



**KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA  
NUKLIR**

**PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
NOMOR 5 TAHUN 2016  
TENTANG  
KESELAMATAN RADIASI DALAM PRODUKSI BARANG KONSUMEN**

**DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA**

**KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,**

Menimbang : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 9, Pasal 14 ayat (2), dan Pasal 66 ayat (2) Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir dan Pasal 6 ayat (6), Pasal 20, Pasal 22 ayat (3), Pasal 23 ayat (4), Pasal 25 ayat (3), Pasal 31 ayat (4), Pasal 46 ayat (4), Pasal 47 ayat (3), dan Pasal 58 Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif, perlu menetapkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir tentang Keselamatan Radiasi dalam Produksi Barang Konsumen;

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1997 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3676);  
2. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

(Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5059);

3. Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 74, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4730);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 54, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4839);
5. Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 48, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5285);
6. Peraturan Pemerintah Nomor 2 Tahun 2014 tentang Perizinan Instalasi Nuklir dan Pemanfaatan Bahan Nuklir (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 8, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5496);

#### MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR TENTANG KESELAMATAN RADIASI DALAM PRODUKSI BARANG KONSUMEN.

#### BAB I

#### KETENTUAN UMUM

#### Pasal 1

Dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir ini, yang dimaksud dengan:

1. Badan Pengawas Tenaga Nuklir yang selanjutnya disebut BAPETEN adalah instansi yang bertugas melaksanakan pengawasan melalui peraturan, perizinan, dan inspeksi terhadap segala kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir.
2. Keselamatan Radiasi Pengion yang selanjutnya disebut Keselamatan Radiasi adalah tindakan yang dilakukan untuk melindungi pekerja, anggota masyarakat, dan lingkungan hidup dari bahaya radiasi.
3. Produksi Barang Konsumen adalah rangkaian proses pabrikasi mulai dari pembuatan dan/atau perakitan komponen hingga terbentuk Barang Konsumen.
4. Barang Konsumen adalah setiap peralatan atau barang yang mengandung zat radioaktif yang sengaja dimasukkan atau sebagai hasil aktivasi, atau peralatan atau barang yang menghasilkan radiasi pengion, dan penggunaannya di masyarakat tidak memerlukan pengawasan.
5. Proteksi Radiasi adalah tindakan yang dilakukan untuk mengurangi pengaruh radiasi yang merusak akibat paparan radiasi.
6. Pemegang Izin adalah orang atau badan yang telah menerima izin pemanfaatan tenaga nuklir dari BAPETEN.
7. Badan adalah badan usaha atau badan hukum.
8. Petugas Proteksi Radiasi adalah petugas yang ditunjuk oleh Pemegang Izin dan oleh BAPETEN dinyatakan mampu melaksanakan pekerjaan yang berhubungan dengan Proteksi Radiasi.
9. Pekerja Radiasi adalah setiap orang yang bekerja di instalasi nuklir atau instalasi radiasi pengion yang diperkirakan menerima dosis tahunan melebihi dosis untuk masyarakat umum.
10. Nilai Batas Dosis adalah dosis terbesar yang diizinkan oleh BAPETEN yang dapat diterima oleh Pekerja Radiasi dan anggota masyarakat dalam jangka waktu tertentu tanpa menimbulkan efek genetik dan somatik yang berarti akibat pemanfaatan tenaga nuklir.

11. Dosis Ekuivalen adalah besaran dosis radiasi yang khusus digunakan dalam Proteksi Radiasi untuk menyatakan besarnya tingkat kerusakan pada jaringan tubuh akibat terserapnya sejumlah energi radiasi dengan memperhatikan faktor bobot radiasi yang mempengaruhinya.
12. Dosis Efektif adalah besaran dosis radiasi yang khusus digunakan dalam Proteksi Radiasi untuk mencerminkan risiko terkait dosis radiasi, yang nilainya adalah jumlah perkalian Dosis Ekuivalen yang diterima jaringan dengan faktor bobot jaringan.
13. Protokol Produksi adalah prosedur operasional standar yang ditetapkan oleh Pemegang Izin mengenai proses Produksi Barang Konsumen.
14. Intervensi adalah setiap tindakan untuk mengurangi atau menghindari paparan atau kemungkinan terjadinya paparan kronik dan Paparan Darurat.
15. Paparan Darurat adalah paparan yang diakibatkan terjadinya kondisi darurat nuklir atau radiologik.
16. Rekaman adalah dokumen yang menyatakan hasil yang dicapai atau memberi bukti pelaksanaan kegiatan dalam pemanfaatan tenaga nuklir.
17. Kecelakaan Radiasi adalah kejadian yang tidak direncanakan termasuk kesalahan operasi, kerusakan, atau kegagalan fungsi alat, atau kejadian lain yang menimbulkan dampak atau potensi dampak yang tidak dapat diabaikan dari aspek proteksi dan keselamatan radiasi.
18. Izin Lingkungan adalah izin yang diberikan kepada setiap orang yang melakukan usaha dan/atau kegiatan yang wajib Amdal atau upaya pengelolaan lingkungan hidup dan upaya pemantauan lingkungan hidup (UKL-UPL) dalam rangka perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup sebagai prasyarat memperoleh izin usaha dan/atau kegiatan.

## Pasal 2

- (1) Produksi Barang Konsumen hanya dapat dilakukan oleh Badan.
- (2) Setiap Badan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang akan melakukan Produksi Barang Konsumen wajib:
  - a. memiliki izin Produksi Barang Konsumen dari Kepala BAPETEN; dan
  - b. memenuhi persyaratan Keselamatan Radiasi, Intervensi, dan Rekaman dan laporan.
- (3) Produksi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi produksi:
  - a. detektor asap;
  - b. peralatan yang mengandung gas tritium;
  - c. jam berpendar;
  - d. starter lampu flourosensi;
  - e. lampu yang mengandung zat radioaktif;
  - f. peralatan anti-statis (*anti-static devices*) yang mengandung Polonium; dan
  - g. batu mulia (*gemstone*) teriradiasi.

## Pasal 3

Barang Konsumen berupa:

- a. alat penangkal petir;
  - b. kaos lampu (*Incandescent Gas Mantles*);
  - c. mainan;
  - d. kosmetika; dan
  - e. perhiasan;
- dilarang untuk diproduksi.

## Pasal 4

Setiap Badan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) yang akan melakukan Produksi Barang Konsumen selain

sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (3), wajib memiliki surat pernyataan justifikasi dari Kepala BAPETEN.

## BAB II PERSYARATAN IZIN

### Pasal 5

Untuk memperoleh izin Produksi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (2) huruf a, pemohon harus mengajukan permohonan secara tertulis dengan mengisi formulir dan melampirkan dokumen persyaratan izin kepada Kepala BAPETEN.

### Pasal 6

- (1) Persyaratan izin Produksi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 meliputi:
- a. identitas pemohon izin berupa fotokopi Kartu Tanda Penduduk (KTP) bagi pemohon izin berkewarganegaraan Indonesia atau Kartu Izin Tinggal Sementara (KITAS) dan paspor bagi pemohon izin berkewarganegaraan asing;
  - b. fotokopi akta pendirian badan usaha atau fotokopi akta badan hukum bagi pemohon izin yang berbentuk badan hukum;
  - c. fotokopi izin dan/atau persyaratan yang ditetapkan oleh instansi lain yang berwenang, antara lain:
    1. surat keterangan domisili perusahaan;
    2. Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP);
    3. Surat Izin Usaha Industri (IUI) yang diterbitkan oleh menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang perindustrian, gubernur, atau bupati/walikota; dan
    4. Izin Usaha Tetap (IUT) dari Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM) atau Badan Koordinasi Penanaman Modal Daerah (BKPMMD);

- d. surat keterangan domisili perusahaan Produksi Barang Konsumen dari kelurahan;
- e. fotokopi Izin Lingkungan yang diterbitkan oleh menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, gubernur, atau bupati/walikota;
- f. fotokopi sertifikat sumber terbungkus untuk Produksi Barang Konsumen detektor asap sesuai ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI) 18-6650-1: 2002 Proteksi Radiasi – Sumber radioaktif tertutup – Bagian 1: Persyaratan umum dan klasifikasi yang diterbitkan laboratorium yang telah diakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN) atau badan akreditasi lain yang menandatangani *Mutual Recognition Arrangement (MRA)*;
- g. dokumen program proteksi dan keselamatan radiasi;
- h. fotokopi dokumen spesifikasi teknis Barang Konsumen meliputi:
  - 1. deskripsi Barang Konsumen;
  - 2. konsentrasi dan total aktivitas zat radioaktif;
  - 3. bentuk kimia dan fisika radionuklida;
  - 4. rincian desain konstruksi Barang Konsumen; dan
  - 5. tingkat radiasi di permukaan terluar Barang Konsumen dan metode perhitungannya;
- i. dokumen program jaminan mutu;
- j. fotokopi sertifikat kalibrasi surveymeter dan/atau alat ukur kontaminasi yang masih berlaku;
- k. fotokopi hasil evaluasi pemantauan dosis perorangan atau bukti permohonan pelayanan pemantauan dosis perorangan;
- l. fotokopi hasil pemantauan kesehatan Pekerja Radiasi;
- m. fotokopi Surat Izin Bekerja (SIB) Petugas Proteksi Radiasi industri tingkat 1;

- n. laporan verifikasi keselamatan radiasi;
  - o. Protokol Produksi;
  - p. gambar dan uraian desain fasilitas Produksi Barang Konsumen meliputi:
    - 1. denah dan ukuran fasilitas; dan
    - 2. perhitungan tebal dinding.
- (2) Untuk produksi batu mulia (*gemstone*) teriradiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (3) huruf g selain memenuhi persyaratan izin sebagaimana dimaksud pada ayat (1), pemohon harus melampirkan fotokopi izin operasi instalasi nuklir dan laporan analisis keselamatan yang memuat iradiasi barang konsumen yang dimiliki oleh pemohon izin atau pihak ketiga sebagai penyedia jasa iradiasi.
- (3) Dalam hal laporan analisis keselamatan belum memuat iradiasi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud pada ayat (2), pemohon harus melampirkan fotokopi persetujuan utilisasi instalasi nuklir yang dimiliki pemohon izin atau pihak ketiga sebagai penyedia jasa iradiasi.
- (4) Format dan isi dokumen program proteksi dan keselamatan radiasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf g sebagaimana tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

#### Pasal 7

- (1) Untuk mendapatkan surat pernyataan justifikasi dari Kepala BAPETEN sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4, pemohon harus mengajukan permohonan secara tertulis dengan melampirkan dokumen kajian justifikasi Produksi Barang Konsumen kepada Kepala BAPETEN.
- (2) Dokumen kajian justifikasi Produksi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling kurang berisi:



- a. deskripsi Barang Konsumen dan tujuan serta fungsi penggunaan zat radioaktif pada Barang Konsumen tersebut;
  - b. justifikasi penggunaan zat radioaktif pada Barang Konsumen dengan membuat perbandingan jika tidak menggunakan zat radioaktif;
  - c. radionuklida yang digunakan, aktivitas, konsentrasi aktivitas, bentuk kimia dan fisika, waktu paruh, dan radiotoksitas;
  - d. alasan penggunaan radionuklida dan pemilihan aktivitas radionuklida pada Barang Konsumen;
  - e. laju dosis radiasi pada permukaan luar Barang Konsumen dan laju dosis radiasi pada jarak 0,1 m (nol koma satu meter) dari permukaan terluar Barang Konsumen termasuk metode pengukurannya;
  - f. kajian risiko yang menunjukkan bahwa dosis terhadap masyarakat dari penggunaan Barang Konsumen, pembuangan, dan insiden-insiden yang dapat diperkirakan tidak akan melewati pembatas dosis;
  - g. gambar konstruksi Barang Konsumen dan zat radioaktif jika menggunakan zat radioaktif terbungkus;
  - h. detail prosedur kendali kualitas untuk komponen-komponen dan Barang Konsumen, serta zat radioaktif bila menggunakan zat radioaktif terbungkus;
  - i. detail dan hasil uji prototipe;
  - j. prosedur penggunaan, pemasangan, dan perawatan;
  - k. informasi kemungkinan adanya konsekuensi dari kesalahan penggunaan, kerusakan, atau kegagalan;
  - l. detail pelabelan dan informasi Barang Konsumen yang akan dipasok ke konsumen; dan
  - m. prosedur pembuangan akhir Barang Konsumen.
- (3) Kepala BAPETEN melakukan penilaian dokumen kajian justifikasi Produksi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud pada ayat (2).

- (4) Penilaian justifikasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) didasarkan pada asas bahwa manfaat yang diperoleh lebih besar daripada risiko yang ditimbulkan.
- (5) Dalam hal hasil penilaian dokumen kajian justifikasi Produksi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud pada ayat (3) menunjukkan bahwa Produksi Barang Konsumen memenuhi prinsip justifikasi, Kepala BAPETEN menerbitkan surat pernyataan justifikasi dalam jangka waktu paling lama 30 (tiga puluh) hari kerja sejak dokumen kajian justifikasi Produksi Barang Konsumen diterima.
- (6) Dalam hal hasil penilaian dokumen kajian justifikasi Produksi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud pada ayat (3) menunjukkan bahwa Produksi Barang Konsumen tidak memenuhi prinsip justifikasi, Kepala BAPETEN menyampaikan pemberitahuan kepada pemohon dalam jangka waktu paling lama 30 (tiga puluh) hari kerja sejak dokumen kajian justifikasi Produksi Barang Konsumen diterima.

#### Pasal 8

- (1) Izin Produksi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (2) huruf a berlaku terhitung 2 (dua) tahun sejak tanggal diterbitkannya izin.
- (2) Izin Produksi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat diperpanjang sesuai dengan jangka waktu berlakunya izin.
- (3) Untuk memperoleh perpanjangan izin sebagaimana dimaksud pada ayat (2), pemohon harus mengajukan permohonan perpanjangan izin secara tertulis dengan mengisi formulir, melengkapi, dan menyampaikan dokumen persyaratan izin kepada Kepala BAPETEN.
- (4) Persyaratan perpanjangan izin sebagaimana dimaksud pada ayat (3) meliputi:

- a. dokumen sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf c, huruf f, huruf h, huruf j, huruf k, huruf l, dan huruf m;
- b. program proteksi dan keselamatan radiasi yang dimutakhirkan; dan
- c. laporan verifikasi keselamatan radiasi yang dimutakhirkan.

### BAB III

## PERSYARATAN KESELAMATAN RADIASI DALAM PRODUKSI BARANG KONSUMEN

### Bagian Kesatu

#### Umum

#### Pasal 9

Persyaratan Keselamatan Radiasi dalam Produksi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (2) huruf b meliputi:

- a. persyaratan manajemen;
- b. persyaratan Proteksi Radiasi;
- c. persyaratan teknik; dan
- d. verifikasi keselamatan.

### Bagian Kedua

#### Persyaratan Manajemen

#### Pasal 10

Persyaratan manajemen sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 huruf a meliputi:

- a. penanggung jawab Keselamatan Radiasi;
- b. personil; dan
- c. pelatihan proteksi dan keselamatan radiasi.

#### Pasal 11

Penanggung jawab Keselamatan Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10 huruf a adalah Pemegang Izin dan personil.

#### Pasal 12

Pemegang Izin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 memiliki tanggung jawab atas proteksi dan Keselamatan Radiasi di fasilitas yang meliputi:

- a. menyusun, menetapkan, mengembangkan, melaksanakan, dan mendokumentasikan program proteksi dan keselamatan radiasi;
- b. menyusun, menetapkan, mengembangkan, melaksanakan, dan mendokumentasikan program jaminan mutu Produksi Barang Konsumen;
- c. menyampaikan setiap perubahan yang terjadi dalam Protokol Produksi kepada personil;
- d. menyediakan dokumen yang terkait dengan keselamatan penggunaan Barang Konsumen dan petunjuk penanganan limbah Barang Konsumen bagi pihak pengguna;
- e. memfasilitasi pelatihan proteksi dan keselamatan radiasi;
- f. menyelenggarakan pemantauan kesehatan bagi Pekerja Radiasi; dan
- g. menyediakan perlengkapan Proteksi Radiasi bagi Pekerja Radiasi.

#### Pasal 13

- (1) Personil sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10 huruf b terdiri atas:
  - a. Petugas Proteksi Radiasi industri tingkat 1; dan
  - b. personil lain yang terkait dengan Produksi Barang Konsumen.
- (2) Personil lain yang terkait dengan Produksi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b paling kurang meliputi personil yang bertindak sebagai:

- a. supervisor;
- b. petugas kendali mutu; dan
- c. operator.

#### Pasal 14

Petugas Proteksi Radiasi industri tingkat 1 sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 ayat (1) huruf a memiliki tugas dan tanggung jawab:

- a. membantu Pemegang Izin dalam menyusun, mengembangkan, dan melaksanakan program proteksi dan keselamatan radiasi;
- b. memantau aspek operasional program proteksi dan keselamatan radiasi;
- c. memastikan bahwa perlengkapan Proteksi Radiasi tersedia dan berfungsi dengan baik;
- d. memantau pemakaian perlengkapan Proteksi Radiasi;
- e. meninjau secara sistematis dan periodik pelaksanaan pemantauan paparan radiasi pada saat produksi, pengangkutan, dan penyimpanan Barang Konsumen;
- f. memberikan konsultasi yang terkait dengan proteksi dan keselamatan radiasi;
- g. berpartisipasi dalam mendesain fasilitas Produksi Barang Konsumen;
- h. mengelola Rekaman pelaksanaan program proteksi dan keselamatan radiasi dan laporan verifikasi keselamatan radiasi;
- i. mengidentifikasi, merencanakan, dan mengkoordinasikan kebutuhan pelatihan proteksi dan keselamatan radiasi;
- j. melaporkan kepada Pemegang Izin setiap kejadian yang berpotensi menimbulkan Kecelakaan Radiasi;
- k. melaksanakan penanggulangan keadaan darurat dan pencarian fakta dalam hal terjadi Kecelakaan Radiasi; dan
- l. menyiapkan laporan tertulis mengenai pemantauan Keselamatan Radiasi.

#### Pasal 15

Supervisor sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 ayat (2) huruf a memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. menyusun dan mengembangkan Protokol Produksi;
- b. memantau setiap proses dalam Produksi Barang Konsumen;
- c. melaksanakan evaluasi, koreksi, dan pelaporan kepada Pemegang Izin apabila terdapat ketidaksesuaian dengan program jaminan mutu dan Protokol Produksi; dan
- d. melaksanakan koordinasi dengan Petugas Proteksi Radiasi dalam setiap kejadian Kecelakaan Radiasi.

#### Pasal 16

Petugas kendali mutu sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 ayat (2) huruf b memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. memahami program jaminan mutu dan Protokol Produksi;
- b. melaksanakan kegiatan kendali mutu;
- c. membantu Pemegang Izin dalam menyusun dan mengembangkan program jaminan mutu Produksi Barang Konsumen; dan
- d. membuat dan memelihara Rekaman kendali mutu.

#### Pasal 17

Operator sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 ayat (2) huruf c memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. melaksanakan proses Produksi Barang Konsumen sesuai dengan Protokol Produksi;
- b. melaksanakan pekerjaan sesuai dengan standar keselamatan dan kesehatan kerja; dan

- c. melaporkan kepada supervisor jika terjadi insiden atau kecelakaan.

#### Pasal 18

- (1) Pemegang Izin harus memfasilitasi pelatihan proteksi dan keselamatan radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10 huruf c terhadap setiap personil sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 ayat (2).
- (2) Pelatihan proteksi dan keselamatan radiasi harus ditujukan untuk meningkatkan kemampuan personil yang bekerja di fasilitas Produksi Barang Konsumen dan menumbuhkan pemahaman tentang:
  - a. tanggung jawab dalam proteksi dan Keselamatan Radiasi; dan
  - b. pentingnya menerapkan proteksi dan Keselamatan Radiasi selama melaksanakan pekerjaan yang terkait dengan radiasi.
- (3) Pelatihan proteksi dan keselamatan radiasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling kurang mencakup materi:
  - a. peraturan perundang-undangan ketenaganukliran;
  - b. efek biologi radiasi;
  - c. prinsip proteksi dan keselamatan radiasi; dan
  - d. tindakan dalam keadaan darurat.
- (4) Pelatihan proteksi dan keselamatan radiasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat diselenggarakan secara *in house training* oleh Pemegang Izin.

#### Bagian Ketiga

##### Persyaratan Proteksi Radiasi

#### Pasal 19

Pemegang Izin, dalam melakukan Produksi Barang Konsumen, wajib memenuhi persyaratan Proteksi Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 huruf b, meliputi:

- a. justifikasi;
- b. limitasi dosis; dan
- c. optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi.

#### Pasal 20

Justifikasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 19 huruf a harus didasarkan pada asas bahwa manfaat yang akan diperoleh lebih besar daripada risiko yang ditimbulkan.

#### Pasal 21

- (1) Justifikasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 19 huruf a dilakukan melalui penilaian justifikasi kegiatan Produksi Barang Konsumen.
- (2) Penilaian justifikasi kegiatan Produksi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi penilaian dengan melakukan hal-hal sebagai berikut:
  - a. pemilihan radionuklida yang memperhitungkan aktivitas, konsentrasi aktivitas, bentuk kimia dan fisika, waktu paruh, dan radiotoksitas;
  - b. penentuan desain produk konsumen;
  - c. penentuan desain fasilitas Produksi Barang Konsumen;
  - d. penentuan prosedur pengelolaan limbah radioaktif yang disebabkan oleh kegiatan Produksi Barang Konsumen; dan
  - e. penentuan prosedur pengelolaan limbah Barang Konsumen.

#### Pasal 22

- (1) Limitasi dosis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 19 huruf b diberlakukan oleh Pemegang Izin melalui penerapan Nilai Batas Dosis.
- (2) Nilai Batas Dosis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak boleh dilampaui dalam kondisi operasi normal.



- (3) Nilai Batas Dosis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berlaku untuk:
- a. Pekerja Radiasi; dan
  - b. anggota masyarakat.

### Pasal 23

Nilai Batas Dosis untuk Pekerja Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 22 ayat (3) huruf a tidak boleh melampaui:

- a. Dosis Efektif sebesar 20 mSv (dua puluh milisievert) pertahun rata-rata selama 5 (lima) tahun berturut turut;
- b. Dosis Efektif sebesar 50 mSv (lima puluh milisievert) dalam 1 (satu) tahun tertentu;
- c. Dosis Ekivalen untuk lensa mata sebesar 20 mSv (dua puluh milisievert) pertahun rata-rata selama 5 (lima) tahun berturut-turut dan 50 mSv (lima puluh milisievert) dalam 1 (satu) tahun tertentu; dan
- d. Dosis Ekivalen untuk tangan dan kaki, atau kulit sebesar 500 mSv (lima ratus milisievert) dalam 1 (satu) tahun.

### Pasal 24

Nilai Batas Dosis untuk anggota masyarakat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 22 ayat (3) huruf b tidak boleh melampaui:

- a. Dosis Efektif sebesar 1 mSv (satu milisievert) dalam 1 (satu) tahun tertentu;
- b. Dosis Ekivalen untuk lensa mata sebesar 15 mSv (lima belas milisievert) dalam 1 (satu) tahun tertentu; dan
- c. Dosis Ekivalen untuk kulit sebesar 50 mSv (lima puluh milisievert) dalam 1 (satu) tahun.

### Pasal 25

- (1) Untuk memastikan Nilai Batas Dosis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 tidak terlampaui, Pemegang Izin wajib melakukan:

- a. pembagian daerah kerja;
  - b. pemantauan paparan radiasi dan/atau kontaminasi radioaktif di daerah kerja; dan
  - c. pemantauan dosis yang diterima Pekerja Radiasi.
- (2) Pemegang Izin dalam melaksanakan ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib menyediakan perlengkapan Proteksi Radiasi.

#### Pasal 26

- (1) Dalam melaksanakan pembagian daerah kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 25 ayat (1) huruf a, Pemegang Izin harus menetapkan:
- a. daerah pengendalian; dan/atau
  - b. daerah supervisi.
- (2) Penetapan pembagian daerah kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disesuaikan dengan kegiatan Produksi Barang Konsumen.

#### Pasal 27

- (1) Pemegang Izin harus menetapkan daerah pengendalian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 26 ayat (1) huruf a berdasarkan kriteria:
- a. potensi penerimaan dosis radiasi melebihi 3/10 (tiga persepuluh) Nilai Batas Dosis Pekerja Radiasi; dan/atau
  - b. adanya potensi kontaminasi radioaktif.
- (2) Pemegang Izin harus melakukan tindakan proteksi dan keselamatan radiasi yang diperlukan untuk bekerja di daerah pengendalian sebagaimana dimaksud pada ayat (1).

#### Pasal 28

Tindakan proteksi dan keselamatan radiasi yang diperlukan untuk bekerja di daerah pengendalian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 27 ayat (2) meliputi:

- a. menandai dan membatasi daerah pengendalian yang ditetapkan dengan tanda fisik yang jelas atau tanda lainnya;
- b. memasang atau menempatkan tanda peringatan atau petunjuk pada titik akses dan lokasi lain yang dianggap perlu di dalam daerah pengendalian;
- c. memastikan akses ke daerah pengendalian hanya untuk:
  - 1. Pekerja Radiasi; dan
  - 2. pengunjung yang didampingi oleh Petugas Proteksi Radiasi;
- d. menyediakan peralatan pemantauan dan peralatan protektif radiasi; dan/atau
- e. menyediakan sarana pada pintu keluar daerah pengendalian yang meliputi:
  - 1. peralatan pemantauan kontaminasi tubuh, pakaian, dan benda yang dipindahkan dari daerah pengendalian;
  - 2. fasilitas dekontaminasi; dan/atau
  - 3. tempat penyimpanan untuk benda atau peralatan yang terkontaminasi.

#### Pasal 29

- (1) Pemegang Izin harus menetapkan daerah supervisi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 26 ayat (1) huruf b dengan kriteria:
  - a. potensi penerimaan dosis radiasi lebih dari Nilai Batas Dosis anggota masyarakat dan kurang dari 3/10 (tiga persepuluh) Nilai Batas Dosis Pekerja Radiasi; dan
  - b. bebas kontaminasi radioaktif.
- (2) Daerah supervisi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus diberi tanda dan pembatas dengan jelas.
- (3) Pemberian tanda sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dipasang di titik akses masuk.

### Pasal 30

- (1) Pemegang Izin tidak boleh menempatkan:
  - a. pekerja yang berumur kurang dari 18 (delapan belas) tahun di daerah pengendalian;
  - b. Pekerja Radiasi wanita dalam kondisi hamil di daerah pengendalian dan daerah supervisi;
  - c. Pekerja Radiasi wanita dalam kondisi menyusui di daerah pengendalian dengan risiko kontaminasi radioaktif; dan/atau
  - d. pekerja magang untuk pelatihan kerja, pelajar, atau mahasiswa yang berumur di bawah 16 tahun di daerah pengendalian dan daerah supervisi.
- (2) Pekerja Radiasi wanita dalam kondisi hamil sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b harus melaporkan kondisinya sejak yang bersangkutan mengetahui kehamilannya kepada Pemegang Izin.

### Pasal 31

- (1) Pemegang Izin harus melakukan pemantauan paparan radiasi dan/atau kontaminasi radioaktif di daerah kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 25 ayat (1) huruf b secara berkala dan sewaktu-waktu sesuai dengan jenis/risiko kegiatan Produksi Barang Konsumen.
- (2) Periode pemantauan berkala sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditentukan oleh Pemegang Izin dengan mempertimbangkan jenis/risiko kegiatan Produksi Barang Konsumen.
- (3) Pemantauan paparan radiasi dan/atau kontaminasi radioaktif di daerah kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi pemantauan terhadap:
  - a. paparan radiasi eksterna;

- b. kontaminasi permukaan; dan/atau
- c. kontaminasi udara.

#### Pasal 32

- (1) Pemantauan dosis yang diterima Pekerja Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 25 ayat (1) huruf c meliputi pemantauan dosis yang berasal dari paparan radiasi eksternal dan paparan radiasi internal.
- (2) Dalam hal Pekerja Radiasi berpotensi menerima paparan radiasi internal sebagaimana dimaksud pada ayat (1), Pemegang Izin harus menyelenggarakan pemantauan dosis melalui pengukuran:
  - a. in-vivo dengan *whole body counter*; dan/atau
  - b. in-vitro dengan teknik *bioassay*.

#### Pasal 33

Selain pemantauan dosis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 32 ayat (1), Pemegang Izin harus melakukan pemantauan dosis radiasi secara terpisah terhadap Pekerja Radiasi pada saat penanggulangan terhadap kondisi abnormal.

#### Pasal 34

- (1) Perlengkapan Proteksi Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 25 ayat (2) harus disesuaikan dengan potensi bahaya berdasarkan paparan radiasi eksternal dan paparan radiasi internal yang meliputi:
  - a. surveymeter;
  - b. alat ukur kontaminasi;
  - c. dosimeter perorangan pembacaan langsung;
  - d. dosimeter perorangan pembacaan tak langsung yang antara lain *film badge*, *thermoluminescence dosimeter (TLD) badge*, dan dosimeter *Optically Stimulated Luminescence (OSL) badge*; dan/atau
  - e. peralatan protektif.

- (2) Peralatan protektif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf e meliputi:
  - a. pakaian Proteksi Radiasi antara lain:
    - 1. apron; dan/atau
    - 2. jas laboratorium;
  - b. peralatan protektif pelindung pernafasan;
  - c. sarung tangan;
  - d. *glove box*;
  - e. kacamata Pb; dan/atau
  - f. tanda radiasi.

#### Pasal 35

- (1) Pemegang Izin harus menerapkan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 19 huruf c agar Pekerja Radiasi dan anggota masyarakat menerima paparan radiasi serendah mungkin yang dapat dicapai.
- (2) Penerapan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan melalui pembatas dosis untuk Pekerja Radiasi dan anggota masyarakat.

#### Pasal 36

- (1) Pembatas dosis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 35 ayat (2) diterapkan dalam:
  - a. mendesain fasilitas Produksi Barang Konsumen; dan
  - b. merencanakan pengoperasian fasilitas Produksi Barang Konsumen.
- (2) Pembatas dosis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditentukan oleh Pemegang Izin dengan persetujuan Kepala BAPETEN.
- (3) Pembatas dosis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak boleh melebihi:

- a. 10 mSv (sepuluh milisievert) dalam 1 (satu) tahun untuk Pekerja Radiasi; dan
- b. 0,3 mSv (nol koma tiga milisievert) dalam 1 (satu) tahun untuk anggota masyarakat.

Bagian Keempat  
Persyaratan Teknik

Pasal 37

Persyaratan teknik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 huruf c meliputi persyaratan:

- a. fasilitas yang terkait dengan Produksi Barang Konsumen;
- b. Barang Konsumen;
- c. program jaminan mutu Produksi Barang Konsumen; dan
- d. pengelolaan limbah radioaktif.

Paragraf 1

Persyaratan Fasilitas yang Terkait dengan Produksi Barang Konsumen

Pasal 38

- (1) Pemegang Izin harus menyediakan fasilitas Produksi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud dalam Pasal 37 huruf a paling kurang yang memiliki fungsi sebagai tempat:
  - a. pembuatan dan/atau perakitan Barang Konsumen sesuai dengan proses Produksi Barang Konsumen;
  - b. pengujian sesuai dengan jenis dan peralatan uji;
  - c. penyimpanan bahan baku Barang Konsumen;
  - d. penyimpanan produk jadi Barang Konsumen; dan
  - e. penyimpanan limbah radioaktif.
- (2) Untuk Produksi Barang Konsumen berupa batu mulia (*gemstone*) teriradiasi, selain memenuhi fasilitas Produksi Barang Konsumen yang memiliki fungsi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) Pemegang Izin harus menyediakan fasilitas yang memiliki fungsi sebagai tempat penyimpanan untuk peluruhan.

- (3) Fasilitas Produksi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dibangun dengan mempertimbangkan paling kurang:
- a. jenis Barang Konsumen yang akan diproduksi;
  - b. kapasitas produksi; dan
  - c. proteksi dan keselamatan radiasi.

## Paragraf 2

### Persyaratan Barang Konsumen

#### Pasal 39

- (1) Persyaratan Barang Konsumen sebagaimana dimaksud dalam Pasal 37 huruf b meliputi:
- a. desain dan konstruksi;
  - b. pengujian prototipe; dan/atau
  - c. penandaan dan pelabelan.
- (2) Persyaratan Barang Konsumen sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak berlaku untuk Barang Konsumen berupa batu mulia (*gemstone*) teriradiasi.

## Sub Paragraf 1

### Detektor Asap

#### Pasal 40

Persyaratan desain dan konstruksi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf a untuk detektor asap paling kurang meliputi:

- a. komponen yang berisi zat radioaktif tidak mudah diakses;
- b. aktivitas Am-241 tidak melebihi 40 kBq (empat puluh kilobecquerel);
- c. sumber Am-241 harus memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 18-6650-1: 2002 Proteksi Radiasi – Sumber Radioaktif Tertutup – Bagian 1: Persyaratan Umum dan Klasifikasi, dan Standar Nasional Indonesia (SNI) 18-6650-2: 2002 Proteksi Radiasi – Sumber Radioaktif Tertutup – Bagian 2: Metode Uji Kebocoran;



- d. material yang digunakan harus tahan terhadap kondisi kelembapan tinggi, debu, dan uap kimia untuk menjamin keandalan kinerja detektor asap;
- e. laju dosis radiasi tidak melampaui 1  $\mu\text{Sv/jam}$  (satu mikrosievert per jam) pada jarak 0,1 m (nol koma satu meter) dari permukaan; dan
- f. tingkat kontaminasi pada permukaan luar yang dapat diakses tidak boleh melebihi nilai rata-rata 0,04 Bq/cm<sup>2</sup> (nol koma nol empat becquerel per sentimeter persegi).

#### Pasal 41

- (1) Persyaratan pengujian prototipe sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf b untuk detektor asap meliputi:
  - a. uji temperatur;
  - b. uji getaran;
  - c. uji jatuh;
  - d. uji tumbukan;
  - e. uji bakar; dan
  - f. uji insinerasi.
- (2) Pengujian prototipe sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memenuhi nilai keberterimaan.
- (3) Nilai keberterimaan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

#### Pasal 42

- (1) Penandaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf c untuk detektor asap dilakukan dengan melekatkan tanda pada komponen yang berisi zat radioaktif dan pada *housing* detektor asap.
- (2) Tanda sebagaimana dimaksud pada ayat (1) memuat paling sedikit informasi mengenai:
  - a. tanda radiasi; dan

- b. tulisan yang berbunyi: RADIOAKTIF atau RADIOACTIVE.
- (3) Pelabelan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf c untuk detektor asap dilakukan dengan melekatkan label pada bagian luar peralatan.
- (4) Label sebagaimana dimaksud pada ayat (3) memuat paling sedikit informasi mengenai:
  - a. tulisan: Am-241;
  - b. aktivitas pada tanggal pembuatan;
  - c. nomor seri;
  - d. tanggal masa berakhirnya pemakaian;
  - e. tulisan yang berbunyi: jangan dibuka - apabila perangkat harus dibuang, harus dikembalikan kepada produsen untuk pembuangan yang aman; dan
  - f. nama produsen dan alamat.
- (5) Tanda radiasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a tercantum dalam Lampiran III yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

#### Sub Paragraf 2

#### Peralatan yang Menggunakan Sumber Cahaya Gas Tritium

#### Pasal 43

- (1) Persyaratan desain dan konstruksi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf a untuk peralatan yang menggunakan sumber cahaya gas tritium meliputi:
  - a. persyaratan desain dan konstruksi sumber cahaya gas tritium; dan
  - b. persyaratan desain dan konstruksi peralatan yang menggunakan sumber cahaya gas tritium.
- (2) Persyaratan desain dan konstruksi sumber cahaya gas tritium sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a meliputi:
  - a. aktivitas tritium harus serendah mungkin dan tidak melebihi 75 GBq (tujuh puluh lima gigabecquerel);
  - b. tritium harus dalam bentuk H<sub>2</sub>;

- c. kandungan oksigen atau uap air dalam gas tritium tidak boleh melebihi 2% (dua persen) dari total kuantitas tritium;
  - d. ketebalan kontainer kaca paling kurang 20% (dua puluh persen) dari diameter luar dengan densitas linier paling kurang 0,6 mg/cm (nol koma enam miligram per sentimeter);
  - e. tekanan isi gas tritium lebih kecil dari 1 atm (satu atmosfer), kecuali untuk sumber cahaya gas tritium yang memerlukan intensitas *luminous* tinggi, tekanan diperbolehkan hingga 2,5 atm (dua koma lima atmosfer);
  - f. kontainer kaca harus dilapisi dengan lapisan transparan yang elastis yang terbuat dari plastik atau *soft resin* dengan ketebalan lapisan paling kurang 2 mm (dua milimeter); dan
  - g. tingkat radiasi pada permukaan sumber cahaya gas tritium lebih kecil atau sama dengan 1  $\mu\text{Sv/jam}$  (satu mikrosievert per jam) per GBq (gigabecquerel) tritium.
- (3) Persyaratan desain dan konstruksi peralatan yang menggunakan sumber cahaya gas tritium sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b meliputi:
- a. komponen yang berisi sumber cahaya gas tritium tidak mudah diakses;
  - b. tingkat radiasi pada permukaan yang dapat diakses lebih kecil atau sama dengan 2,5  $\mu\text{Sv/jam}$  (dua koma lima mikrosievert per jam); dan
  - c. konstruksi harus tidak mudah dibongkar dan dalam kondisi kecelakaan tritium tidak akan lepas ke lingkungan.

#### Pasal 44

- (1) Persyaratan pengujian prototipe sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf b untuk peralatan yang menggunakan sumber cahaya gas tritium dibagi atas:
- a. persyaratan pengujian prototipe sumber cahaya gas tritium; dan

- b. persyaratan pengujian prototipe peralatan yang menggunakan sumber cahaya gas tritium.
- (2) Persyaratan pengujian prototipe sumber cahaya gas tritium sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a meliputi:
- a. uji perubahan warna;
  - b. uji temperatur;
  - c. uji getaran;
  - d. uji tekanan eksternal; dan
  - e. uji rendam.
- (3) Persyaratan pengujian prototipe peralatan yang menggunakan sumber cahaya gas tritium sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b meliputi:
- a. uji temperatur;
  - b. uji getaran;
  - c. uji jatuh;
  - d. uji tekanan eksternal; dan
  - e. uji benturan.
- (4) Pengujian prototipe sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dan ayat (3) harus memenuhi nilai keberterimaan.
- (5) Nilai keberterimaan sebagaimana dimaksud pada ayat (4) tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

#### Pasal 45

- (1) Penandaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf c untuk peralatan yang menggunakan sumber cahaya gas tritium dilakukan dengan melekatkan tanda pada bagian permukaan peralatan yang dapat terlihat.
- (2) Tanda sebagaimana dimaksud pada ayat (1) memuat paling sedikit informasi mengenai:
- a. tanda radiasi;
  - b. tulisan yang berbunyi: RADIOAKTIF atau RADIOACTIVE; dan
  - c. tanggal masa berakhirnya pemakaian.

- (3) Pelabelan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf c untuk peralatan yang menggunakan sumber cahaya gas tritium dilakukan dengan melekatkan label pada bagian luar permukaan peralatan yang mudah teramati.
- (4) Label sebagaimana dimaksud pada ayat (3) harus memuat informasi paling kurang meliputi:
  - a. tulisan yang berbunyi: TRITIUM atau H-3;
  - b. aktivitas pada tanggal pembuatan;
  - c. nomor seri;
  - d. tulisan yang berbunyi: jangan dibuka - apabila perangkat harus dibuang, harus dikembalikan kepada produsen untuk pembuangan yang aman; dan
  - e. nama produsen dan alamat.
- (5) Tanda radiasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a tercantum dalam Lampiran III yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

### Sub Paragraf 3

### Jam Berpendar

### Pasal 46

Persyaratan desain dan konstruksi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf a untuk jam berpendar paling kurang meliputi:

- a. radionuklida yang boleh digunakan hanya tritium (H-3) atau promethium (Pm-147);
- b. zat radioaktif dapat digunakan sebagai bahan pengecatan (*radioluminescent painting*) atau zat radioaktif yang berbentuk serbuk ditempatkan dalam media yang diselubungi oleh pelindung (*radioluminescent deposit*);
- c. aktivitas:
  - 1. tritium tidak melebihi 300 MBq (tiga ratus megabecquerel) atau promethium tidak melebihi 6

- MBq (enam megabecquerel) untuk jam berpendar berupa jam tangan atau jam saku; dan
2. tritium tidak melebihi 400 MBq (empat ratus megabecquerel) atau promethium tidak melebihi 8 MBq (delapan megabecquerel) untuk jam berpendar berupa jam dinding.
- d. jam berpendar harus diselubungi pada setiap sisi dengan material seperti kaca atau akrilik yang tahan terhadap tekanan dalam penggunaan normal;
  - e. *radioluminescent deposit* harus dilindungi dengan lapisan transparan yang non-radioaktif dengan ketebalan tidak kurang dari 50 mg/cm<sup>2</sup> (lima puluh miligram per sentimeter persegi) dan mampu menahan tekanan dalam kondisi normal dan kondisi kecelakaan.

#### Pasal 47

- (1) Persyaratan pengujian prototipe sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf b untuk jam berpendar meliputi:
  - a. pengujian prototipe untuk komponen *radioluminescent painting*; dan
  - b. pengujian prototipe untuk komponen *radioluminescent deposit*.
- (2) Pengujian prototipe untuk komponen *radioluminescent painting* meliputi:
  - a. uji usap; dan
  - b. uji bengkok.
- (3) Pengujian prototipe untuk komponen *radioluminescent deposit* meliputi:
  - a. pemeriksaan warna;
  - b. uji luminositas spesifik;
  - c. uji ketahanan terhadap penuaan; dan
  - d. uji rendam.
- (4) Pengujian prototipe sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dan ayat (3) harus memenuhi nilai keberterimaan.

- (5) Nilai keberterimaan sebagaimana dimaksud pada ayat (4) tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

#### Pasal 48

- (1) Penandaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf c untuk jam berpedar dilakukan dengan melekatkan tanda pada bagian luar peralatan.
- (2) Tanda sebagaimana dimaksud pada ayat (1) memuat paling sedikit informasi mengenai:
- a. tanda radiasi; dan
  - b. nama radionuklida dengan mencantumkan huruf "P" jika peralatan mengandung promethium (Pm-147) dan huruf "T" atau "H3" jika peralatan mengandung tritium (H-3).
- (3) Tanda radiasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a tercantum dalam Lampiran III yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

#### Sub Paragraf 4

#### Starter Lampu Fluorosensi

#### Pasal 49

Persyaratan desain dan konstruksi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf a untuk starter lampu flourosensi paling kurang meliputi:

- a. aktivitas atau kuantitas radionuklida yaitu:
  1. kripton (Kr-85) tidak melebihi 5 Bq (lima becquerel);
  2. tritium (H-3) tidak melebihi 40 kBq (empat puluh kilobecquerel);
  3. promethium (Pm-147) tidak melebihi 20 kBq (dua puluh kilobecquerel); dan
  4. thorium (Th-232) tidak melebihi 0,05 mg (nol koma nol lima miligram);

- b. ketebalan bohlam kaca tidak boleh kurang dari 0,6 mg/cm<sup>2</sup> (nol koma enam miligram per sentimeter persegi);
- c. bohlam kaca harus tertutup dengan kontainer luar yang terbuat dari material metal atau polikarbonat dan memiliki kekuatan mekanik yang memadai sehingga dapat mencegah rusaknya bohlam kaca atau mencegah kehilangan radioaktivitas pada penggunaan normal.

#### Pasal 50

- (1) Persyaratan pengujian prototipe sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf b untuk starter lampu flourosensi meliputi:
  - a. pengujian prototipe terhadap bohlam kaca; dan
  - b. pengujian prototipe terhadap starter lampu flourosensi.
- (2) Persyaratan pengujian prototipe terhadap bohlam kaca sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a meliputi:
  - a. uji temperatur;
  - b. uji tekanan eksternal; dan
  - c. uji rendam.
- (3) Persyaratan pengujian prototipe terhadap starter lampu flourosensi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b meliputi:
  - a. uji jatuh; dan
  - b. uji benturan.
- (4) Pengujian prototipe sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dan ayat (3) harus memenuhi nilai keberterimaan.
- (5) Nilai keberterimaan sebagaimana dimaksud pada ayat (4) tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

#### Sub Paragraf 5

Lampu yang Mengandung Zat Radioaktif

#### Pasal 51



Persyaratan desain dan konstruksi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf a untuk lampu yang mengandung zat radioaktif paling kurang meliputi:

- a. aktivitas thorium (Th-232) tidak melebihi 1 kBq (satu kilobecquerel); atau
- b. aktivitas krypton (Kr-85) tidak melebihi 10 kBq (sepuluh kilobecquerel).

#### Sub Paragraf 6

Peralatan Anti-Statis (*Anti-Static Devices*)  
yang Mengandung Polonium

#### Pasal 52

Persyaratan desain dan konstruksi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf a untuk peralatan anti-statis (*anti-static devices*) yang mengandung polonium paling kurang meliputi:

- a. aktivitas polonium (Po-210) yang terserap dalam mikrosfer keramik tidak melebihi 5 MBq (lima megabecquerel);
- b. aktivitas rata-rata untuk setiap mikrosfer harus 3,7 MBq (tiga koma tujuh megabecquerel);
- c. satu peralatan tidak boleh menggunakan lebih dari satu mikrosfer; dan
- d. diameter rata-rata mikrosfer harus 40 µm (empat puluh mikrometer).

#### Pasal 53

- (1) Persyaratan pengujian prototipe sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf b untuk peralatan anti-

statis (*anti-static devices*) yang mengandung polonium meliputi:

- a. uji usap;
  - b. uji rendam;
  - c. uji tumbukan; dan
  - d. uji bakar.
- (2) Pengujian prototipe sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memenuhi nilai keberterimaan.
- (3) Nilai keberterimaan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

#### Pasal 54

- (1) Penandaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf c untuk peralatan anti-statis (*anti-static devices*) yang mengandung polonium dilakukan dengan melekatkan tanda pada bagian luar peralatan.
- (2) Tanda sebagaimana dimaksud pada ayat (1) memuat paling sedikit informasi mengenai:
- a. tanda radiasi;
  - b. nama radionuklida dengan mencantumkan kata: Po-210; dan
  - c. aktivitas pada tanggal pembuatan.
- (3) Pelabelan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39 ayat (1) huruf c untuk peralatan anti-statis (*anti-static devices*) yang mengandung polonium dilakukan dengan melekatkan label pada bagian luar peralatan.
- (4) Label sebagaimana dimaksud pada ayat (3) harus memuat informasi paling kurang meliputi:
- a. nomor seri;
  - b. tulisan yang berbunyi: jangan dibuka; dan
  - c. nama produsen dan alamat.
- (5) Tanda radiasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a tercantum dalam Lampiran III yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

Sub Paragraf 7

Batu Mulia (*Gemstone*) Teriradiasi

Pasal 55

- (1) Batu mulia (*gemstone*) teriradiasi harus memenuhi konsentrasi aktivitas dibawah tingkat pengecualian sebagaimana ditetapkan dalam peraturan pemerintah mengenai perizinan pemanfaatan sumber radiasi pengion.
- (2) Jika konsentrasi aktivitas batu mulia (*gemstone*) teriradiasi diatas tingkat pengecualian, batu mulia (*gemstone*) teriradiasi harus disimpan untuk peluruhan sampai memenuhi ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (1).

Pasal 56

Batu mulia (*gemstone*) teriradiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 55 harus memenuhi tingkat kontaminasi permukaan tidak lebih dari:

- a. 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> (nol koma empat becquerel per sentimeter persegi) untuk pemancar beta, gamma, dan pemancar alfa toksisitas rendah; dan
- b. 0,04 Bq/cm<sup>2</sup> (nol koma nol empat becquerel per sentimeter persegi) untuk pemancar alfa lainnya.

Paragraf 3

Program Jaminan Mutu Produksi Barang Konsumen

Pasal 57

Program jaminan mutu Produksi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud dalam Pasal 37 huruf c harus disusun untuk dan dilaksanakan pada tahap pengadaan bahan baku

dan/atau komponen, pembuatan atau perakitan, dan pengujian produk.

#### Paragraf 4

#### Pengelolaan Limbah Radioaktif

#### Pasal 58

- (1) Pemegang Izin wajib mengelola limbah radioaktif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 37 huruf d yang dihasilkan dari kegiatan Produksi Barang Konsumen dan/atau Barang Konsumen yang dikembalikan oleh distributor atau pengguna akhir.
- (2) Pengelolaan limbah radioaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan mengenai pengelolaan limbah radioaktif.

#### Bagian Kelima

#### Verifikasi Keselamatan

#### Pasal 59

- (1) Pemegang Izin wajib melakukan verifikasi keselamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 huruf d.
- (2) Verifikasi keselamatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diselenggarakan melalui:
  - a. pengkajian keselamatan sumber; dan
  - b. pemantauan dan pengukuran parameter keselamatan.

#### Pasal 60

- (1) Pengkajian keselamatan sumber untuk Produksi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud dalam Pasal 59 ayat (2) huruf a harus dilakukan untuk memastikan desain Barang Konsumen memenuhi tingkat keselamatan.

- (2) Pengkajian keselamatan sumber sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui pengujian Barang Konsumen.

#### Pasal 61

Pemantauan dan pengukuran parameter keselamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 59 ayat (2) huruf b meliputi pemantauan dan pengukuran paparan radiasi dan/atau kontaminasi di fasilitas yang terkait dengan Produksi Barang Konsumen sebagaimana dimaksud dalam Pasal 37 huruf a.

### BAB IV INTERVENSI

#### Pasal 62

- (1) Pemegang Izin harus melakukan Intervensi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (2) huruf b terhadap Paparan Darurat berdasarkan rencana penanggulangan keadaan darurat sesuai dengan dokumen program proteksi dan keselamatan radiasi sebagaimana tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.
- (2) Rencana penanggulangan keadaan darurat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling kurang meliputi:
  - a. identifikasi kejadian yang dapat menyebabkan kedaruratan dan tindakan penanggulangannya;
  - b. struktur organisasi penanggulangan kedaruratan dan tanggung jawab setiap unsur dalam organisasi penanggulangan kedaruratan;
  - c. peralatan untuk melaksanakan tindakan penanggulangan kedaruratan;
  - d. program pelatihan atau geladi kedaruratan; dan
  - e. perekaman dan pelaporan.

#### Pasal 63

- (1) Setelah melakukan intervensi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 62, Pemegang Izin harus melakukan pencarian fakta yang meliputi:
  - a. perhitungan atau perkiraan dosis yang diterima;
  - b. analisis penyebab terjadinya Paparan Darurat; dan
  - c. analisis dampak yang ditimbulkan akibat terjadinya Paparan Darurat.
- (2) Berdasarkan hasil pencarian fakta sebagaimana dimaksud pada ayat (1), Pemegang Izin harus melakukan tindakan korektif yang diperlukan untuk mencegah terulangnya kejadian serupa dan melakukan pemutakhiran program proteksi dan keselamatan radiasi.
- (3) Dalam melakukan pencarian fakta sebagaimana dimaksud pada ayat (1), Pemegang Izin dapat meminta bantuan pada pihak lain yang berkompeten.
- (4) Dalam hal Pemegang Izin meminta bantuan pada pihak lain yang berkompeten sebagaimana dimaksud pada ayat (3), kecukupan dan kebenaran hasil pencarian fakta sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tetap menjadi tanggung jawab Pemegang Izin.

## BAB V

### REKAMAN DAN LAPORAN

#### Pasal 64

- (1) Pemegang izin harus membuat, memelihara, dan menyimpan Rekaman.
- (2) Rekaman sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:

- a. hasil pengujian prototipe Barang Konsumen dan/atau hasil pengukuran konsentrasi aktivitas dan kontaminasi permukaan untuk batu mulia (*gemstone*) yang teriradiasi;
- b. hasil pemantauan kesehatan Pekerja Radiasi;
- c. hasil evaluasi pemantauan dosis yang diterima Pekerja Radiasi;
- d. hasil pemantauan paparan radiasi di fasilitas yang terkait dengan Produksi Barang Konsumen;
- e. hasil kalibrasi alat ukur radiasi;
- f. hasil pencarian fakta akibat Paparan Darurat;
- g. hasil kaji ulang program proteksi dan keselamatan radiasi; dan
- h. penanganan limbah Barang Konsumen.

#### Pasal 65

- (1) Pemegang Izin harus menyusun laporan tertulis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (2) huruf b mengenai hasil pelaksanaan:
  - a. program proteksi dan keselamatan radiasi;
  - b. verifikasi keselamatan; dan
  - c. Produksi Barang Konsumen paling kurang jumlah Barang Konsumen yang diproduksi.
- (2) Laporan tertulis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus disampaikan kepada Kepala BAPETEN paling kurang sekali dalam 1 (satu) tahun.

### BAB VI

#### KETENTUAN PENUTUP

#### Pasal 66

Pada saat Peraturan Kepala ini mulai berlaku, Keputusan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 14/Ka-

BAPETEN/VI-99 tentang Ketentuan Keselamatan Pabrik Kaos Lampu dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 67

Peraturan Kepala ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Kepala ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia

Ditetapkan di Jakarta

pada tanggal 17 Mei 2016

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

JAZI EKO ISTIYANTO

Diundangkan di Jakarta

pada tanggal 24 Mei 2016

DIREKTUR JENDERAL

PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN

KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

WIDODO EKATJAHJANA

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2016 NOMOR 788



LAMPIRAN I  
PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
NOMOR 5 TAHUN 2016  
TENTANG  
KESELAMATAN RADIASI DALAM PRODUKSI BARANG  
KONSUMEN

PROGRAM PROTEKSI DAN KESELAMATAN RADIASI

Program proteksi dan keselamatan radiasi bertujuan untuk menunjukkan komitmen dan tanggung jawab Pemegang Izin dalam proteksi dan keselamatan radiasi melalui penerapan struktur manajemen, kebijakan, dan prosedur yang sesuai dengan sifat dan tingkat risiko.

Program ini juga menjelaskan penerapan terhadap seluruh persyaratan manajemen, Proteksi Radiasi, teknik dan verifikasi keselamatan.

Program proteksi dan keselamatan radiasi merupakan dokumen yang dinamis sehingga sangat terbuka untuk dimutakhirkan secara periodik. Pemutakhiran dilakukan atas inisiatif Pemegang Izin atau masukan yang disampaikan oleh BAPETEN.

Sistematika program proteksi dan keselamatan radiasi, meliputi:

BAB I. PENDAHULUAN

Pendahuluan memuat latar belakang, tujuan, ruang lingkup, dan definisi.

A. Latar Belakang

Latar belakang memuat pemikiran dan alasan-alasan perlunya penyusunan program proteksi dan keselamatan radiasi termasuk pernyataan komitmen Pemegang Izin dalam menyelenggarakan program proteksi dan keselamatan radiasi.

B. Tujuan

Tujuan memuat sasaran yang diharapkan dari penyusunan program proteksi dan keselamatan radiasi. Sebagai contoh, tujuan penyusunan program proteksi dan keselamatan radiasi adalah penyediaan panduan dalam pelaksanaan

proteksi dan keselamatan radiasi dalam rangka menjamin keselamatan pekerja, masyarakat, dan lingkungan.

C. Ruang lingkup

Ruang lingkup memuat cakupan pembahasan yang terdapat dalam program proteksi dan keselamatan radiasi dalam kegiatan Produksi Barang Konsumen.

D. Definisi

Definisi memuat istilah-istilah penting dan pengertiannya yang digunakan dalam dokumen program proteksi dan keselamatan radiasi.

## BAB II. JUSTIFIKASI PRODUKSI BARANG KONSUMEN

Bab ini memuat uraian mengenai pertimbangan terhadap:

- a. pemilihan radionuklida yang memperhitungkan aktivitas, konsentrasi aktivitas, bentuk kimia dan fisika, waktu paruh, dan radiotoksitas;
- b. penentuan desain produk konsumen;
- c. penentuan desain fasilitas Produksi Barang Konsumen;
- d. penentuan prosedur pengelolaan limbah radioaktif yang disebabkan oleh kegiatan Produksi Barang Konsumen; dan
- e. penentuan prosedur pengelolaan limbah Barang Konsumen.

## BAB III. PENYELENGGARA PROTEKSI DAN KESELAMATAN RADIASI

Bab ini memuat uraian tentang struktur penyelenggara proteksi dan keselamatan radiasi, tugas dan tanggung jawab, dan pelatihan.

A. Struktur Penyelenggara Proteksi dan Keselamatan Radiasi

Struktur penyelenggara proteksi dan keselamatan radiasi memuat bagan struktur penyelenggara proteksi dan keselamatan radiasi, yang dilengkapi dengan garis komando dan koordinasi baik dalam keadaan operasi normal maupun dalam hal terjadi keadaan darurat.

B. Tugas dan Tanggung Jawab

Tugas dan tanggung jawab memuat tugas dan tanggung jawab unsur/ elemen yang berada dalam struktur penyelenggara proteksi dan keselamatan radiasi termasuk

personil yang terlibat dalam kegiatan Produksi Barang Konsumen.

C. Pelatihan

Pelatihan memuat informasi mengenai program pelatihan yang disediakan untuk memenuhi dan meningkatkan kompetensi personil yang terlibat dalam kegiatan Produksi Barang Konsumen.

#### BAB IV. DESKRIPSI BARANG KONSUMEN, FASILITAS TERKAIT PRODUKSI BARANG KONSUMEN, DAN PERLENGKAPAN PROTEKSI RADIASI

Bab ini memuat penjelasan tentang jenis Barang Konsumen yang diproduksi

A. Deskripsi Barang Konsumen

Deskripsi Barang Konsumen memuat penjelasan tentang jenis dan jumlah Barang Konsumen yang akan diproduksi. Penjelasan juga disertai dengan gambar dan keterangan desain dan konstruksi Barang Konsumen.

B. Deskripsi Fasilitas Produksi

Deskripsi fasilitas produksi memuat penjelasan tentang ruangan/ area produksi yang dilengkapi dengan denah, ukuran, dan desain *shielding* yang mengikuti ketentuan proteksi dan keselamatan radiasi serta peralatan Barang Konsumen.

C. Deskripsi Fasilitas Pengujian

Deskripsi fasilitas pengujian memuat penjelasan tentang ruangan/area pengujian yang dilengkapi dengan denah, ukuran, dan desain *shielding* yang mengikuti ketentuan proteksi dan keselamatan radiasi serta peralatan pengujian Barang Konsumen.

D. Deskripsi Tempat Penyimpanan

Tempat penyimpanan dapat berupa ruangan atau area yang disesuaikan dengan jenis Barang Konsumen. Tempat penyimpanan dapat terbagi atas tempat penyimpanan bahan baku barang konsumen, produk jadi barang konsumen, limbah radioaktif, dan tempat penyimpanan untuk peluruhan.

Deskripsi ini memuat penjelasan tentang ruangan atau area penyimpanan yang dilengkapi dengan denah, ukuran, dan/atau desain *shielding* yang mengikuti ketentuan proteksi dan keselamatan radiasi.

E. Deskripsi Pembagian Daerah Kerja

Deskripsi pembagian daerah kerja memuat penjelasan dalam menetapkan pembagian daerah kerja yang terdiri atas daerah pengendalian dan/atau daerah supervisi. Deskripsi ini juga memuat uraian mengenai penandaan dan pembatasan seperti tanda fisik dan tanda peringatan atau petunjuk pada titik akses.

F. Deskripsi Perlengkapan Proteksi Radiasi

Deskripsi perlengkapan proteksi radiasi memuat penjelasan mengenai ketersediaan perlengkapan proteksi radiasi yang dimiliki meliputi surveymeter, alat ukur kontaminasi, dosimeter perorangan pembacaan langsung, dosimeter perorangan pembacaan tak langsung, dan/atau peralatan protektif.

## BAB V. PROTEKSI DAN KESELAMATAN RADIASI

Bab ini memuat penjelasan tentang aspek administratif dan teknis pelaksanaan proteksi dan keselamatan radiasi dalam Produksi Barang Konsumen termasuk prosedur yang terkait dengan kegiatan produksi, antara lain meliputi:

- a. Penetapan pembatas dosis;
- b. Protokol produksi;
- c. Prosedur pengujian;
- d. Prosedur penyimpanan;
- e. Prosedur pemantauan paparan radiasi;
- f. Prosedur pemantauan dosis perorangan;
- g. Prosedur pengangkutan barang konsumen;
- h. Prosedur pengelolaan limbah radioaktif yang disebabkan oleh kegiatan Produksi Barang Konsumen;
- i. Prosedur pengelolaan limbah Barang Konsumen; dan
- j. Rencana penanggulangan keadaan darurat.

Penjelasan dan uraian aspek administratif dan teknis termasuk prosedur tersebut di atas dapat disajikan pada lampiran dokumen program proteksi dan keselamatan radiasi atau diuraikan dalam batang tubuh bab ini.

## BAB VI. REKAMAN DAN LAPORAN

Bab ini memuat uraian sistem perekaman dan pelaporan seluruh kegiatan proteksi dan keselamatan radiasi baik dalam keadaan operasi normal maupun dalam kedaruratan. Sistem perekaman dan pelaporan antara lain mencakup pengelola, metode, dan periode.

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

ttd.

JAZI EKO ISTIYANTO

LAMPIRAN II  
PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
NOMOR 5 TAHUN 2015  
TENTANG  
KESELAMATAN RADIASI DALAM PRODUKSI BARANG KONSUMEN

PENGUJIAN DAN KEBERTERIMAAN BARANG KONSUMEN

| BARANG KONSUMEN | PENGUJIAN      | KEBERTERIMAAN  | METODE   |
|-----------------|----------------|--|--|
| Detektor Asap   | Uji temperatur | Aktivitas total yang dilepaskan oleh sumber (baik dengan cara uji usap atau uji rendam air) tidak melebihi 200 Bq (dua ratus becquerel). | <ul style="list-style-type: none"><li>- Detektor asap didinginkan pada suhu -25°C (minus dua puluh lima derajat celcius) selama 1 (satu) jam, kemudian dikembalikan pada suhu lingkungan selama 1 (satu) jam.</li><li>- Kemudian Detektor asap dipanaskan sampai pada suhu 100°C (seratus derajat celcius) selama 1 (satu) jam, dan dikembalikan pada suhu lingkungan.</li></ul> |
|                 | Uji getaran    | Aktivitas total yang dilepaskan oleh sumber (baik dengan cara uji usap atau uji rendam air) tidak melebihi 200 Bq (dua ratus becquerel). | <ul style="list-style-type: none"><li>- Detektor asap harus digetarkan secara sinusoidal dalam arah tegak lurus terhadap bidang normal fiksasinya.</li><li>- Frekuensi getaran dari 5 Hz (lima hertz) sampai dengan 60 Hz (enam puluh hertz) pada laju 4 (empat) oktaf/jam.</li></ul>  |

| BARANG KONSUMEN | PENGUJIAN | KEBERTERIMAAN  | METODE   |
|-----------------|-----------|--|--|
|                 |           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Percepatan puncak harus sebesar <math>2,4 \text{ m/s}^2</math> (dua koma empat meter per detik kuadrat) untuk rentang frekuensi 5 Hz (lima hertz) sampai dengan 20 Hz (dua puluh hertz), <math>4 \text{ m/s}^2</math> (empat meter per detik kuadrat) untuk rentang frekuensi 20 Hz (dua puluh hertz) sampai dengan 40 Hz (empat puluh hertz) dan <math>5,1 \text{ m/s}^2</math> (lima koma satu meter per detik kuadrat) untuk rentang frekuensi 40 Hz (empat puluh hertz) sampai dengan 60 Hz (enam puluh hertz).</li> <li>- Minimal getaran dilakukan pada 2 (dua) rentang frekuensi tersebut di atas. Dan detektor asap harus digetarkan selama 1 (satu) jam pada saat terjadi frekuensi resonansi (f), dimana pada saat itu percepatan puncak sebesar <math>0,7\sqrt{f} \text{ m/s}^2</math>.</li> </ul> |
|                 | Uji jatuh | Aktivitas total yang dilepaskan oleh sumber (baik dengan cara uji usap atau uji rendam air) tidak melebihi 200 Bq (dua ratus becquerel). | Detektor asap dijatuhkan dari ketinggian minimal 4 m (empat meter) pada permukaan uji yang keras.  |

| BARANG KONSUMEN | PENGUJIAN      | KEBERTERIMAAN  | METODE   |
|-----------------|----------------|--|--|
|                 | Uji tumbukan   | Aktivitas total yang dilepaskan oleh sumber (baik dengan cara uji usap atau uji rendam air) tidak melebihi 200 Bq (dua ratus becquerel). | Baja bermassa 0,5 kg (nol koma lima kilogram) dijatuhkan dari ketinggian 0,5 m (nol koma lima meter) ke detektor asap yang ditempatkan pada landasan baja.   |
|                 | Uji bakar      | Aktivitas total yang dilepaskan oleh sumber (baik dengan cara uji usap atau uji rendam air) tidak melebihi 200 Bq (dua ratus becquerel). | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uji bakar harus dilakukan terhadap detektor asap yang lengkap atau terhadap sumber yang terpasang pada dudukannya yang merupakan bagian dari detektor asap yang cukup mewakili seluruh perangkat.</li> <li>- Udara harus dilewatkan melalui tungku pemanas dengan kecepatan alir udara sebesar 1 (satu) liter/menit sampai dengan 5 (lima) liter/menit.</li> <li>- Detektor asap harus dipanaskan dari suhu ruangan ke suhu 600°C (enam ratus derajat celcius) dan harus dipertahankan pada suhu tersebut selama 1 (satu) jam.</li> </ul> |
|                 | Uji insinerasi | Aktivitas dilepaskan dari sumber tidak boleh melebihi  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uji insinerasi harus dilakukan terhadap detektor asap yang lengkap atau terhadap sumber yang terpasang pada dudukannya yang merupakan bagian</li> </ul>   |



| BARANG KONSUMEN           | PENGUJIAN           | KEBERTERIMAAN   | METODE  |
|---------------------------|---------------------|---|---|
|                           |                     | 1% (satu persen) dari aktivitas sumber.   | <p>dari detektor asap yang cukup mewakili seluruh perangkat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Udara harus dilewatkan melalui tungku pemanas dengan kecepatan alir udara sebesar 1 (satu) liter/menit sampai dengan 5 (lima) liter/menit.</li> <li>- Detektor asap harus dipanaskan pada suhu 1200°C (seribu dua ratus derajat celcius) dan harus dipertahankan pada suhu tersebut selama 1 (satu) jam.</li> </ul>   |
| Sumber cahaya gas tritium | Uji perubahan warna | - Diukur dengan fotometer visual, kehilangan luminositas tidak melebihi 20% (dua puluh persen). | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sumber cahaya gas tritium harus dikenai cahaya dari lampu S-4 yang diberi filter Corex D selama 12 (dua belas) jam pada jarak 20 cm (dua puluh sentimeter) dari lampu.</li> <li>- Pengujian harus dilakukan pada suhu ambien 27°C (dua puluh tujuh derajat celcius) dan kelembaban relatif sebesar 95%-100% (sembilan puluh lima persen sampai dengan seratus persen).</li> <li>- Sumber cahaya gas tritium harus disinari dengan cahaya yang menembus permukaan sumber.</li> <li>- Sumber cahaya gas tritium harus diperiksa secara visual dan setiap perubahan warna diamati.</li> </ul> |

| BARANG KONSUMEN | PENGUJIAN      | KEBERTERIMAAN   | METODE  |
|-----------------|----------------|---|---|
|                 |                |   | Spektrum cahaya dan hasil setelah pengujian harus dibandingkan dengan sampel sebelum tes.   |
|                 | Uji temperatur | <ul style="list-style-type: none"><li>- Diukur dengan inspeksi visual atau kendali luminositas.</li><li>- Kehilangan tritium atau kehilangan luminositas tidak melebihi 20% (dua puluh persen).</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Sumber cahaya gas tritium harus dipanaskan pada suhu 80°C (delapan puluh derajat celcius) selama 5 (lima) menit, kemudian dipertahankan pada suhu tersebut selama 1 (satu) jam.</li><li>- Sumber cahaya gas tritium didinginkan sampai suhu -20°C (minus dua puluh derajat celcius) selama tidak lebih dari 45 (empat puluh lima) menit, kemudian dipertahankan pada suhu tersebut selama 1 (satu) jam.</li><li>- Untuk peralatan yang akan digunakan secara khusus pada suhu yang sangat ekstrim, perlu dilakukan tes terpisah pada suhu -45°C (minus empat puluh lima derajat celcius).</li></ul> |
|                 | Uji getaran    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Diukur dengan inspeksi visual atau kendali luminositas.</li><li>- Kehilangan tritium atau kehilangan luminositas</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Sumber cahaya gas tritium harus digetarkan selama 5 (lima) siklus lengkap dalam rentang frekuensi 25 Hz (dua puluh lima hertz) sampai dengan 500Hz (lima ratus hertz) pada 5 g (lima percepatan gravitasi).</li><li>- Pengujian harus dilakukan pada semua frekuensi pada rentang dengan laju yang sama dari frekuensi</li></ul>  |

| BARANG KONSUMEN | PENGUJIAN             | KEBERTERIMAAN  | METODE  |
|-----------------|-----------------------|--|---|
|                 |                       | tidak melebihi 20% (dua puluh persen).   | <p>minimum ke frekuensi maksimum kembali ke frekuensi minimum selama 10 (sepuluh) menit atau lebih.</p> <p>Pada setiap frekuensi resonansi, getaran harus dipertahankan selama 30 (tiga puluh) menit.</p>   |
|                 | Uji tekanan eksternal | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diukur dengan inspeksi visual atau kendali luminositas.</li> <li>- Kehilangan tritium atau kehilangan luminositas tidak melebihi 20% (dua puluh persen).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sumber cahaya gas tritium harus ditempatkan pada bilik uji dan dikenakan tekanan udara sebesar 25 kPa (dua puluh lima kilopascal) dan 200 kPa (dua ratus kilopascal) dalam durasi masing-masing 15 (lima belas) menit.</li> <li>- Pengujian ini harus diulangi sebanyak 10 (sepuluh) kali.</li> </ul>                                      |
|                 | Uji rendam            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diukur dengan inspeksi visual atau kendali luminositas.</li> <li>- Kehilangan tritium atau kehilangan luminositas tidak melebihi 20% (dua puluh persen).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sumber cahaya gas tritium harus direndam dalam kolam air dingin pada suhu 0°C (nol derajat celcius) selama 15 (lima belas) menit.</li> <li>- Kemudian sumber cahaya gas tritium dipindahkan ke dalam kolam air panas dengan suhu 65°C (enam puluh lima derajat celcius) dalam waktu pemindahan tidak lebih dari 1 (satu) menit.</li> </ul> |

| BARANG KONSUMEN                                      | PENGUJIAN      | KEBERTERIMAAN   | METODE  |
|--|----------------|---|---|
|  |                |   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Dalam kolam air panas tersebut sumber cahaya gas tritium harus dibiarkan selama 15 (lima belas) menit.</li><li>- Kemudian sumber cahaya gas tritium dipindahkan kembali ke dalam kolam air dingin dengan waktu pemindahan tidak lebih dari 1 (satu) menit.</li><li>- Proses ini diulangi sebanyak 2 (dua) kali.</li></ul>   |
| Peralatan yang menggunakan sumber cahaya gas tritium | Uji temperatur | <ul style="list-style-type: none"><li>- Tidak terjadi kegagalan struktur yang mempengaruhi kekuatan mekanik atau integritas dari peralatan.</li><li>- Kehilangan tritium atau kehilangan luminositas tidak melebihi 20% (dua puluh persen).</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Peralatan yang menggunakan sumber cahaya gas tritium harus dipanaskan pada suhu 80°C (delapan puluh derajat celcius) selama 5 (lima) menit, kemudian dipertahankan pada suhu tersebut selama 1 (satu) jam.</li><li>- Peralatan yang menggunakan sumber cahaya gas tritium didinginkan sampai suhu -20°C (minus dua puluh derajat celcius) selama tidak lebih dari 45 (empat puluh lima) menit, kemudian dipertahankan pada suhu tersebut selama 1 (satu) jam.</li><li>- Untuk peralatan yang akan digunakan secara khusus pada suhu yang sangat ekstrim, perlu dilakukan tes terpisah pada suhu -45°C (minus empat puluh lima derajat celcius).</li></ul> |

| BARANG KONSUMEN | PENGUJIAN   | KEBERTERIMAAN   | METODE  |
|-----------------|-------------|---|---|
|                 | Uji getaran | <ul style="list-style-type: none"><li>- Tidak terjadi kegagalan struktur yang mempengaruhi kekuatan mekanik atau integritas dari peralatan.</li><li>- Kehilangan tritium atau kehilangan luminositas tidak melebihi 20% (dua puluh persen).</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Peralatan yang menggunakan sumber cahaya gas tritium harus digetarkan selama 3 (tiga) siklus lengkap dalam rentang frekuensi 25 Hz (dua puluh lima hertz) sampai dengan 500Hz (lima ratus hertz) pada 5 g (lima percepatan gravitasi).</li><li>- Pengujian harus dilakukan pada semua frekuensi pada rentang dengan laju yang sama dari frekuensi minimum ke frekuensi maksimum kembali ke frekuensi minimum selama 10 (sepuluh) menit atau lebih.</li><li>- Pada setiap frekuensi resonansi, getaran harus dipertahankan selama 30 (tiga puluh) menit.</li></ul> |
|                 | Uji jatuh   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Tidak terjadi kegagalan struktur yang mempengaruhi kekuatan mekanik atau integritas dari peralatan.</li><li>- Kehilangan tritium atau kehilangan luminositas tidak melebihi 20% (dua puluh persen).</li></ul> | Peralatan yang menggunakan sumber cahaya gas tritium dijatuhkan pada sisi depan, belakang atau samping dengan ketinggian 1 m (satu meter) ke permukaan uji yang rata dan keras sehingga menimbulkan kerusakan maksimal.   |

| BARANG KONSUMEN | PENGUJIAN             | KEBERTERIMAAN  | METODE   |
|-----------------|-----------------------|--|--|
|                 | Uji tekanan eksternal | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak terjadi kegagalan struktur yang mempengaruhi kekuatan mekanik atau integritas dari peralatan.</li> <li>- Kehilangan tritium atau kehilangan luminositas tidak melebihi 20% (dua puluh persen).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peralatan yang menggunakan sumber cahaya gas tritium harus ditempatkan pada bilik uji dan dikenakan tekanan udara sebesar 25 kPa (dua puluh lima kilopascal) dan 200 kPa (dua ratus kilopascal) dalam durasi masing-masing 15 (lima belas) menit dan kemudian dikembalikan ke tekanan atmosfer.</li> <li>- Pengujian ini harus diulangi sebanyak 4 (empat) kali.</li> </ul> |
|                 | Uji benturan          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak terjadi kegagalan struktur yang mempengaruhi kekuatan mekanik atau integritas dari peralatan.</li> <li>- Kehilangan tritium atau kehilangan luminositas tidak melebihi 20% (dua puluh persen).</li> </ul> | Peralatan yang menggunakan sumber cahaya gas tritium harus dikenai 2.000 (dua ribu) kali benturan dari ketinggian 5 cm (lima sentimeter) pada permukaan yang keras.  |
| Jam berpendar:  | Uji usap              | Tidak ada penyebaran cat   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dial jam berpendar harus dikeringkan dan disimpan dalam oven pada suhu 50°C (lima puluh derajat</li> </ul>  |

| BARANG KONSUMEN                                     | PENGUJIAN         | KEBERTERIMAAN  | METODE  |
|---|-------------------|--|---|
| a. Komponen<br><i>radioluminescent<br/>painting</i> |                   |  | celcius) selama 15 (lima belas) menit, kemudian dilakukan pendinginan sampai suhu kamar.<br>- Dial jam berpendar diusap dengan menggunakan kapas kering atau kuas nomor 0 (nol).  |
|   | Uji bengkok       | Tidak ada penyebaran cat, retakan, dan <i>debris</i> . | - Jarum jam dengan panjang kurang atau sama dengan 15 mm (lima belas milimeter) harus dibengkokkan mengelilingi silider dengan radius 12,5 mm (dua belas koma lima milimeter).<br>- Jarum jam dengan panjang lebih dari 15 mm (lima belas milimeter) harus dibengkokkan mengelilingi silider dengan radius yang sama dengan panjang jarum jam tersebut dengan toleransi $\pm 1$ mm (1 milimeter). |
| b. Komponen<br><i>radioluminescent<br/>deposit</i>  | Pemeriksaan warna | Warna harus sesuai dengan standar acuan.               | - Warna harus dibandingkan dengan standar acuan yang terdiri dari 50 mg (50 miligram) serbuk berpendar bukan radioaktif.<br>- Menggunakan standar acuan terbuat dari stainless steel yang memiliki reflektifitas antara 0,2 (nol koma dua) dan 0,3 (nol koma tiga).   |

| BARANG KONSUMEN | PENGUJIAN                      | KEBERTERIMAAN   | METODE  |
|-----------------|--------------------------------|---|---|
|                 | Uji luminositas spesifik       | Intensitas luminositas spesifik berkisar antara 2,5 $\mu\text{cd/g}$ (dua koma lima mikrocandela per gram) sampai dengan 80 $\mu\text{cd/g}$ (delapan puluh mikrocandela per gram). | - Kualitas deposit dikarakterisasi dengan intensitas luminositas per satuan massa bubuk ketika diperiksa pada lapisan 50 mg (lima puluh miligram) bubuk per sentimeter persegi, pada sebuah tatakan yang memiliki reflektifitas antara 0,2 (nol koma dua) dan 0,3 (nol koma tiga).  |
|                 | Uji ketahanan terhadap penuaan | Kehilangan luminositas kurang dari 10% (sepuluh persen).  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komponen <i>radioluminescent deposit</i> dimasukkan dalam <i>crystallizer</i> yang berisi air pada suhu normal. Tatakan tidak boleh terendam.</li> <li>- <i>Crystallizer</i> diselubungi dengan lembaran polietilen dengan ketebalan 0,1 mm (nol koma satu milimeter) dan ditempatkan dibawah lampu ultraviolet berdaya 300 W.</li> <li>- Sebelum menghidupkan lampu, <i>crystallizer</i> harus dibawa pada suhu <math>55 \pm 2^{\circ}\text{C}</math> (lima puluh lima plus minus dua derajat celcius). Suhu dipertahankan pada suhu tersebut, dan disinari dengan sinar ultraviolet dengan panjang gelombang 300 nm (tiga ratus nanometer) selama 3 (tiga) jam.</li> </ul> |



| BARANG KONSUMEN  | PENGUJIAN      | KEBERTERIMAAN   | METODE   |
|--|----------------|---|--|
|  |                |   | - Intensitas luminositas harus diukur sebelum dan sesudah pengujian.   |
|  | Uji rendam     | <p>Untuk deposit sebesar 50 mg (lima puluh miligram), maka aktivitas tidak boleh sama atau lebih besar dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3,7 MBq (tiga koma tujuh megabecquerel) untuk deposit Tritium.</li> <li>- 0,2 MBq (nol koma dua megabecquerel) untuk deposit Promethium.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deposit direndam dalam air terdistilasi pada kedalaman paling kurang 3 mm (tiga milimeter) selama 24 (dua puluh empat) jam, pada suhu antara 18°C (delapan belas derajat celcius) dan 25°C (dua puluh lima derajat celcius).</li> <li>- Aktivitas air kemudian diukur.</li> </ul>   |
| <p>Starter lampu flourosensi:</p> <p>a. komponen bohlam kaca</p> | Uji temperatur | Tidak boleh terjadi pelepasan radioaktivitas.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bohlam kaca harus dipanaskan pada suhu 80°C (delapan puluh derajat celcius) selama 5 (lima) menit, kemudian dipertahankan pada suhu tersebut selama 1 (satu) jam.</li> <li>- Bohlam kaca didinginkan sampai suhu -20°C (minus dua puluh derajat celcius) selama tidak lebih dari 45 (empat puluh lima) menit, kemudian</li> </ul> |

| BARANG KONSUMEN | PENGUJIAN             | KEBERTERIMAAN                                 | METODE  |
|-----------------|-----------------------|---|---|
|                 |                       |   | dipertahankan pada suhu tersebut selama 1 (satu) jam.   |
|                 | Uji tekanan eksternal | Tidak boleh terjadi pelepasan radioaktivitas. | Bohlam kaca harus ditempatkan pada bilik uji dan dikenakan tekanan udara sebesar 25 kPa (dua puluh lima kilopascal) dan 200 kPa (dua ratuskilopascal) dalam durasi masing-masing 15 (lima belas) menit dan kemudian dikembalikan ke tekanan atmosfir.   |
|                 | Uji rendam            | Tidak boleh terjadi pelepasan radioaktivitas. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bohlam kaca harus direndam dalam kolam air dingin pada suhu 0°C (nol derajat celcius) selama 15 (lima belas) menit.</li> <li>- Bohlam kaca dipindahkan ke dalam kolam air panas dengan suhu 65°C (enam puluh lima derajat celcius) dalam waktu pemindahan tidak lebih dari 1 (satu) menit.</li> <li>- Dalam kolam air panas tersebut sumber cahaya gas tritium harus dibiarkan selama 15 (lima belas) menit.</li> <li>- Kemudian sumber cahaya gas tritium dipindahkan kembali ke dalam kolam air dingin dengan waktu pemindahan tidak lebih dari 1 (satu) menit.</li> </ul> |

| BARANG KONSUMEN  | PENGUJIAN    | KEBERTERIMAAN  | METODE  |
|--|--------------|--|---|
| b. peralatan lengkap   | Uji jatuh    | Tidak boleh terjadi pelepasan radioaktivitas.  | Starter lampu fluorosensi dijatuhkan dari ketinggian 4 m (empat meter) pada permukaan uji yang keras.   |
|  | Uji benturan | Tidak boleh terjadi pelepasan radioaktivitas.  | Starter lampu fluorosensi harus dikenai 2.000 (dua ribu) kali benturan dari ketinggian 5 cm (5 sentimeter) pada permukaan yang keras.   |
| Peralatan Anti-statis<br>( <i>Anti-Static Devices</i> )<br><br>yang Mengandung<br>Polonium | Uji usap     | Aktivitas yang terukur harus lebih kecil dari 0,04 Bq/cm <sup>2</sup> (nol koma nol empat becquerel per sentimeter persegi). | - Permukaan luar rakitan sumber diusap dengan menggunakan kapas kering atau material yang mempunyai tingkat penyerapan cukup tinggi dan diuji tingkat kontaminasinya.   |
|  | Uji rendam   | Aktivitas yang terukur harus lebih kecil dari 185 kBq (seratus delapan puluh lima kilobecquerel).                            | - Rakitan sumber harus direndam di dalam air atau deterjen atau <i>chelating agent</i> selama 24 jam.<br>- Panaskan cairan sampai dengan 50°C (lima puluh derajat celcius) dan pertahankan pada suhu ini selama 5 (lima) jam.<br>- Rakitan sumber harus dikeluarkan dari dalam dalam air atau deterjen atau <i>chelating agent</i> dan aktivitas dalam cairan harus diukur. |
|  | Uji tumbukan | Aktivitas yang terukur harus lebih kecil dari 0,04 Bq/cm <sup>2</sup>  | - Rakitan sumber harus ditempatkan pada landasan baja dan palu baja dengan berat 50 g (lima puluh   |

| BARANG KONSUMEN | PENGUJIAN | KEBERTERIMAAN   | METODE  |
|-----------------|-----------|---|---|
|                 |           | (nol koma nol empat becquerel per sentimeter persegi).  | gram) harus dijatuhkan pada permukaan sumber dari ketinggian 1 m (satu meter).<br>- Integritas sumber harus diuji dengan uji usap.  |
|                 | Uji bakar | Aktivitas total yang dilepaskan oleh sumber tidak lebih besar dari 185 Bq (seratus delapan puluh lima becquerel). | - Prototipe rakitan sumber harus diletakan pada tabung gelas dimana udara dapat mengalir dengan kecepatan alir udara sebesar 1 (satu) liter/menit sampai dengan 5 (lima) liter/menit dan terkondensasi serta terfilter sebelum dilepas ke atmosfer.<br>- Prototipe rakitan sumber yang ditempatkan pada tabung gelas harus dipanaskan sampai dengan suhu 600°C (enam ratus derajat celcius) dan harus dipertahankan pada suhu tersebut selama 1 (satu) jam. |

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

ttd.

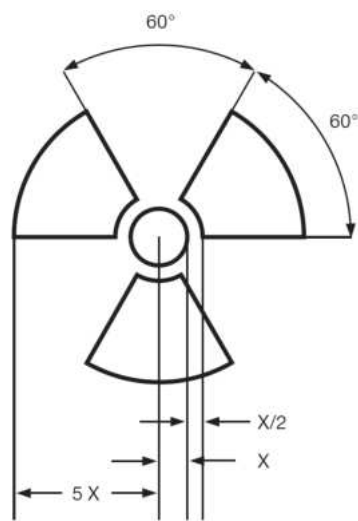
JAZI EKO ISTIYANTO

LAMPIRAN III

PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
NOMOR 5 TAHUN 2016

TENTANG KESELAMATAN RADIASI DALAM PRODUKSI  
BARANG KONSUMEN

TANDA RADIASI



Gambar 1

Keterangan:

X adalah ukuran jari-jari lingkaran pusat tanda radiasi. Ukuran tanda radiasi disesuaikan dengan jenis Barang Konsumen.

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

ttd.

JAZI EKO ISTIYANTO