbah radioaktif untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat.
  - b. BAPETEN : adalah Badan Pengawas Tenaga Nuklir.
  - c. Lokasi : adalah tempat dimana akan dibangun pabrik dan pembuatan kaos lampu.
  - d. Instalasi : adalah bangunan dan peralatan pembuatan kaos lampu .
  - e. Laporan Analisis Keselamatan : adalah laporan yang berisi keterangan yang diperlukan untuk membenarkan dibangunnya pabrik kaos lampu yang berisi antara lain:
    - I. Pengaruh dibangunnya pabrik terhadap lingkungan ;
    - II. Lokasi ;
    - III. Keadaan air ;
    - IV. Keadaan tanah ;
    - V. lain - lain.
  - f. Torium alam : Adalah torium nitrat yang biasa digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan kaos lampu.
  - g. Proses Produksi : Adalah proses pekerjaan seterika, potong, cap, jahit dan mengepakan

**B A B    I I**  
**P E R I Z I N A N**

**Pasal 3**

- (1) Setiap perusahaan yang akan mengimpor torium harus memperoleh izin dari BAPETEN .
- (2) Importir harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :
  - a. Petugas yang ahli dan mempunyai kualifikasi dibidang proteksi radiasi ;
  - b. Peralatan proteksi radiasi dalam keadaan baik untuk menjamin keselamatan para pekerja, masyarakat dan lingkungan hidup terhadap radiasi;
  - c. Tempat penyimpanan/ruangan/gudang yang memenuhi persyaratan untuk menyimpan zat radioaktif .
- (3) Pemasukan Torium ke dalam daerah pabean harus memperoleh persetujuan dari BAPETEN

**Pasal 4**

**Izin instalasi dan pengoperasian**

- (1) Dengan tidak mengurangi izin-izin yang diwajibkan berdasarkan Undang - undang/peraturan-peraturan lain, maka pengusaha kaos lampu diwajibkan mengajukan permohonan izin pemanfaatan kepada BAPETEN dengan melampirkan rencana lengkap pembangunan instalasi pabrik kaos lampu, disertai laporan analisis keselamatan, termasuk denah.
- (2) Apabila rencana lengkap seperti tersebut dalam ayat (1) memenuhi persyaratan teknik, BAPETEN akan mengeluarkan persetujuan prinsip.
- (3) BAPETEN akan melakukan pengawasan atas pelaksanaan pembangunan pengoperasian instalasi pabrik kaos lampu.
- (4) Izin pemanfaatan baru diberikan, apabila persyaratan pembangunan dan persyaratan operasi yang ditetapkan dalam keputusan ini dipenuhi.

**B A B    I I I**  
**P E R S Y A R A T A N  P E M B A N G U N A N**

**Pasal 5**

**L o k a s i**

Lokasi pabrik kaos lampu harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Dalam setiap keadaan yaitu dalam keadaan operasi normal maupun dalam keadaan terjadi kecelakaan kemungkinan kontaminasi ke lingkungan tidak melebihi nilai batas yang diizinkan;
- b. Mudah dicapai oleh satuan pemadam kebakaran dan berdekatan dengan sumber/ persediaan air yang dapat digunakan oleh pemadam kebakaran ;

- c. Bebas banjir ;
- d. Tidak boleh berada di daerah pemukiman;
- e. Mempunyai tempat pembuangan/limbah.

### **Pasal 6** **Instalasi**

Instalasi pabrik kaos lampu harus memenuhi persyaratan umum dan khusus seperti yang disebutkan dalam pasal-pasal berikut .

### **Pasal 7** **Syarat Umum**

- (1) Instalasi Pabrik kaos lampu harus dirancang sedemikian rupa, sehingga memenuhi persyaratan proteksi, untuk menjamin keselamatan para pekerja, masyarakat dan lingkungan hidup.
- (2) Bangunan pabrik kaos lampu harus dibuat dari bahan konstruksi yang tidak mudah terbakar.
- (3) Bangunan pabrik kaos lampu harus berjarak sekurang - kurangnya 2 m dari batas tanah diatas bangunan tersebut didirikan .
- (4) Diatas tanah yang diperuntukkan untuk bangunan pabrik kaos lampu tidak diizinkan terdapat bangunan tempat tinggal dan bangunan lain yang digunakan untuk melakukan kegiatan yang tidak ada kaitannya dengan produksi kaos lampu .
- (5) Bangunan harus diberi batas fisik yang jelas berupa pemagaran yang memisahkan bangunan pabrik dengan bangunan lain yang ada disekitarnya.
- (6) Pabrik harus dibagi atas 2 daerah , yaitu :
  - a. **Daerah tidak aktif** : meliputi kantor, tempat makan, gudang bahan rajutan dan tempat lain yang tidak digunakan untuk bekerja dengan zat radioaktif.
  - b. **Daerah aktif** : Daerah ini dibedakan dalam 4 bagian menurut tingkat radiasi dan kontaminasi , yaitu sebagai berikut :
    - I. **Daerah radiasi tinggi**, termasuk dalam daerah ini adalah gudang bahan baku dan gudang barang jadi;
    - II. **Daerah radiasi dan kontaminasi tinggi**, termasuk dalam daerah ini adalah tempat pelarutan dan tempat pencelupan ;
    - III. **Daerah radiasi sedang dan kontaminasi sedang**, termasuk dalam daerah ini adalah tempat pengeringan, dan tempat pencelupan/proses dengan amoniak ;
    - IV. **Daerah radiasi rendah dan kontaminasi rendah**, termasuk dalam daerah ini adalah tempat pengecapan, tempat penjahitan dan tempat seterika .

- (7) Saluran pembuangan cairan yang mengandung Torium harus dipisahkan dengan saluran pembuangan cairan lain, sehingga dapat dicegah pencampuran air bekas yang mengandung Torium dengan air bekas lainnya .
- (8) Dalam bangunan pabrik harus disediakan tempat cuci tangan dan kamar mandi khusus untuk para pekerja.
- (9) Penyinaran radiasi pada permukaan luar gudang Torium nitrat, gudang bahan setengah jadi, gudang hasil produksi dan tempat penyimpanan zat radioaktif padat tidak melebihi 0,75 mR/jam.

### **Pasal 8** **Syarat Khusus**

- (1) Tempat perajutan harus terpisah secara fisik dengan daerah aktif .
- (2) Gudang bahan baku Torium harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :
  - a. **ruangan** : harus berlantai halus, kuat dan rata, dinding harus rata dan halus;
  - b. **ventilasi** : harus dirancang sebaik-baiknya bersamaan dengan gedung sehingga mampu melakukan pertukaran udara sekurang - kurangnya 12 kali/jam melalui pra-filter dan filter absolut, aliran udara tidak boleh mengalir dari daerah aktif ke daerah tidak aktif.
  - c. **penerangan** : harus memadai supaya seluruh pekerjaan dapat dilakukan dengan baik.
- (3) Tempat pelarutan , pencelupan dan pemerasan, harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :
  - a. **ruangan** : dinding dan langit - langit harus dilapisi dengan cat yang tahan dicuci, lekas kering dan tidak berpori, lantai harus rata, halus, kuat, tahan serap, tahan asam dan basa, pada pintu masuk harus dilengkapi dengan tempat ganti pakaian dan kamar mandi ; ruang pada tempat itu harus cukup luas untuk menampung kaos yang telah dicelup dan diperas sebelum dibawa ke ruang pengeringan.
  - b. **perangkat kerja** : tempat ini dilengkapi dengan bak celup dan mesin peras yang dipasang di tempat yang lantainya lebih rendah dari sekitarnya.
  - c. **ventilasi** : harus dirancang sebaik-baiknya bersamaan dengan gedung, sehingga mampu melakukan pertukaran udara sekurang-kurangnya 12 kali/jam. Udara harus mengalir dari daerah yang kurang aktif ke daerah aktif dan dihubungkan ke sistem pembuangan udara secara sentral; penempatan lubang udara masuk dan keluar harus diatur sedemikian rupa, sehingga dapat dicegah terjadinya resirkulasi udara. Pelepasan udara ke udara bebas harus melalui pra- filter dan filter absolut.
  - d. **penerangan** : harus memadai, sehingga seluruh pekerjaan dapat dilaksanakan dengan baik dan lancar.

- e. **sistem pembuangan limbah:** saluran pembuangan cairan aktif terpisah dari saluran pembuangan cairan tidak aktif, dan dihubungkan dengan sistem pembuangan cairan aktif, saluran harus tertutup dan terbuat dari bahan yang tahan asam, dan basa.

(4) Tempat pengeringan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. **ruangan** : lantai harus rata, halus dan kuat, tahan serap dan mudah diganti; dilengkapi dengan cerobong udara yang memakai penyaringan (filter) ; tahan asam dan basa.
- b. **perangkat kerja** : oven sebagai perangkat kerja untuk pengeringan
- c. **ventilasi** : resirkulasi udara harus dihindarkan, pelepasan udara ke udara bebas harus melalui pra-filter dan filter absolut.
- d. **penerangan** : harus memadai, sehingga seluruh pekerjaan dapat dilaksanakan dengan baik dan lancar.

(5) Tempat pencelupan/proses amoniak, harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. **ruangan** : dinding dan langit-langit harus dilapisi dengan cat yang tahan dicuci, lekas kering dan tidak berpori , lantai harus rata , halus , kuat , tahan serap, mudah diganti, tahan asam dan basa, serta lebih rendah dari sekitarnya; pada pintu masuk harus dilengkapi dengan tempat ganti pakaian dan kamar mandi; ruang pada tempat itu harus cukup luas untuk menampung kaos yang telah dicelup dan diperas sebelum dibawa ke ruang pengeringan.
- b. **perangkat kerja** : mesin peras
- c. **ventilasi** : harus dirancang sebaik - baiknya bersamaan dengan gedung, sehingga mampu melakukan pertukaran udara sekurang-kurangnya 12 kali/jam; udara harus mengalir dari daerah yang kurang aktif ke daerah yang lebih aktif dan dihubungkan ke sistem pembuangan udara secara sentral; penempatan lubang udara masuk dan keluar harus diatur sedemikian rupa , sehingga dapat dicegah terjadinya resirkulasi udara; pelepasan udara ke udara bebas harus melalui pra - filter dan filter absolut;
- d. **penerangan** : harus memadai, sehingga seluruh pekerjaan dapat dilaksanakan dengan baik dan lancar;
- e. **sistem pembuangan limbah:** saluran pembuangan cairan aktif terpisah dari saluran pembuangan cairan yang tidak aktif, dan dihubungkan langsung dengan sistem pembuangan cairan aktif; saluran harus tertutup dan terbuat dari bahan yang tahan asam dan basa.

(6) Tempat seterika, potong, cap, jahit dan pengepakan, harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. **ruangan** : dinding dan langit-langit harus dilapisi dengan cat yang tahan dicuci, lekas kering dan tidak berpori; ruangan dibagi-bagi sesuai dengan jenis pekerjaan;

- b. **perangkat kerja** : meja kerja khusus yang tidak dapat dipindah-pindahkan; mesin/alat cap, seterika;
  - c. **ventilasi** : harus dirancang sebaik-baiknya bersamaan dengan gedung sehingga mampu melakukan pertukaran udara sekurang-kurangnya 20 kali/jam; penempatan lubang-lubang masuk diatur sedemikian rupa; sehingga terdapat aliran udara masuk dan keluar;
  - d. **penerangan** : harus memadai, sehingga seluruh pekerjaan dapat dilaksanakan dengan baik dan lancar.
  - e. **sistem pembuangan limbah**: limbah padat berupa potongan-potongan kaos lampu yang tak terpakai, sisa-sisa benang aktif, dikumpulkan dalam wadah limbah aktif untuk diolah lebih lanjut.
- (7) Gudang barang jadi, harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :
- a. **ruangan** : harus berlantai halus, kuat, dan rata; dinding harus rata dan halus;
  - b. **ventilasi** : harus dirancang sebaik-baiknya bersamaan dengan gedung; sehingga mampu melakukan pertukaran udara sekurang-kurangnya 20 kali/jam, penempatan lubang-lubang masuk diatur sedemikian rupa, sehingga terdapat aliran udara masuk dan keluar;
  - c. **penerangan** : harus memadai, sehingga seluruh pekerjaan dapat dilaksanakan dengan baik dan lancar.

## **BAB IV PERSYARATAN OPERASI**

### **Pasal 9 Tenaga Kerja**

- (1) Pabrik wajib mempunyai sekurang-kurangnya seorang Petugas Proteksi Radiasi yang bertanggung jawab atas keselamatan radiasi selama operasi.
- (2) Petugas Proteksi Radiasi harus mempunyai kualifikasi di bidang Proteksi Radiasi.
- (3) Setiap pekerja harus memenuhi persyaratan umur yang telah ditetapkan dalam peraturan perundangan yang berlaku dan apabila tidak dapat dihindarkan mempekerjakan pekerja radiasi yang berumur kurang dari 18 (delapan belas) tahun, maka batas umur yang diizinkan serendah-rendahnya 16 (enam belas) tahun, pekerja radiasi tersebut tidak boleh menerima dosis radiasi melebihi dosis untuk masyarakat umum (1/10 dari Nilai Batas Dosis untuk pekerja radiasi).

### **Pasal 10 Peralatan**

- (1) Untuk setiap pekerja yang bekerja di daerah radiasi dan kontaminasi sedang dan tinggi harus disediakan perlengkapan kerja sekurang-kurangnya :
  - i. pakaian kerja;
  - ii. sarung tangan karet;
  - iii. sepatu karet atau pembungkus sepatu;
  - iv. penutup kepala;
  - v. apron (celemek), penutup hidung dan mulut atau respirator;
  - vi. alat pemantau perorangan (film badge).
- (2) Di tempat kerja harus selalu tersedia alat pemadam kebakaran yang memenuhi syarat yang ditentukan oleh instansi yang berwenang, survey meter, pemantau ruangan dan perlengkapan dekontaminasi.
- (3) Daerah kerja dengan zat radioaktif harus diberi tanda dengan tulisan "Daerah Radiasi", tanda baling-baling dengan kata-kata "Radioaktif" (contoh terlampir) dan sebagai tambahan dapat dipasang tanda lain untuk penjelasan.

## **BAB V PROSEDUR KERJA**

### **Pasal 11**

Ketentuan keselamatan pembuatan larutan Torium Nitrat :

- a. Torium nitrat tidak boleh disimpan dalam ruang pelarutan dalam jumlah yang melebihi dari yang diperlukan (maksimum 2,5 ton);
- b. Pembuatan larutan Torium Nitrat harus dilakukan dengan cara mencampurkan bubuk torium nitrat sedikit demi sedikit secara hati-hati;
- c. Untuk mencegah terhisapnya zat radioaktif, pekerja harus menggunakan respirator, dan ventilasi harus dalam keadaan bekerja;
- d. Untuk mencegah resiko tumpah dan tersebarnya zat radioaktif, larutan Torium yang telah disiapkan supaya segera digunakan untuk pencelupan;
- e. Apabila ada larutan Torium yang tumpah harus segera dibersihkan.

### **Pasal 12 Proses Pencelupan**

- (1) Proses pencelupan harus dilakukan sedemikian rupa, sehingga dihindarkan terjadinya percikan dan tumpahan larutan Torium Nitrat, yang dapat mengakibatkan kontaminasi pada orang dan barang.
- (2) Harus diusahakan menggunakan perlengkapan/peralatan saat proses pencelupan agar dapat dihindarkan kontak langsung dengan anggota badan.



**Pasal 13**  
**Proses Pemerasan**

- (1) Pemerasan harus digunakan mesin peras.
- (2) Cairan pemerasan harus ditampung dan apabila tidak digunakan kembali harus dibuang kedalam saluran pembuangan aktif.

**Pasal 14**  
**Proses Pengeringan**

- (1) Pengangkutan bahan kaos lampu dari tempat pemerasan ke tempat pengeringan dilakukan dengan menggunakan wadah untuk menjamin tidak menetesnya cairan radioaktif.
- (2) Dalam proses pengeringan supaya digunakan oven.

**Pasal 15**  
**Proses Produksi**

- (1) Kaos lampu atau bahan yang telah jadi atau bahan yang telah mengandung zat radioaktif, tidak boleh ditimbun berdekatan dengan pekerja, untuk mengurangi penyinaran radiasi yang diterima.
- (2) Harus dicegah terjadinya debu yang mengandung zat radioaktif dari sisa guntingan bahan kaos lampu yang aktif.
- (3) Pekerja radiasi harus menggunakan penutup hidung, penutup mulut, penutup kepala dan celemek.
- (4) Tempat kerja harus selalu bersih dari debu, apabila terdapat debu harus dibersihkan dengan menggunakan penghisap debu, kemudian baru dipel dengan air.
- (5) Semua jenis pekerjaan harus dilakukan di dalam pabrik.

**Pasal 16**  
**Pengelolaan Limbah Radioaktif**

- (1) Limbah cair
  - a. Limbah cair yang berasal dari sistem saluran pembuangan aktif harus dikumpulkan dalam tangki penampung dengan volume sekurang-kurangnya 5.000 liter;

- b. Tangki penampung tersebut harus diletakkan dalam bak kedap air di bawah permukaan tanah yang cukup untuk menampung kemungkinan keluarnya isi tangki;
  - c. Limbah yang akan dibuang ke sistem saluran pembuangan umum harus terlebih dahulu diolah, sehingga konsentrasi larutan yang akan dibuang lebih kecil atau sama dengan konsentrasi yang diizinkan;
  - d. Endapan hasil pengolahan diperlakukan sebagai limbah padat.
- (2) Proses pengolahan limbah harus mengikuti ketentuan tentang pengolahan limbah radioaktif yang dikeluarkan oleh BAPETEN.

### **Pasal 17**

#### **Keselamatan Kerja Radiasi**

- (1) Setiap pekerja yang bekerja/berada di daerah yang tingkat radiasinya lebih dari 0,75 mR/jam harus memakai alat pemantau perorangan, kecuali apabila dapat dipastikan bahwa dalam 1 (satu) tahun tidak akan menerima dosis lebih dari 15 mSv (1,5 rem).
- (2) Setiap pekerja sebelum makan diharuskan mencuci tangan dan muka dengan sabun berulang kali di tempat cuci tangan dan diharuskan mandi di kamar mandi sebelum pulang.
- (3) Setiap pekerja tidak diizinkan makan, minum dan merokok di ruangan tempat kerja.
- (4) Setiap kali setelah melakukan proses pelarutan, pencelupan, pemerasan dan pengeringan, pekerja radiasi harus mandi sampai bebas kontaminasi.
- (5) Sebelum pulang, semua pekerja harus dipantau.

## **BAB VI**

### **PEMERIKSAAN KESEHATAN**

#### **Pasal 18**

- (1) Setiap calon pekerja radiasi harus diperiksa kesehatannya secara teliti oleh dokter yang ditunjuk menurut ketentuan yang berlaku.
- (2) Setiap pekerja radiasi harus diperiksa kesehatannya secara teliti oleh dokter yang ditunjuk oleh pabrik secara berkala dan pemeriksaan tersebut dilakukan 1 (satu) kali dalam setahun dan apabila dipandang perlu dapat dilakukan sewaktu-waktu.
- (3) Untuk setiap pekerja radiasi harus dibuatkan kartu kesehatan untuk mencatat hasil pemeriksaan kesehatan secara teratur dan disimpan dibawah pengawasan dokter yang ditunjuk oleh pabrik tersebut.
- (4) Petugas Proteksi Radiasi diwajibkan mencatat dalam kartu khusus secara teratur banyaknya dosis radiasi menurut jenis yang diterima oleh setiap pekerja radiasi dalam pabrik dan kartu tersebut disimpan dibawah pengawasan Petugas Proteksi Radiasi.

- (5) Setiap pekerja radiasi yang akan memutuskan hubungan kerja dengan pabrik dimana ia bekerja, harus diperiksa kesehatannya secara teliti oleh dokter yang ditunjuk oleh Pabrik.

**BAB VII  
INSPEKSI**

**Pasal 19**

Pengusaha pabrik kaos lampu diwajibkan memberikan kesempatan terhadap pemeriksaan yang akan dilakukan oleh BAPETEN untuk menilai apakah persyaratan yang telah ditetapkan dalam Keputusan ini ditaati.

**BAB VIII  
KETENTUAN PENUTUP**

**Pasal 20**

Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan. Hal-hal yang belum diatur dalam Keputusan ini, akan diatur kemudian.

Ditetapkan di   J a k a r t a  
pada tanggal   15 Juni 1999

Kepala,

ttd

Dr. Mohammad Ridwan, M.Sc.,APU

Salinan sesuai dengan aslinya

**Kepala Direktorat  
Peraturan Keselamatan Nuklir,**

ttd

Drs. Martua Sinaga  
NIP.330002326