



**PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
NOMOR 6 TAHUN 2009
TENTANG
KESELAMATAN RADIASI
DALAM PENGGUNAAN ZAT RADIOAKTIF DAN PESAWAT SINAR-X
UNTUK PERALATAN GAUGING**

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

Menimbang : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 6 ayat (6), Pasal 7 ayat (2), Pasal 20, Pasal 22 ayat (3), Pasal 23 ayat (4), Pasal 25, 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 Penggunaan Zat Radioaktif dan Pesawat Sinar-X untuk Peralatan Gauging;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1997 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3676);

2. 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 Nomor 4730);

3. Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir

(Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 54, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4839);

4. Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2002 tentang Keselamatan Pengangkutan Zat Radioaktif (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2002 Nomor 51, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4201);
5. Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2002 tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2002 Nomor 52, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4202);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR TENTANG KESELAMATAN RADIASI DALAM PENGGUNAAN ZAT RADIOAKTIF DAN PESAWAT SINAR-X UNTUK PERALATAN GAUGING

BAB I
KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir ini, yang selanjutnya disebut Peraturan Kepala BAPETEN 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. Keamanan Sumber Radioaktif adalah tindakan yang dilakukan untuk mencegah akses tidak sah atau perusakan, dan kehilangan, pencurian, atau pemindahan tidak sah sumber radioaktif.
4. Proteksi Radiasi adalah tindakan yang dilakukan untuk mengurangi pengaruh radiasi yang merusak akibat paparan radiasi.
5. 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.
6. Rekaman adalah dokumen yang menyatakan hasil yang dicapai atau memberi bukti pelaksanaan kegiatan dalam pemanfaatan tenaga nuklir.
7. Gauging adalah teknik pengukuran yang memanfaatkan aplikasi teknik nuklir untuk mengukur tebal, ketinggian, densitas, sebagai kendali mutu atau proses produk.
8. Pemegang Izin adalah orang atau badan yang telah menerima izin pemanfaatan tenaga nuklir dari BAPETEN.
9. Petugas Proteksi Radiasi adalah petugas yang ditunjuk oleh Pemegang Izin dan oleh BAPETEN dinyatakan mampu melaksanakan pekerjaan yang berhubungan dengan Proteksi Radiasi.
10. Petugas Perawatan adalah petugas yang ditunjuk oleh Pemegang Izin untuk melakukan perawatan peralatan Gauging dan berpotensi menerima paparan radiasi.
11. Operator adalah orang yang ditunjuk oleh Pemegang Izin untuk mengoperasikan peralatan Gauging dan berpotensi menerima paparan radiasi.
12. Intervensi adalah setiap tindakan untuk mengurangi atau menghindari paparan atau kemungkinan terjadinya paparan

kronik dan Paparan Darurat.

13. Kecelakaan Radiasi adalah kejadian yang tidak direncanakan termasuk kesalahan operasi, kerusakan, atau kegagalan fungsi alat, atau kejadian lain yang menimbulkan akibat atau potensi akibat yang tidak dapat diabaikan dari aspek Proteksi dan Keselamatan Radiasi.
14. Paparan Darurat adalah paparan yang diakibatkan terjadinya kondisi darurat nuklir atau radiologik.

Pasal 2

- (1) Peraturan Kepala BAPETEN ini mengatur tentang persyaratan izin, persyaratan Keselamatan Radiasi, Intervensi, dan Rekaman dan Laporan dalam penggunaan zat radioaktif dan pesawat sinar-X untuk peralatan Gauging.
- (2) Penggunaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) adalah untuk kegiatan industri, penelitian, dan pengembangan.
- (3) Zat radioaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a. zat radioaktif aktivitas rendah; dan
 - b. zat radioaktif aktivitas tinggi.
- (4) Pesawat sinar-X sebagaimana dimaksud pada ayat (1) adalah Pesawat sinar-X spektrometri (*X-ray spectrometry*), meliputi:
 - a. pesawat sinar-X difraksi (*XRD - X-Ray Diffraction*); dan
 - b. pesawat sinar-X fluoresen (*XRF - X-Ray Fluoresence*).
- (5) Pengelompokan zat radioaktif berdasarkan tingkat aktivitas sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dan pengelompokan pesawat sinar-X berdasarkan tingkat energi sebagaimana dimaksud pada ayat (4) adalah sebagaimana tercantum dalam Lampiran I yang tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.
- (6) Zat radioaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (3) tidak termasuk zat radioaktif untuk kalibrasi peralatan Gauging (*calibration source*).

Pasal 3

- (1) Setiap orang atau badan yang akan menggunakan zat radioaktif dan pesawat sinar-X untuk peralatan Gauging wajib memiliki izin dari Kepala BAPETEN dan memenuhi persyaratan Keselamatan Radiasi dan Keamanan Sumber Radioaktif.
- (2) Izin sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a. izin penggunaan zat radioaktif untuk peralatan Gauging; dan
 - b. izin penggunaan pesawat sinar-X untuk peralatan Gauging.
- (3) Ketentuan mengenai persyaratan Keamanan Sumber Radioaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diatur dalam Peraturan Kepala BAPETEN tentang Keamanan Sumber Radioaktif.

BAB II PERSYARATAN IZIN

Pasal 4

Pemohon, untuk memperoleh izin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (2) harus mengajukan permohonan secara tertulis kepada Kepala BAPETEN, mengisi dengan lengkap formulir, dan menyampaikan dokumen persyaratan izin.

Pasal 5

Persyaratan izin penggunaan zat radioaktif untuk peralatan Gauging sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (2) huruf a meliputi:

- a. fotokopi identitas pemohon izin, untuk orang atau badan yang baru mengajukan izin, meliputi:
 1. kartu tanda penduduk (KTP), kartu izin tinggal sementara (KITAS), paspor, atau surat keterangan domisili

- perusahaan;
2. akta pendirian badan hukum atau badan usaha; dan
 3. surat izin usaha perdagangan (SIUP) atau izin usaha tetap dari instansi yang berwenang.
- b. data lokasi penggunaan zat radioaktif;
- c. fotokopi spesifikasi teknis peralatan Gauging dengan zat radioaktif dari pihak pabrikan;
- d. fotokopi sertifikat mutu zat radioaktif (*Radioactive Sealed Source Certificate*) sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) atau standar lain yang tertelusur yang diterbitkan oleh pihak pabrikan atau laboratorium terakreditasi di negara asal, paling kurang berisi data:
1. nama pabrik;
 2. radionuklida;
 3. aktivitas dan tanggal pengukuran;
 4. model;
 5. nomor seri;
 6. tipe kapsul; dan
 7. data pengujian kebocoran zat radioaktif.
- e. fotokopi sertifikat *special form* Zat Radioaktif Terbungkus sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) atau standar lain yang tertelusur, yang diterbitkan oleh pihak berwenang (*competent authority*), paling kurang berisi data:
1. radionuklida;
 2. identifikasi radionuklida;
 3. deskripsi radionuklida;
 4. aktivitas dan tanggal pengukuran;
 5. program jaminan mutu; dan
 6. nomor dan masa berlaku sertifikat.
- f. dokumen program Proteksi dan Keselamatan Radiasi ;
- g. fotokopi Surat Izin Bekerja (SIB) Petugas Proteksi Radiasi;
- h. fotokopi bukti permohonan pelayanan pemantauan dosis

- perorangan (untuk orang atau badan yang baru mengajukan izin) atau hasil evaluasi pemantauan dosis perorangan; dan
- i. fotokopi sertifikat kalibrasi surveymeter.

Pasal 6

Persyaratan izin penggunaan pesawat sinar-X untuk peralatan Gauging sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (2) huruf b meliputi:

- a. fotokopi identitas pemohon izin, untuk orang atau badan yang baru mengajukan izin, meliputi:
 1. kartu tanda penduduk (KTP), kartu izin tinggal sementara (KITAS), paspor, atau surat keterangan domisili perusahaan;
 2. akta pendirian badan hukum atau badan usaha; dan
 3. surat izin usaha perdagangan (SIUP) atau izin usaha tetap dari instansi yang berwenang.
- b. data lokasi penggunaan pesawat sinar-X;
- c. fotokopi spesifikasi teknis peralatan Gauging dengan pesawat sinar-X dari pihak pabrikan;
- d. fotokopi sertifikat pengujian dan data pesawat sinar-X dari pihak pabrikan, paling kurang berisi data:
 1. model/tipe;
 2. nomor seri;
 3. tegangan tabung puncak (kVp) maksimum;
 4. arus tabung (mA) maksimum; dan
 5. paparan radiasi pada permukaan luar kabin.
- e. dokumen program Proteksi dan Keselamatan Radiasi;
- f. fotokopi Surat Izin Bekerja (SIB) Petugas Proteksi Radiasi;
- g. fotokopi bukti permohonan pelayanan pemantauan dosis perorangan (untuk orang atau badan yang baru mengajukan izin) atau hasil evaluasi pemantauan dosis perorangan; dan
- h. fotokopi sertifikat kalibrasi surveymeter.

Pasal 7

Dalam hal pekerja radiasi, merupakan pindahan dari badan hukum lain, selain memenuhi persyaratan izin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 atau Pasal 6, pemohon izin harus memenuhi persyaratan izin lain yang meliputi:

- a. hasil evaluasi pemantauan dosis perorangan selama bekerja di badan hukum sebelumnya; dan
- b. surat keterangan berhenti bekerja dari badan hukum sebelumnya.

Pasal 8

- (1) Izin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (2) dapat diperpanjang sesuai dengan jangka waktu izin.
- (2) Pemohon, untuk memperoleh perpanjangan izin sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus mengajukan permohonan perpanjangan izin secara tertulis kepada Kepala BAPETEN, mengisi dengan lengkap formulir, dan menyampaikan dokumen persyaratan izin.
- (3) Persyaratan izin sebagaimana dimaksud pada ayat (2) meliputi dokumen sebagaimana dimaksud dalam:
 - a. Pasal 5 huruf a, huruf f, huruf g, dan huruf i, untuk perpanjangan izin penggunaan zat radioaktif untuk peralatan Gauging; dan/atau
 - b. Pasal 6 huruf a, huruf e, huruf f, dan huruf h, untuk perpanjangan izin penggunaan pesawat sinar-X untuk peralatan Gauging;
- (4) Selain menyampaikan dokumen izin sebagaimana dimaksud pada ayat (3), pemohon harus menyampaikan:
 - a. fotokopi hasil evaluasi pemantauan dosis perorangan;
 - b. dokumen hasil pengukuran paparan radiasi di sekitar pemasangan peralatan Gauging; dan

- c. laporan hasil pengukuran kebocoran zat radioaktif.

Pasal 9

Pemohon Izin harus memperoleh zat radioaktif dan pesawat sinar-X dari importir atau distributor yang memiliki izin dari BAPETEN.

BAB III PERSYARATAN KESELAMATAN RADIASI

Bagian Kesatu Umum

Pasal 10

Persyaratan Keselamatan Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (1) meliputi:

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

Bagian Kedua Persyaratan Manajemen

Pasal 11

Persyaratan manajemen sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10 huruf a, meliputi:

- a. Penanggung Jawab Keselamatan Radiasi;
- b. personil; dan
- c. pelatihan Proteksi dan Keselamatan Radiasi.

Paragraf 1
Penanggung Jawab Keselamatan Radiasi

Pasal 12

- (1) Penanggung Jawab Keselamatan Radiasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 11 huruf a adalah Pemegang Izin dan personil yang terkait dengan penggunaan peralatan Gauging;
- (2) Pemegang Izin sebagaimana dimaksud pada ayat (1) memiliki tanggung jawab sebagai berikut:
 - a. menyediakan, mengimplementasi, dan mendokumentasi program Proteksi dan Keselamatan Radiasi sebagaimana tercantum dalam Lampiran II yang tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini ;
 - b. memverifikasi secara sistematis bahwa hanya personil yang sesuai dengan kompetensi yang dapat bekerja dalam penggunaan peralatan Gauging;
 - c. menyelenggarakan pelatihan Proteksi dan Keselamatan Radiasi;
 - d. menyelenggarakan pemantauan kesehatan bagi personil;
 - e. menyediakan perlengkapan Proteksi Radiasi; dan
 - f. melaporkan kepada Kepala BAPETEN mengenai pelaksanaan program Proteksi dan Keselamatan Radiasi, dan verifikasi keselamatan.

Paragraf 2
Personil

Pasal 13

- (1) Personil sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 huruf b paling kurang terdiri dari:
 - a. Petugas Proteksi Radiasi;
 - b. Petugas Perawatan; dan
 - c. Operator.

- (2) Petugas Perawatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b dapat merangkap sebagai Operator sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c.
- (3) Petugas Perawatan dan Operator sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b dan c hanya dapat merangkap sebagai Petugas Proteksi Radiasi, jika telah memiliki Surat Izin Bekerja (SIB) sebagai Petugas Proteksi Radiasi.

Pasal 14

Petugas Proteksi Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 ayat (1) huruf a mempunyai tanggung jawab sebagai berikut:

- a. mengetahui, memahami, dan melaksanakan semua ketentuan keselamatan kerja radiasi;
- b. membuat program Proteksi dan Keselamatan Radiasi;
- c. memantau aspek operasional program Proteksi dan Keselamatan Radiasi;
- d. menjamin bahwa perlengkapan Proteksi Radiasi tersedia dan berfungsi dengan baik;
- e. memantau pemakaian perlengkapan Proteksi Radiasi;
- f. meninjau secara sistematis dan periodik, program pemantauan di semua tempat di mana zat radioaktif digunakan, disimpan, atau diangkut;
- g. memberikan konsultasi yang terkait dengan Proteksi dan Keselamatan Radiasi;
- h. berpartisipasi dalam mendesain fasilitas penyimpanan zat radioaktif;
- i. mengambil sampel uji kebocoran zat radioaktif;
- j. memelihara Rekaman;
- k. mengidentifikasi kebutuhan dan mengorganisasi kegiatan pelatihan;
- l. melaksanakan latihan penanggulangan dan pencarian keterangan dalam hal kedaruratan;

- m. melaporkan kepada Pemegang Izin setiap kejadian kegagalan operasi yang berpotensi Kecelakaan Radiasi;
- n. melaksanakan penanggulangan keadaan darurat;
- o. menyiapkan laporan tertulis mengenai pelaksanaan program Proteksi dan Keselamatan Radiasi, dan verifikasi keselamatan yang diketahui oleh Pemegang Izin untuk dilaporkan kepada Kepala BAPETEN; dan
- p. melakukan inventarisasi zat radioaktif dan tabung sinar-X.

Pasal 15

Petugas Perawatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 ayat (1) huruf b mempunyai tanggung jawab sebagai berikut:

- a. mengetahui, memahami, dan melaksanakan semua ketentuan keselamatan kerja radiasi;
- b. melakukan pemantauan fungsi dan perawatan berkala pada peralatan Gauging;
- c. melakukan perbaikan peralatan Gauging, di bawah pengawasan Petugas Proteksi Radiasi;
- d. menggunakan perlengkapan Proteksi Radiasi ketika melakukan perawatan peralatan Gauging;
- e. melakukan perawatan peralatan Gauging sesuai prosedur yang diberikan oleh pabrik dan prosedur kerja dari Pemegang Izin;
- f. menjamin bahwa peralatan Gauging berfungsi dengan baik dan memenuhi prinsip Proteksi Radiasi; dan
- g. membuat laporan hasil perawatan, analisis kerusakan, dan tindakan perbaikan pada peralatan Gauging, kemudian diserahkan kepada Pemegang Izin melalui Petugas Proteksi Radiasi.

Pasal 16

- (1) Operator sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 ayat (1) huruf c mempunyai tanggung jawab sebagai berikut:
 - a. mengetahui, memahami, dan melaksanakan semua ketentuan keselamatan kerja radiasi;
 - b. menjalani semua instruksi yang diberikan oleh Pemegang Izin dan/atau Petugas Proteksi Radiasi;
 - c. mengoperasikan peralatan Gauging sesuai dengan prosedur kerja dan memperhatikan prinsip Proteksi Radiasi;
 - d. menggunakan peralatan pemantau dosis perorangan ketika mengoperasikan dan berhubungan langsung dengan sumber radiasi; dan
 - e. melaporkan kepada Petugas Perawatan dan Petugas Proteksi Radiasi apabila ada kerusakan terhadap:
 1. peralatan Gauging; dan/atau
 2. perlengkapan Proteksi Radiasi.
- (2) Penggunaan peralatan pemantau dosis perorangan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf d cukup diwakili oleh satu orang Operator untuk peralatan Gauging dengan sistem *on/off* yang dioperasikan dari panel kontrol.

Paragraf 3

Pelatihan Proteksi dan Keselamatan Radiasi

Pasal 17

- (1) Pelatihan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 huruf c paling kurang mencakup materi:
 - a. Peraturan Perundang-undangan di bidang Keselamatan Radiasi;
 - b. zat radioaktif atau pesawat sinar-X yang digunakan;
 - c. pemantauan paparan radiasi;
 - d. sifat radiasi pengion;

- e. bahaya radiasi pengion terhadap kesehatan;
 - f. prinsip Proteksi dan Keselamatan Radiasi; dan
 - g. tindakan dalam keadaan darurat.
- (2) Pelatihan untuk Petugas Proteksi Radiasi diatur dalam Peraturan Kepala BAPETEN tersendiri.
- (3) Pelatihan untuk Petugas Perawatan dan Operator diselenggarakan secara *in house Training* oleh Pemegang Izin atau oleh pihak lain.

Bagian Ketiga Persyaratan Proteksi Radiasi

Pasal 18

Persyaratan Proteksi Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10 huruf b meliputi:

- a. justifikasi penggunaan zat radioaktif dan pesawat sinar-X untuk peralatan Gauging;
- b. limitasi dosis; dan
- c. penerapan optimisasi Proteksi dan Keselamatan Radiasi.

Pasal 19

Justifikasi penggunaan zat radioaktif dan pesawat sinar-X untuk peralatan Gauging sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 huruf a harus didasarkan pada pertimbangan bahwa manfaat yang diperoleh jauh lebih besar daripada risiko bahaya radiasi yang ditimbulkan.

Pasal 20

- (1) Limitasi dosis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 huruf b harus mengacu pada 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. personil; dan
 - b. anggota masyarakat.

Pasal 21

Nilai Batas Dosis untuk personil sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (3) huruf a tidak boleh melampaui:

- a. dosis efektif sebesar 20 mSv (duapuluh milisievert) pertahun rata-rata selama 5 (lima) tahun berturut-turut;
- b. dosis efektif sebesar 50 mSv (limapuluh milisievert) dalam 1 (satu) tahun tertentu;
- c. dosis ekuivalen untuk lensa mata sebesar 150 mSv (seratus limapuluh milisievert) dalam 1 (satu) tahun; dan
- d. dosis ekuivalen untuk tangan dan kaki, atau kulit sebesar 500 mSv (limaratus milisievert) dalam 1 (satu) tahun.

Pasal 22

Nilai Batas Dosis untuk anggota masyarakat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (3) huruf b tidak boleh melebihi:

- a. dosis efektif sebesar 1 mSv (satu milisievert) dalam 1 (satu) tahun;
- b. dosis ekuivalen untuk lensa mata sebesar 15 mSv (limabelas milisievert) dalam 1 (satu) tahun; dan
- c. dosis ekuivalen untuk kulit sebesar 50 mSv (limapuluh milisievert) dalam 1 (satu) tahun.

Pasal 23

Pemegang Izin harus memastikan agar Nilai Batas Dosis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (3) tidak terlampaui, dengan cara:

- a. menyelenggarakan pemantauan paparan radiasi dengan

surveymeter;

- b. menyelenggarakan pemantauan dosis yang diterima personil dengan film *badge* atau TLD *badge*, dan dosimeter saku yang terkalibrasi; dan
- c. menyediakan perlengkapan Proteksi Radiasi.

Pasal 24

Surveymeter sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 huruf a harus memenuhi persyaratan berikut:

- a. respon energi yang sesuai dengan energi peralatan Gauging yang digunakan;
- b. rentang pengukuran yang cukup dengan tingkat radiasi yang diukur; dan
- c. terkalibrasi.

Pasal 25

- (1) Penerapan optimisasi Proteksi dan Keselamatan Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 huruf c harus diupayakan agar personil dan anggota masyarakat menerima paparan radiasi serendah mungkin yang dapat dicapai.
- (2) Penerapan optimisasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan proses pengambilan keputusan untuk mendapatkan skenario terbaik dan tindakan yang optimal dengan mempertimbangkan faktor teknologi, ekonomi, dan sosial.
- (3) Penerapan optimisasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dilakukan melalui pembatas dosis untuk personil dan masyarakat.

Pasal 26

- (1) Pembatas dosis untuk personil dan anggota masyarakat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 25 ayat (3) tidak boleh melampaui Nilai Batas Dosis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 21 dan Pasal 22.
- (2) Pembatas dosis untuk masyarakat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) adalah 0,3 mSv (tiga per sepuluh milisievert) per tahun.
- (3) Pembatas dosis untuk personil sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditetapkan oleh Pemegang Izin setelah mendapat persetujuan Kepala BAPETEN.
- (4) Pembatas dosis untuk personil sebagaimana dimaksud pada ayat (3) ditetapkan berdasarkan hasil evaluasi dosis maksimum individu selama setahun.
- (5) Pembatas dosis untuk personil sebagaimana dimaksud pada ayat (4) diuraikan secara lengkap di dalam program Proteksi dan Keselamatan Radiasi.

Pasal 27

- (1) Pembatas dosis untuk personil yang telah ditetapkan dalam program Proteksi dan Keselamatan Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 26 ayat (5) harus ditinjau ulang oleh Pemegang Izin secara berkala paling kurang 1 (satu) kali dalam 1 (satu) tahun.
- (2) Hasil tinjauan ulang pembatas dosis sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dapat lebih besar atau lebih kecil dari pembatas dosis untuk personil yang telah ditetapkan dengan mempertimbangkan faktor beban kerja, perubahan prosedur, dan penerapan teknologi baru.
- (3) Hasil tinjauan ulang sebagaimana dimaksud pada ayat (2) harus mendapat persetujuan dari Kepala BAPETEN.

Bagian Keempat
Persyaratan Teknik

Paragraf 1
Umum

Pasal 28

Persyaratan teknik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10 huruf c, meliputi persyaratan:

- a. peralatan Gauging, dengan menggunakan:
 1. zat radioaktif; dan/atau
 2. pesawat sinar-X.
- b. tempat penyimpanan zat radioaktif;
- c. pengangkutan zat radioaktif; dan
- d. pengelolaan limbah radioaktif.

Paragraf 2
Peralatan Gauging

Pasal 29

- (1) Peralatan Gauging sebagaimana dimaksud dalam Pasal 28 huruf a harus sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) atau standar lain yang tertelusur yang diterbitkan oleh pihak pabrikan atau laboratorium terakreditasi di negara asal.
- (2) Peralatan Gauging sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dipelihara dengan cara yang dapat mencegah:
 - a. korosi;
 - b. getaran;
 - c. panas; atau
 - d. faktor luar lainnya yang dapat merusak integritas peralatan atau yang dapat mengganggu kelancaran pengoperasian.

Pasal 30

- (1) Peralatan Gauging dengan menggunakan zat radioaktif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 28 huruf a angka 1, paling kurang terdiri dari komponen:
 - a. zat radioaktif;
 - b. Kontener (*emitter house*) zat radioaktif; dan
 - c. detektor sintilasi.
- (2) Zat radioaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a harus sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) atau standar lain yang tertelusur yang diterbitkan oleh pihak pabrikan atau laboratorium terakreditasi di negara asal.

Pasal 31

Kontener (*emitter house*) zat radioaktif harus memiliki indikator yang menunjukkan dengan jelas posisi *shutter* dalam keadaan hidup (*beam on*) atau keadaan mati (*beam off*).

Pasal 32

Pada saat peralatan Gauging diberi muatan zat radioaktif dengan aktivitas maksimum dan *shutter* dalam posisi mati, tingkat radiasi tidak boleh melampaui:

- a. 500 $\mu\text{Sv}/\text{jam}$ (limaratus mikrosievert per jam) pada jarak 5 cm (lima sentimeter) dari permukaan peralatan Gauging; dan
- b. 10 $\mu\text{Sv}/\text{jam}$ (sepuluh mikrosievert per jam) pada jarak 1 m (satu meter) dari permukaan peralatan Gauging.

Pasal 33

- (1) Kontener (*emitter house*) zat radioaktif harus diberi penning (*tag*) yang jelas pada bagian permukaan luar yang menunjukkan:
 - a. tanda radiasi;
 - b. radionuklida;

- c. aktivitas zat radioaktif dan tanggal pengukuran;
 - d. nama pabrik; dan
 - e. nomor seri zat radioaktif.
- (2) Tanda radiasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a, adalah sebagaimana tercantum dalam Lampiran III yang tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

Pasal 34

Peralatan Gauging dengan menggunakan pesawat sinar-X sebagaimana dimaksud dalam Pasal 28 huruf a harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. tabung harus memenuhi persyaratan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) atau standar lain yang tertelusur yang diterbitkan oleh pihak pabrikan atau laboratorium terakreditasi di negara asal;
- b. menggunakan diafragma dan filter;
- c. laju paparan radiasi tidak melebihi 1 μ Sv (satu mikrosievert) per jam pada jarak 1 m (satu meter) dari permukaan luar kabin;
- d. tabung dilengkapi dengan sistem pendukung;
- e. kontrol panel dilengkapi dengan:
 - 1. label yang menunjukkan bahaya radiasi dan tanda peringatan radiasi;
 - 2. saklar kunci;
 - 3. pengatur waktu atau saklar *on/off*; dan
 - 4. indikator yang menunjukkan tegangan dan kuat arus tabung.

Paragraf 3
Tempat Penyimpanan Zat Radioaktif

Pasal 35

Tempat penyimpanan zat radioaktif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 28 huruf b harus memenuhi persyaratan berikut:

- a. diberi pembatas yang kuat dan terkunci;
- b. tingkat radiasi di luar tempat penyimpanan tidak boleh melebihi 10 $\mu\text{Sv}/\text{jam}$ (sepuluh mikrosievert per jam);
- c. memperhitungkan jumlah zat radioaktif;
- d. di bawah pemantauan Petugas Proteksi Radiasi;
- e. diberi tanda radiasi yang jelas; dan
- f. tidak boleh berada di:
 1. dekat bahan peledak, bahan yang mudah terbakar, dan bahan yang dapat menyebabkan karat;
 2. daerah rawan banjir atau potensi bahaya lainnya yang dapat merusak tempat penyimpanan serta isinya; atau
 3. dekat tempat umum atau tempat keramaian masyarakat.

Paragraf 4
Pengangkutan Zat Radioaktif

Pasal 36

Pengangkutan zat radioaktif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 28 huruf c harus memenuhi persyaratan Peraturan Perundang-undangan.

Paragraf 5
Pengelolaan Limbah Radioaktif

Pasal 37

Pengelolaan limbah radioaktif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 28 huruf d harus memenuhi persyaratan Peraturan Perundang-undangan.

Bagian Kelima
Verifikasi Keselamatan

Paragraf 1
Umum

Pasal 38

- (1) Dalam penggunaan zat radioaktif dan pesawat sinar-X untuk peralatan Gauging, personil harus melakukan verifikasi keselamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10 huruf d, yang dilakukan melalui:
 - a. pemantauan paparan radiasi;
 - b. uji kebocoran untuk zat radioaktif; dan
 - c. pemeriksaan komponen peralatan Gauging.
- (2) Hasil verifikasi keselamatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dicatat di dalam *logbook*.

Paragraf 2
Pemantauan Paparan Radiasi

Pasal 39

- (1) Pemantauan paparan radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38 ayat (1) huruf a, yang dilakukan terhadap personil, harus sesuai prosedur yang ditetapkan oleh Pemegang Izin.
- (2) Pemantauan paparan radiasi di sekitar daerah kerja harus dilakukan secara periodik paling kurang 1 (satu) kali dalam 2 (dua) minggu oleh Petugas Proteksi Radiasi.

Paragraf 3
Uji Kebocoran Zat Radioaktif

Pasal 40

- (1) Uji kebocoran zat radioaktif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38 ayat (1) huruf b harus dilakukan paling kurang sekali dalam 2 (dua) tahun untuk zat radioaktif aktivitas tinggi.

- (2) Pengambilan sampel uji kebocoran zat radioaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dilakukan oleh Petugas Proteksi Radiasi.
- (3) Sampel uji kebocoran zat radioaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dikirim ke dan dibaca oleh laboratorium yang terakreditasi untuk dievaluasi.

Pasal 41

- (1) Hasil evaluasi sampel uji kebocoran zat radioaktif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 40 ayat (3) harus disampaikan oleh Pemegang Izin kepada Kepala BAPETEN.
- (2) Dalam hal hasil evaluasi sampel uji kebocoran zat radioaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (1), melebihi 185 Bq (seratus delapanpuluh lima Bacquerel) atau 5 nCi (lima nano Curie), maka zat radioaktif untuk peralatan Gauging dilarang digunakan.

Pasal 42

Apabila Pemegang Izin mendeteksi bahwa kapsul zat radioaktif retak dan mengakibatkan timbulnya kontaminasi, maka Pemegang Izin harus segera melakukan tindakan penanggulangan keadaan darurat.

Pasal 43

Pemeriksaan komponen peralatan Gauging sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38 ayat (1) huruf c, paling kurang dilakukan terhadap:

- a. kolimator;
- b. detektor;
- c. sistem pengkabelan; dan
- d. parameter yang tertera pada panel kendali.

BAB IV INTERVENSI

Pasal 44

Pemegang Izin harus melakukan Intervensi terhadap Paparan Darurat yang dapat timbul akibat penggunaan peralatan Gauging berdasarkan prosedur rencana penanggulangan keadaan darurat.

Pasal 45

Paparan Darurat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 44 dapat diakibatkan oleh kejadian:

- a. zat radioaktif hilang;
- b. zat radioaktif terbungkus retak sehingga mengakibatkan kontaminasi;
- c. kebakaran di daerah operasi kerja dan/atau lokasi penyimpanan zat radioaktif;
- d. zat radioaktif tersangkut (*stuck*) pada saat pengoperasian peralatan Gauging; dan/atau
- e. zat radioaktif lepas saat dimasukkan atau dikeluarkan dari peralatan Gauging.

Pasal 46

- (1) Pemegang Izin harus menetapkan prosedur rencana penanggulangan keadaan darurat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 44.
- (2) Prosedur Rencana penanggulangan keadaan darurat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling kurang meliputi:
 - a. kejadian dan Kecelakaan Radiasi yang dapat diprediksikan dan tindakan untuk mengatasinya;
 - b. orang yang bertanggung jawab untuk mengambil tindakan kedaruratan;
 - c. tanggung jawab tiap personil dalam prosedur kedaruratan;

- d. alat dan perlengkapan untuk melaksanakan penanggulangan kedaruratan;
- e. pelatihan dan penyegaran secara periodik;
- f. sistem perekaman dan pelaporan; dan
- g. prosedur penanggulangan keadaan darurat atas kejadian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 45.

Pasal 47

Untuk melakukan pencegahan Kecelakaan Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 46 ayat (2) huruf a, Pemegang Izin harus melaksanakan:

- a. evaluasi mengenai kehandalan sistem keselamatan termasuk prosedur administrasi dan operasional, serta desain peralatan dan fasilitas ruangan; dan
- b. program pelatihan, perawatan, dan jaminan mutu yang meliputi pengalaman operasional dan pelajaran yang didapat dari setiap kejadian kecelakaan dan kesalahan.

Pasal 48

- (1) Pemegang Izin harus melaksanakan pencarian keterangan segera setelah Paparan Darurat yang diakibatkan Kecelakaan Radiasi.
- (2) Pencarian keterangan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a. perhitungan atau perkiraan dosis yang diterima;
 - b. analisis penyebab kejadian; dan
 - c. tindakan korektif yang diperlukan untuk mencegah terulangnya kejadian serupa.
- (3) Dalam hal Pemegang Izin tidak dapat melaksanakan ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (2), Pemegang Izin dapat meminta pihak lain yang berkompeten.

BAB V
REKAMAN DAN LAPORAN

Paragraf 1
Rekaman

Pasal 49

- (1) Pemegang Izin harus membuat, memelihara, dan menyimpan Rekaman sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) yang terkait dengan Proteksi dan Keselamatan Radiasi.
- (2) Rekaman sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a. data inventarisasi peralatan Gauging;
 - b. dosis radiasi yang diterima personil;
 - c. hasil pemantauan paparan radiasi di tempat penyimpanan, pengangkutan, tempat kerja, dan di daerah sekitarnya;
 - d. pencarian keterangan akibat Kecelakaan Radiasi;
 - e. hasil kalibrasi alat ukur radiasi;
 - f. pelatihan yang memuat informasi:
 1. nama personil;
 2. tanggal dan jangka waktu pelatihan;
 3. topik yang diberikan; dan
 4. fotokopi sertifikat pelatihan atau surat keterangan.
 - g. hasil pemantauan kesehatan personil;
 - h. perawatan dan perbaikan peralatan Gauging;
 - i. pengangkutan zat radioaktif; dan
 - j. pengelolaan limbah radioaktif.

Pasal 50

Inventarisasi peralatan Gauging sebagaimana dimaksud dalam Pasal 49 ayat (2) huruf a meliputi:

- a. data zat radioaktif dan/atau tabung sinar-X, meliputi:
 1. pergantian zat radioaktif; dan/atau
 2. tabung sinar-X.

- b. data spesifikasi teknik peralatan Gauging; dan
- c. keluar masuknya zat radioaktif dari dan ke tempat penyimpanan dan personil pelaksana, dicatat di dalam *logbook*.

Paragraf 2

Laporan

Pasal 51

- (1) Laporan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) harus dibuat secara tertulis dan diserahkan oleh Pemegang Izin kepada Kepala BAPETEN.
- (2) Laporan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a. laporan pelaksanaan program Proteksi dan Keselamatan Radiasi, dan verifikasi keselamatan; dan
 - b. laporan pencarian keterangan mengenai Paparan Darurat yang diakibatkan Kecelakaan Radiasi.

Pasal 52

- (1) Laporan pelaksanaan program Proteksi dan Keselamatan Radiasi, dan verifikasi keselamatan, sebagaimana dimaksud dalam Pasal 51 ayat (2) huruf a, meliputi:
 - a. penggunaan zat radioaktif untuk peralatan Gauging, paling kurang meliputi:
 - 1. data zat radioaktif;
 - 2. hasil pemantauan paparan radiasi;
 - 3. hasil pengujian kebocoran zat radioaktif;
 - 4. data penggantian zat radioaktif; dan
 - 5. hasil perawatan peralatan Gauging yang terkait dengan Keselamatan Radiasi.
 - b. penggunaan pesawat sinar-X untuk peralatan Gauging, paling kurang meliputi:
 - 1. hasil pemantauan paparan radiasi;
 - 2. penggantian tabung sinar-X; dan

3. hasil perawatan peralatan Gauging yang terkait dengan Keselamatan Radiasi.
- (2) Laporan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a angka 1, 2, 4, dan 5 harus dilaporkan kepada Kepala BAPETEN paling kurang sekali dalam setahun untuk zat radioaktif aktivitas rendah dan sekali dalam 6 (enam) bulan untuk zat radioaktif aktivitas tinggi.
- (3) Laporan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a angka 3 harus dilaporkan kepada Kepala BAPETEN paling kurang sekali dalam 3 (tiga) tahun untuk zat radioaktif aktivitas rendah, dan sekali dalam 2 (dua) tahun untuk zat radioaktif aktivitas tinggi.
- (4) Laporan mengenai hasil pemantauan paparan radiasi dan penggantian tabung sinar-X, sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b angka 1 dan 2 harus dilaporkan kepada Kepala BAPETEN paling kurang sekali dalam setahun.

Pasal 53

Laporan pencarian keterangan mengenai Paparan Darurat yang diakibatkan Kecelakaan Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 51 ayat (2) huruf b harus dilaporkan secara tertulis kepada Kepala BAPETEN paling lambat 5 (lima) hari kerja setelah Kecelakaan Radiasi.

BAB VI KETENTUAN PENUTUP

Pasal 54

Peraturan Kepala BAPETEN ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta

pada tanggal Maret 2009

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

ttd

AS NATIO LASMAN

jdih.bapeten.go.id

LAMPIRAN I
PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
NOMOR 6 TAHUN 2009
TENTANG
KESELAMATAN RADIASI
DALAM PENGGUNAAN ZAT RADIOAKTIF DAN PESAWAT SINAR-X
UNTUK PERALATAN GAUGING

Pengelompokan Zat Radioaktif Berdasarkan Tingkat Aktivitas dan Pesawat Sinar-X Berdasarkan Tingkat Energi yang Digunakan Dalam Peralatan Gauging

I. Pengelompokan Zat Radioaktif Berdasarkan Tingkat Aktivitas

No.	Jenis Penggunaan	Zat Radioaktif	Rentang Aktivitas	
			(GBq)	(Ci)
Aktivitas Tinggi				
1.	Gauging ketinggian	Cs-137	37 - 190	1 - 5
		Co-60	3,7 - 370	0,1 - 10
2.	Gauging untuk konveyor	Cs-137	3,7 - 1500	0,1 - 40
		Cf-252	1,4	0,037
3.	Gauging untuk pipa	Cs-137	74 - 190	2 - 5
Aktivitas Rendah				
1.	Gauging Ketebalan	Kr-85	1,9 - 37	0,05 - 1,0
		Sr-90	0,37 - 7,4	0,01 - 0,2
		Am-241	11 - 22	0,3 - 0,6
		Pm-147	1,9	0,05
		Cm-244	7,4 - 37	0,2 - 1,0
2.	Gauging Ketinggian Isi	Am-241	0,44 - 4,4	0,012 - 0,12
		Cs-137	1,9 - 2,4	0,05 - 0,065
3.	Gauging Kerataan Permukaan	Am-241/Be	0,37 - 3,7	0,01 - 0,1
		Cs-137	0,3 - 0,41	0,008 - 0,011
		Ra-226	0,074 - 0,15	0,002 - 0,004
		Cf-252	0,0011 - 0,0026	$3 \times 10^{-5} - 7 \times 10^{-5}$

II. Pesawat Sinar-X untuk Gauging dengan Energi Rendah

No	Jenis Penggunaan	Kapasitas (kV, mA)
1	Pesawat sinar-X difraksi (XRD - <i>X-Ray Diffraction</i>)	30kV - 60 kV, \leq 100 mA
2	Pesawat sinar-X fluoresen (XRF - <i>X-Ray Fluoresence</i>)	30 kV - 60 kV, \leq 100 mA

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

ttd

AS NATIO LASMAN

LAMPIRAN II
PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
NOMOR 6 TAHUN 2009
TENTANG
KESELAMATAN RADIASI
DALAM PENGGUNAAN ZAT RADIOAKTIF DAN PESAWAT SINAR-X
UNTUK PERALATAN GAUGING

PROGRAM PROTEKSI DAN KESELAMATAN RADIASI

Program Proteksi dan Keselamatan Radiasi tidak perlu disetujui oleh Kepala BAPETEN sebagaimana dokumen Juklak yang menjadi salah satu persyaratan izin dalam hal keselamatan radiasi. Oleh karena itu, Program Proteksi dan Keselamatan Radiasi sangat terbuka untuk dikembangkan dan dimutakhirkan secara periodik sesuai situasi dan kondisi baik atas inisiatif pihak pengguna sendiri maupun berdasarkan masukan yang disampaikan oleh BAPETEN, antara lain melalui inspektur pada saat pelaksanaan inspeksi.

Tujuan umum program Proteksi dan Keselamatan Radiasi adalah menunjukkan tanggung jawab manajemen untuk Proteksi dan Keselamatan Radiasi melalui penerapan struktur manajemen, kebijakan, prosedur, dan susunan rencana organisasi yang sesuai dengan sifat dan tingkat risiko.

Program Proteksi dan Keselamatan Radiasi tersebut disusun oleh Petugas Proteksi Radiasi dalam suatu dokumen, meliputi:

BAB I. PENDAHULUAN

- I.1. Latar Belakang
- I.2. Tujuan
- I.3. Ruang Lingkup
- I.4. Definisi

BAB II. ORGANISASI PROTEKSI DAN KESELAMATAN RADIASI

- II.1. Struktur Organisasi
- II.2. Tanggung Jawab
- II.3. Pelatihan

BAB III. DESKRIPSI FASILITAS, PERALATAN GAUGING, DAN PERLENGKAPAN PROTEKSI RADIASI

- III.1 Deskripsi Fasilitas
- III.2. Deskripsi Peralatan Gauging
- III.3. Deskripsi Perlengkapan Proteksi Radiasi

BAB IV. PROSEDUR PROTEKSI DAN KESELAMATAN RADIASI

IV.1. Prosedur Proteksi dan Keselamatan Radiasi dalam Operasi Normal

IV.2.1. Prosedur Pengoperasian Peralatan Gauging

IV.2.2. Prosedur Proteksi dan Keselamatan Radiasi untuk Personil

IV.2. Prosedur intervensi dalam Keadaan Darurat

BAB V. REKAMAN DAN LAPORAN

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

ttd

AS NATIO LASMAN

LAMPIRAN III
PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
NOMOR 6 TAHUN 2009
TENTANG
KESELAMATAN RADIASI
DALAM PENGGUNAAN ZAT RADIOAKTIF DAN PESAWAT SINAR-X
UNTUK PERALATAN GAUGING

TANDA RADIASI

Seluruh peralatan Gauging dan tempat penyimpanan zat radioaktif harus memiliki tanda radiasi/trifoil, dengan ketentuan seperti berikut:

- 1). bentuk seperti gambar di bawah, menyerupai baling-baling tiga daun, berwarna merah atau hitam pada petak dasar berwarna kuning;
- 2). perbandingan jari-jari kelengkungan 1: 1,5 :5;
- 3). memuat tulisan "**AWAS BAHAYA RADIASI**";
- 4). tulisan berwarna merah atau hitam dengan huruf cetak, pada dasar kuning di bawah tanda gambar;
- 5). dapat dilihat dengan jelas dan teridentifikasi pada jarak 1 (satu) meter; dan
- 6). menempel secara permanen.



"AWAS BAHAYA RADIASI "

Gambar tanda radiasi/*Trifoil*

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

ttd

AS NATIO LASMAN