

PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
NOMOR 8 TAHUN 2011
TENTANG
KESELAMATAN RADIASI DALAM PENGGUNAAN PESAWAT SINAR-X
RADIOLOGI DIAGNOSTIK DAN INTERVENTSIONAL

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 Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional;
- 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. 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 Republik Indonesia 4730);
3. 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);

MEMUTUSKAN...

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR TENTANG KESELAMATAN RADIASI DALAM PENGGUNAAN PESAWAT SINAR-X RADIOLOGI DIAGNOSTIK DAN INTERVENTSIONAL.

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 BAPEPEN adalah instansi yang bertugas melaksanakan pengawasan melalui peraturan, perizinan, dan inspeksi terhadap segala kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir.
2. Keselamatan Radiasi Pengion di bidang medik yang selanjutnya disebut Keselamatan Radiasi adalah tindakan yang dilakukan untuk melindungi pasien, pekerja, anggota masyarakat, dan lingkungan hidup dari bahaya Radiasi.
3. Radiasi Pengion yang selanjutnya disebut Radiasi adalah gelombang elektromagnetik dan partikel bermuatan yang karena energi yang dimilikinya mampu mengionisasi media yang dilaluinya.
4. Proteksi Radiasi adalah tindakan yang dilakukan untuk mengurangi pengaruh Radiasi yang merusak akibat Paparan Radiasi.
5. Radiologi adalah cabang ilmu kedokteran yang berhubungan dengan Penggunaan semua modalitas yang menggunakan Radiasi untuk diagnosis dan prosedur terapi dengan menggunakan panduan Radiologi,

termasuk...

termasuk teknik pencitraan dan Penggunaan Radiasi dengan sinar-X dan zat radioaktif.

6. Radiologi Diagnostik adalah kegiatan yang berhubungan dengan Penggunaan fasilitas untuk keperluan diagnosis.
7. Radiologi Intervensional adalah cabang ilmu Radiologi yang terlibat dalam terapi dan diagnosis pasien, dengan melakukan terapi dalam tubuh pasien melalui bagian luar tubuh dengan kawat penuntun, *stent*, dan lain-lain dengan menggunakan sinar-X.
8. Penggunaan adalah semua kegiatan yang terkait dengan pelaksanaan layanan Radiologi Diagnostik dan Intervensional.
9. Pesawat Sinar-X Terpasang Tetap adalah pesawat sinar-X yang terpasang secara tetap dalam ruangan yang digunakan untuk pemeriksaan umum secara rutin.
10. Pesawat Sinar-X Portabel adalah pesawat sinar-X ukuran kecil dilengkapi dengan wadah pembungkus (*suitcase*) sehingga mudah dibawa dari satu tempat ke tempat lain.
11. Pesawat Sinar-X *Mobile* dalam ruangan adalah pesawat sinar-X yang dilengkapi dengan atau tanpa baterai *charger* dan roda sehingga mudah digerakan yang dapat dibawa ke beberapa ruangan untuk pemeriksaan umum secara rutin.
12. Pesawat Sinar-X *Mobile* dalam *Mobile Station* adalah pesawat sinar-X yang terpasang secara permanen di dalam mobil sehingga dapat dipergunakan untuk pemeriksaan umum secara rutin di beberapa tempat.
13. Pesawat Sinar-X Tomografi adalah pesawat sinar-X yang menggunakan metode pencitraan tomografi untuk mengetahui gambaran obyek dalam potongan irisan (*slice per slice*).
14. Pesawat Sinar-X Pengukur Densitas Tulang (*Bone Densitometry*) adalah pesawat sinar-X yang secara khusus dipergunakan untuk mengetahui densitas tulang

atau...

atau pemeriksaan kekeroposan tulang (Osteoporosis), misalnya *dual energy X-ray absorptiometry (DXA)*.

15. Pesawat Sinar-X Penunjang *Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL)* adalah pesawat sinar-X yang dilengkapi dengan tabir penguat citra, untuk mengetahui letak batu dalam tubuh manusia dan menghancurkan batu tersebut dengan pembangkit gelombang kejut, dengan jenis pesawat sinar-X berupa C-Arm atau konvensional.
16. Pesawat Sinar-X C-Arm Penunjang Bedah adalah pesawat sinar-X bentuk C-Arm yang ditempatkan di ruang bedah yang secara khusus digunakan untuk membantu tindakan pembedahan.
17. Pesawat Sinar-X Mamografi adalah pesawat sinar-X dengan energi Radiasi rendah yang secara khusus dipergunakan untuk pemeriksaan payudara dengan obyek berada diantara film radiografi dan tabung sinar-X.
18. Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi Intraoral Konvensional adalah pesawat sinar-X yang digunakan untuk pemeriksaan radiografi gigi geligi dan struktur disekitar intraoral, yang menggunakan film radiografi khusus gigi.
19. Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi Intraoral Digital adalah pesawat sinar-X yang digunakan untuk pemeriksaan radiografi gigi geligi dan struktur disekitar intraoral, yang menggunakan media penerima gambar selain film radiografik serta komputer sebagai media perekam radiografi.
20. Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi Portabel adalah pesawat sinar-X Kedokteran Gigi yang ukurannya sangat kecil sehingga mudah dibawa dari satu tempat ke tempat lain.
21. Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi Ekstraoral Konvensional adalah pesawat sinar-X yang digunakan untuk pemeriksaan radiografi kepala dan rahang, yang

menggunakan film radiografi khusus gigi.

22. Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi Ekstraoral Digital adalah pesawat sinar-X yang digunakan untuk pemeriksaan radiografi kepala dan rahang, yang menggunakan media penerima gambar selain film radiografi serta komputer sebagai media perekam radiografi.
23. Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi *Cone Beam Computed Tomography Scanning (CBCT-Scan)* adalah pesawat sinar-X tomografi yang merupakan pengembangan dari sistem CT-scan, yang didesain untuk memperoleh gambaran visualisasi jaringan keras daerah maksilofasial serta evaluasi morfologi skeletal dalam 3 (tiga) dimensi, dengan kemampuan menampilkan citra rekonstruksi sesuai bentuk, ukuran dan volume obyek.
24. Pesawat Sinar-X Fluoroskopi adalah pesawat sinar-X yang memiliki tabir atau lembar penguat fluoresensi yang dilengkapi dengan sistem video yang dapat mencitrakan obyek secara terus menerus.
25. Pesawat Sinar-X Angiografi adalah pesawat sinar-X yang secara khusus dipergunakan untuk pemeriksaan pembuluh darah.
26. Pesawat Sinar-X CT-Scan adalah pesawat sinar-X yang menggunakan metode pencitraan tomografi dengan proses digital yang dapat membuat gambar 3 (tiga) dimensi organ internal tubuh dari pencitraan sinar-X 2 (dua) dimensi yang dihasilkan dari sejumlah data dasar yang dapat dimanipilasi sesuai pencitraannya.
27. Pesawat Sinar-X CT-Scan Angiografi adalah pesawat sinar-X CT-Scan yang digunakan untuk pemeriksaan pembuluh darah.
28. Pesawat Sinar-X CT-Scan Fluoroskopi adalah pesawat sinar-X CT-Scan yang menggunakan metode pencitraan tomografi dengan proses digital yang dapat membuat

gambar 3 (tiga) dimensi organ internal tubuh dari pencitraan sinar-X 2 (dua) dimensi yang dihasilkan dari sejumlah data dasar yang dapat dimanipulasi sesuai kebutuhan pencitraannya yang dilengkapi dengan perangkat pencitraan secara kontinu.

29. Pesawat Sinar-X CT-Scan untuk Simulator adalah pesawat sinar-X CT-Scan di Instalasi Radiologi yang dilengkapi dengan aksesoris tambahan berupa meja pasien yang datar (*flat*) dan *laser pointer* yang digunakan untuk simulasi radioterapi.
30. Pesawat Sinar-X CT-Scan Simulator adalah pesawat sinar-X CT-Scan di Instalasi Radioterapi yang didesain dan digunakan khusus untuk simulasi radioterapi.
31. Pesawat Sinar-X C-Arm untuk Brakhiterapi adalah pesawat sinar-X bentuk C-Arm yang ditempatkan di ruang Brakhiterapi yang secara khusus digunakan untuk membantu tindakan Brakhiterapi, misalnya pemasangan aplikator.
32. Citra Radiografi adalah gambar yang diperoleh dari pemeriksaan tubuh pasien pada media perekam radiografi dengan menggunakan pesawat sinar-X.
33. Media Perekam Radiografi adalah suatu alat atau bahan yang digunakan untuk merekam hasil pencitraan radiografi, seperti film, kertas khusus, dan sistem komputer.
34. Paparan Radiasi adalah penyinaran Radiasi yang diterima oleh manusia atau materi, baik disengaja atau tidak, yang berasal dari Radiasi interna maupun eksterna.
35. Paparan Kerja adalah paparan yang diterima oleh Pekerja Radiasi.
36. Paparan Medik adalah paparan yang diterima oleh pasien sebagai bagian dari diagnosis atau pengobatan medik, dan orang lain sebagai sukarelawan yang

membantu pasien.

37. Paparan Potensial adalah paparan yang tidak diharapkan atau diperkirakan tetapi mempunyai kemungkinan terjadi akibat kecelakaan sumber atau karena suatu kejadian atau rangkaian kejadian yang mungkin terjadi termasuk kegagalan peralatan atau kesalahan operasional.
38. Paparan Darurat adalah paparan yang diakibatkan terjadinya kondisi darurat nuklir dan radiologik.
39. Dosis Radiasi yang selanjutnya disebut Dosis adalah jumlah Radiasi yang terdapat dalam medan Radiasi atau jumlah energi Radiasi yang diserap atau diterima oleh materi yang dilaluinya.
40. Dosis Ekuivalen adalah besaran Dosis yang khusus digunakan dalam Proteksi Radiasi untuk menyatakan besarnya tingkat kerusakan pada jaringan tubuh akibat terserapnya sejumlah energi Radiasi dengan memperhatikan faktor yang mempengaruhinya (Dosis dan jenis Radiasi serta faktor lain).
41. Dosis Efektif adalah besaran Dosis yang khusus digunakan dalam Proteksi Radiasi yang nilainya adalah jumlah perkalian Dosis Ekuivalen yang diterima jaringan dengan faktor bobot jaringan.
42. 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.
43. Pemegang Izin adalah orang atau badan yang telah menerima izin pemanfaatan tenaga nuklir dari BAPETEN.
44. Pekerja Radiasi adalah setiap orang yang bekerja di Instalasi Radiologi Diagnostik dan Intervensional yang diperkirakan dapat menerima Dosis Radiasi tahunan melebihi Dosis untuk masyarakat umum.

45. Petugas Proteksi Radiasi adalah petugas yang ditunjuk oleh Pemegang Izin dan oleh BAPETEN dinyatakan mampu melaksanakan pekerjaan yang berhubungan dengan Proteksi Radiasi.
46. Dokter Spesialis Radiologi adalah dokter dengan spesialisasi di bidang Radiologi, yang menggunakan Radiasi Pengion dan non pengion untuk membuat diagnosis dan melakukan terapi Intervensi.
47. Dokter Gigi Spesialis Radiologi Kedokteran Gigi adalah dokter gigi yang mengkhususkan diri pada Ilmu Radiologi dalam pelayanan medis dan pencitraan diagnostik Kedokteran Gigi yang berkaitan dengan penyakit dan/atau kelainan pada sistem stomatognatik.
48. Dokter Gigi yang Berkompeten adalah dokter gigi yang telah memperoleh kompetensi dalam bidang Radiologi Kedokteran Gigi tertentu.
49. Dokter yang Berkompeten adalah Dokter Spesialis Radiologi atau dokter lain yang memiliki kompetensi dalam bidang Radiologi.
50. Tenaga Ahli (*Qualified Expert*) adalah tenaga kesehatan yang memiliki kompetensi dalam bidang fisika medik klinik lanjut, telah mengikuti *clinical residence*, dan telah bekerja di Instalasi Radiologi paling kurang 7 (tujuh) tahun.
51. Fisikawan Medis adalah tenaga kesehatan yang memiliki kompetensi dalam bidang fisika medik klinik dasar.
52. Radiografer adalah tenaga kesehatan yang memiliki kompetensi dengan diberikan tugas, wewenang, dan tanggung jawab secara penuh untuk melakukan kegiatan Radiologi Diagnostik dan Intervensional.
53. Operator Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi adalah orang yang mengoperasikan Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi selain Radiografer, yang memiliki kompetensi bidang Radiologi kedokteran gigi.

54. Daerah Terpencil adalah daerah yang sulit di jangkau karena berbagai sebab seperti keadaan geografi (kepulauan, pegunungan, daratan, hutan dan rawa), transportasi dan sosial budaya.
55. Intervensi adalah setiap tindakan untuk mengurangi atau menghindari paparan atau kemungkinan terjadinya paparan kronik dan Paparan Darurat.
56. Rekaman adalah dokumen yang menyatakan hasil yang dicapai atau memberi bukti pelaksanaan kegiatan dalam pemanfaatan tenaga nuklir.
57. Kecelakaan Radiasi adalah kejadian yang tidak direncanakan termasuk kesalahan operasi, kerusakan ataupun kegagalan fungsi alat, atau kejadian lain yang menimbulkan akibat atau potensi akibat yang tidak dapat diabaikan dari aspek Proteksi atau Keselamatan Radiasi.

Pasal 2

- (1) Peraturan Kepala BAPETEN ini mengatur tentang persyaratan izin, persyaratan Keselamatan Radiasi, Intervensi, dan Rekaman dan laporan, dalam Penggunaan pesawat sinar-X.
- (2) Penggunaan pesawat sinar-X sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a. diagnostik;
 - b. intervensional;
 - c. penunjang radioterapi; dan
 - d. penunjang kedokteran nuklir.

Pasal 3

- (1) Jenis pesawat sinar-X untuk diagnostik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (2) huruf a meliputi:
 - a. Pesawat Sinar-X Terpasang Tetap;
 - b. Pesawat Sinar-X *Mobile*, yang ditempatkan dalam:

1. ruangan...

1. ruangan; dan
 2. *mobile station.*
 - c. Pesawat Sinar-X Tomografi;
 - d. Pesawat Sinar-X Pengukur Densitas Tulang;
 - e. Pesawat Sinar-X Penunjang ESWL, dengan jenis:
 1. C-Arm; dan
 2. konvensional.
 - f. Pesawat Sinar-X C-Arm Penunjang Bedah;
 - g. Pesawat Sinar-X Mamografi, yang ditempatkan dalam:
 1. ruangan; dan
 2. *mobile station.*
 - h. Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi, meliputi:
 1. Intraoral Konvensional;
 2. Intraoral Digital;
 3. Ekstraoral Konvensional;
 4. Ekstraoral Digital; dan
 5. CBCT-Scan.
 - i. Pesawat Sinar-X Fluoroskopi; dan
 - j. Pesawat Sinar-X CT-Scan.
- (2) Jenis Pesawat Sinar-X untuk interventional sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (2) huruf b meliputi:
- a. Pesawat Sinar-X Fluoroskopi;
 - b. Pesawat Sinar-X CT-Scan Fluoroskopi;
 - c. Pesawat Sinar-X C-Arm/U-Arm Angiografi; dan
 - d. Pesawat Sinar-X CT-Scan Angiografi.
- (3) Jenis pesawat sinar-X untuk penunjang radioterapi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (2) huruf c meliputi:
- a. Pesawat Sinar-X Simulator;
 - b. Pesawat Sinar-X CT-Scan untuk Simulator;
 - c. Pesawat Sinar-X CT-Scan Simulator; dan
 - d. Pesawat Sinar-X C-Arm untuk Brakhiterapi.
- (4) Jenis Pesawat Sinar-X untuk penunjang kedokteran nuklir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (2)

huruf...

huruf d adalah Pesawat Sinar-X CT-Scan.

Pasal 4

Setiap orang atau badan yang akan menggunakan pesawat sinar-X wajib memiliki izin dari Kepala BAPETEN dan memenuhi persyaratan Keselamatan Radiasi.

BAB II PERSYARATAN IZIN

Pasal 5

Pemohon, untuk memperoleh izin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4, harus mengajukan permohonan secara tertulis dengan mengisi formulir, melengkapi dokumen persyaratan izin dan menyampaikan kepada Kepala BAPETEN.

Pasal 6

- (1) Persyaratan izin 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 badan hukum bagi pemohon izin yang berbentuk badan hukum;
 - c. fotokopi izin dan/atau persyaratan yang ditetapkan oleh instansi lain yang berwenang, meliputi:
 1. surat keterangan domisili perusahaan untuk pemohon izin yang berbentuk badan hukum atau badan usaha;
 2. Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP);
 3. Izin Usaha Tetap (IUT) dari instansi yang berwenang untuk pemohon izin yang berbentuk

- badan hukum penanaman modal;
4. izin pelayanan kesehatan yang diterbitkan oleh instansi yang berwenang di bidang kesehatan; dan/atau
 5. surat pengangkatan sebagai pimpinan rumah sakit pemerintah dari instansi yang berwenang.
- d. lokasi Penggunaan pesawat sinar-X;
 - e. fotokopi spesifikasi unit pesawat sinar-X dan/atau sertifikat pengujian tabung sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) atau standar lain yang tertelusur yang diterbitkan oleh pihak pabrikan atau laboratorium terakreditasi di negara asal;
 - f. denah ruangan dan sekitarnya, meliputi:
 1. ukuran;
 2. bahan; dan
 3. ketebalan dinding ruangan.
 - g. laporan verifikasi Keselamatan Radiasi, meliputi:
 1. hasil uji fungsi; dan
 2. hasil pengukuran Paparan Radiasi.
 - h. fotokopi ijazah semua personil;
 - i. fotokopi Surat Izin Bekerja dari Petugas Proteksi Radiasi Medik Tingkat II;
 - j. fotokopi hasil pemantauan kesehatan Pekerja Radiasi;
 - k. fotokopi bukti permohonan pelayanan pemantauan Dosis perorangan atau hasil evaluasi pemantauan Dosis perorangan;
 - l. fotokopi bukti kalibrasi dosimeter perorangan pembacaan langsung untuk Penggunaan Pesawat Sinar-X Fluoroskopi dan interventional; dan
 - m. program proteksi dan keselamatan radiasi.
- (2) Format dan isi program proteksi dan keselamatan radiasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf m tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

Pasal 7

Ketentuan lebih lanjut mengenai spesifikasi unit pesawat sinar-X dan/atau sertifikat pengujian tabung sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 huruf e diatur dengan Peraturan Kepala BAPETEN tersendiri.

Pasal 8

- (1) Izin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 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 dengan mengisi formulir, melengkapi dan menyampaikan dokumen persyaratan izin kepada Kepala BAPETEN.
- (3) Persyaratan izin sebagaimana dimaksud pada ayat (2) meliputi dokumen sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 huruf a, huruf i sampai dengan huruf m.

Pasal 9

Dalam hal Pekerja Radiasi merupakan pindahan dari badan hukum atau perorangan lain, selain memenuhi persyaratan izin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 huruf k, pemohon harus memenuhi persyaratan izin tambahan, meliputi:

- a. hasil evaluasi pemantauan Dosis perorangan selama bekerja di badan hukum atau perorangan sebelumnya;
- b. dokumen hasil pemantauan kesehatan terakhir Pekerja Radiasi; dan
- c. surat keterangan berhenti bekerja dari badan hukum atau perorangan sebelumnya.

BAB III
PERSYARATAN KESELAMATAN RADIASI

Bagian Kesatu
Umum

Pasal 10

Persyaratan Keselamatan Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 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 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 pesawat sinar-X.
- (2) Personil yang terkait dengan Penggunaan pesawat sinar-X sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a. Dokter Spesialis Radiologi atau Dokter yang berkompeten;
 - b. Dokter Gigi Spesialis Radiologi Kedokteran Gigi atau Dokter Gigi yang berkompeten;
 - c. Tenaga Ahli (*Qualified Expert*) dan/atau Fisikawan Medis;

d. Petugas...

- d. Petugas Proteksi Radiasi; dan
 - e. Radiografer atau Operator Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi.
- (3) Pemegang Izin sebagaimana dimaksud pada ayat (1) memiliki tanggung jawab:
- a. menyediakan, melaksanakan, mendokumentasikan program proteksi dan keselamatan radiasi
 - b. memverifikasi secara sistematis bahwa hanya personil yang sesuai dengan kompetensi yang bekerja dalam Penggunaan pesawat sinar-X;
 - c. menyelenggarakan pelatihan Proteksi Radiasi;
 - d. menyelenggarakan pemantauan kesehatan bagi Pekerja Radiasi;
 - 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

Pemegang Izin harus menyediakan personil sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 huruf b sesuai dengan jenis pesawat sinar-X yang digunakan dan tujuan Penggunaan.

Pasal 14

Personil yang bekerja di instalasi yang menggunakan Pesawat Sinar-X Terpasang Tetap, Pesawat Sinar-X *Mobile*, Pesawat Sinar-X Tomografi, Pesawat Sinar-X Pengukur Densitas Tulang (*Bone Densitometry*), Pesawat Sinar-X Penunjang ESWL, dan/atau Pesawat Sinar-X C-Arm Penunjang Bedah paling kurang terdiri atas:

- a. Dokter Spesialis Radiologi atau Dokter yang Berkompeten;
- b. Petugas...

- b. Petugas Proteksi Radiasi; dan
- c. Radiografer.

Pasal 15

- (1) Personil yang bekerja di instalasi yang menggunakan Pesawat Sinar-X Mamografi, Pesawat Sinar-X CT-Scan, Pesawat Sinar-X Fluoroskopi, Pesawat Sinar-X C-Arm/U-Arm Angiografi, Pesawat Sinar-X CT-Scan Angiografi, Pesawat Sinar-X CT-Scan Fluoroskopi, Pesawat Sinar-X Simulator, dan/atau Pesawat Sinar-X C-Arm Brakhiterapi paling kurang terdiri atas:
 - a. Dokter Spesialis Radiologi atau Dokter yang Berkompeten;
 - b. Tenaga Ahli (*Qualified Expert*) dan/atau Fisikawan Medis;
 - c. Petugas Proteksi Radiasi; dan
 - d. Radiografer.
- (2) Tenaga Ahli (*Qualified Expert*) sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b dapat bekerja paruh waktu atau purna waktu.

Pasal 16

- (1) Personil yang bekerja di instalasi yang menggunakan Pesawat Sinar-X untuk pemeriksaan bidang kedokteran gigi paling kurang terdiri atas:
 - a. Dokter Gigi Spesialis Radiologi Kedokteran Gigi atau Dokter Gigi yang berkompeten atau Dokter Spesialis Radiologi;
 - b. Petugas Proteksi Radiasi; dan
 - c. Radiografer atau Operator Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi yang memiliki sertifikasi dalam bidang Radiologi kedokteran gigi.
- (2) Operator Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c harus mendapatkan

sertifikasi...

sertifikasi sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan Ikatan Radiologi Kedokteran Gigi Indonesia (IKARGI).

- (3) Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi yang digunakan di rumah sakit, praktek dokter bersama, dan lembaga pendidikan harus dioperasikan oleh Radiografer.

Pasal 17

Dokter Spesialis Radiologi atau Dokter yang Berkompeten sebagaimana dimaksud dalam Pasal 14 huruf a dan Pasal 15 ayat (1) huruf a memiliki tugas dan tanggung jawab:

- a. menjamin pelaksanaan seluruh aspek keselamatan pasien;
- b. memberikan rujukan dan justifikasi pelaksanaan diagnosis atau interventional dengan mempertimbangkan informasi pemeriksaan sebelumnya;
- c. mengoperasikan Pesawat Sinar-X Fluoroskopi;
- d. menjamin bahwa paparan pasien serendah mungkin untuk mendapatkan Citra Radiografi yang seoptimal mungkin dengan mempertimbangkan tingkat panduan Paparan Medik;
- e. menetapkan prosedur diagnosis dan Intervensional bersama dengan Fisikawan Medis dan/atau Radiografer;
- f. mengevaluasi Kecelakaan Radiasi dari sudut pandang klinis; dan
- g. menyediakan kriteria untuk pemeriksaan wanita hamil, anak-anak, dan pemeriksaan kesehatan Pekerja Radiasi.

Pasal 18

- (1) Kualifikasi Tenaga Ahli (*Qualified Expert*) sebagaimana dimaksud dalam Pasal 15 ayat (1) huruf b harus memiliki latar belakang pendidikan paling kurang S2 (strata dua) fisika medik.
- (2) Tenaga Ahli (*Qualified Expert*) sebagaimana dimaksud pada ayat (1) memiliki tugas dan tanggung jawab:

a. meninjau...

- a. meninjau ulang program proteksi dan keselamatan radiasi; dan
- b. memberikan pertimbangan berdasarkan aspek Keselamatan Radiasi, praktik rekayasa yang teruji, dan kajian keselamatan secara komprehensif untuk peningkatan layanan Radiologi Diagnostik dan Intervensional kepada Pemegang Izin.

Pasal 19

Dokter Gigi Spesialis Radiologi Kedokteran Gigi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (1) huruf a memiliki tugas dan tanggung jawab:

- a. menjamin pelaksanaan seluruh aspek keselamatan pasien;
- b. memberikan rujukan dan justifikasi pelaksanaan diagnosis dengan mempertimbangkan informasi pemeriksaan sebelumnya;
- c. menjamin bahwa paparan pasien serendah mungkin untuk mendapatkan Citra Radiografi yang seoptimal mungkin dengan mempertimbangkan tingkat panduan Paparan Medik;
- d. menetapkan prosedur diagnosis mengevaluasi Kecelakaan Radiasi dari sudut pandang klinis; dan
- e. menyediakan kriteria untuk pemeriksaan wanita hamil, anak-anak, dan pemeriksaan kesehatan Pekerja Radiasi.

Pasal 20

- (1) Kualifikasi Fisikawan Medis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 15 ayat (1) huruf b harus memiliki latar belakang pendidikan paling kurang S1 (strata satu) fisika medik atau yang setara.
- (2) Fisikawan Medis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) memiliki tugas dan tanggung jawab:
 - a. berpartisipasi dalam meninjau ulang secara terus

- menerus keberadaan sumber daya manusia, peralatan, prosedur, dan perlengkapan Proteksi Radiasi;
- b. menyelenggarakan uji kesesuaian pesawat sinar-X apabila instalasi tersebut memiliki peralatan yang memadai;
 - c. melakukan perhitungan Dosis terutama untuk menentukan Dosis janin pada wanita hamil;
 - d. merencanakan, melaksanakan, dan supervisi prosedur jaminan mutu apabila dimungkinkan;
 - e. berpartisipasi dalam investigasi dan evaluasi Kecelakaan Radiasi;
 - f. berpartisipasi pada penyusunan dan pelaksanaan program pelatihan Proteksi Radiasi; dan
 - g. bersama Dokter Spesialis Radiologi dan Radiografer, memastikan kriteria penerimaan mutu hasil pencitraan dan justifikasi Dosis yang diterima oleh pasien.

Pasal 21

Petugas Proteksi Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 14 huruf b, Pasal 15 ayat (1) huruf c, dan Pasal 16 ayat (1) huruf b memiliki tugas dan tanggung jawab:

- a. membuat dan memutakhirkkan program proteksi dan keselamatan radiasi;
- b. memantau aspek operasional program proteksi dan keselamatan radiasi;
- c. memastikan ketersediaan dan kelayakan perlengkapan Proteksi Radiasi, dan memantau pemakaiannya;
- d. meninjau secara sistematik dan periodik, program pemantauan di semua tempat di mana pesawat sinar-X digunakan;
- e. memberikan konsultasi yang terkait dengan proteksi dan keselamatan radiasi;

f. berpartisipasi...

- f. berpartisipasi dalam mendesain fasilitas Radiologi;
- g. memelihara Rekaman;
- h. mengidentifikasi kebutuhan dan mengorganisasi kegiatan pelatihan;
- i. melaksanakan latihan penanggulangan dan pencarian fakta dalam hal Paparan Darurat;
- j. melaporkan kepada Pemegang Izin setiap kejadian kegagalan operasi yang berpotensi menimbulkan Kecelakaan Radiasi; dan
- k. menyiapkan laporan tertulis mengenai pelaksanaan program proteksi dan keselamatan radiasi, dan verifikasi keselamatan.

Pasal 22

- (1) Kualifikasi Radiografer sebagaimana dimaksud dalam Pasal 14 huruf c, Pasal 15 ayat (1) huruf d, dan Pasal 16 ayat (1) huruf c harus memiliki latar belakang pendidikan paling kurang D-III (diploma tiga) Radiologi.
- (2) Kualifikasi Operator Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (1) huruf c harus memiliki latar belakang pendidikan paling kurang SLTA atau setara dan telah mendapat pelatihan khusus dalam pengoperasian Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi.
- (3) Radiografer dan Operator Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) memiliki tugas dan tanggung jawab:
 - a. memberikan proteksi terhadap pasien, dirinya sendiri, dan masyarakat di sekitar ruang pesawat sinar-X;
 - b. menerapkan teknik dan prosedur yang tepat untuk meminimalkan paparan yang diterima pasien sesuai kebutuhan; dan
 - c. melakukan kegiatan pengolahan film di kamar gelap.

Paragraf 3
Pelatihan Proteksi dan Keselamatan Radiasi

Pasal 23

- (1) Pelatihan proteksi dan keselamatan radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 huruf c harus diselenggarakan oleh Pemegang Izin.
- (2) Pelatihan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling kurang mencakup materi:
 - a. peraturan perundang-undangan ketenaganukliran;
 - b. Sumber Radiasi dalam pemanfaatan tenaga nuklir;
 - c. efek biologi Radiasi;
 - d. satuan dan besaran Radiasi;
 - e. prinsip proteksi dan keselamatan radiasi;
 - f. alat ukur Radiasi; dan
 - g. tindakan dalam keadaan kedaruratan.
- (3) Pelatihan untuk Petugas Proteksi Radiasi diatur dalam Peraturan Kepala BAPETEN tersendiri.

Bagian Ketiga
Persyaratan Proteksi

Pasal 24

- (1) Persyaratan Proteksi Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10 huruf b, meliputi:
 - a. justifikasi Penggunaan pesawat sinar-X;
 - b. limitasi Dosis; dan
 - c. penerapan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi.
- (2) Persyaratan Proteksi Radiasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus diterapkan pada tahap perencanaan, desain, dan Penggunaan fasilitas di instalasi untuk Radiologi Diagnostik dan Intervensional.

Paragraf 1
Justifikasi Penggunaan Pesawat Sinar-X

Pasal 25

Justifikasi Penggunaan pesawat sinar-X sebagaimana dimaksud dalam Pasal 24 ayat (1) huruf a harus didasarkan pada pertimbangan bahwa manfaat yang diperoleh jauh lebih besar daripada risiko bahaya Radiasi yang ditimbulkan.

Pasal 26

Justifikasi pemberian Paparan Radiasi kepada pasien untuk keperluan diagnostik atau Intervensional harus diberikan oleh Dokter atau Dokter Gigi dalam bentuk surat rujukan atau konsultasi.

Pasal 27

- (1) Setiap pemeriksaan Radiologi yang dilakukan untuk keperluan pekerjaan, legal, atau asuransi kesehatan tanpa indikasi klinis tidak diperbolehkan, kecuali diperlukan untuk:
 - a. memberi informasi penting mengenai kesehatan seseorang yang diperiksa; atau
 - b. proses pembuktian atas terjadinya suatu pelanggaran hukum.
- (2) Pemeriksaan Radiologi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) didasarkan atas permohonan Dokter atau Dokter Gigi yang dikonsultasikan dengan organisasi profesi kesehatan yang terkait.

Pasal 28

Pemeriksaan massal secara selektif terhadap kelompok populasi dengan menggunakan pesawat sinar-X hanya diperbolehkan apabila manfaat yang diperoleh orang perseorangan yang diperiksa atau bagi populasi secara keseluruhan, lebih besar dari resiko yang ditentukan oleh

Dokter...

Dokter Spesialis Radiologi atau Dokter yang Berkompeten.

Pasal 29

Pesawat sinar-X Mamografi tidak boleh digunakan untuk pemeriksaan payudara apabila tidak ada indikasi klinis, kecuali untuk:

- a. perempuan yang berusia di atas 40 (empatpuluhan) tahun dengan pertimbangan bahwa manfaat yang diperoleh lebih besar daripada risiko; dan
- b. perempuan yang berusia di bawah 40 (empatpuluhan) tahun dan memiliki sejarah faktor risiko yang tidak semestinya, diantaranya memiliki sejarah karsinoma payudara dalam keluarga terdekat.

Paragraf 2
Limitasi Dosis

Pasal 30

- (1) Limitasi Dosis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 24 ayat (1) 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. Pekerja Radiasi; dan
 - b. anggota masyarakat.
- (4) Nilai Batas Dosis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak berlaku untuk:
 - a. pasien; dan
 - b. pendamping pasien.

Pasal 31

Nilai Batas Dosis untuk Pekerja Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 30 ayat (3) huruf a, tidak boleh melampaui:

a. Dosis...

- a. Dosis efektif sebesar 20 mSv (duapuluhan milisievert) per tahun rata-rata selama 5 (lima) tahun berturut-turut;
- b. Dosis efektif sebesar 50 mSv (limapuluhan milisievert) dalam 1 (satu) tahun tertentu;
- c. Dosis ekivalen untuk lensa mata sebesar 150 mSv (seratus limapuluhan milisievert) dalam 1 (satu) tahun; dan
- d. Dosis ekivalen untuk tangan dan kaki, atau kulit sebesar 500 mSv (limaratus milisievert) dalam 1 (satu) tahun.

Pasal 32

Nilai Batas Dosis untuk anggota masyarakat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 30 ayat (3) huruf b, tidak boleh melampaui:

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

Pasal 33

Pemegang Izin, untuk memastikan agar Nilai Batas Dosis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 30 ayat (3) tidak terlampaui, harus:

- a. menyelenggarakan pemantauan Paparan Radiasi dengan surveymeter;
- b. melakukan pemantauan Dosis yang diterima personil dengan *film badge* atau *TLD badge*, dan dosimeter perorangan pembacaan langsung yang sudah dikalibrasi; dan
- c. menyediakan perlengkapan Proteksi Radiasi.

Pasal 34

Dosimeter perorangan pembacaan langsung sebagaimana dimaksud dalam Pasal 33 huruf b harus disediakan oleh Pemegang Izin untuk Pekerja Radiasi paling kurang 2 (dua) buah yang menggunakan pesawat sinar-X intervensional dan C-Arm Penunjang Bedah.

Pasal 35

- (1) Perlengkapan Proteksi Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 33 huruf c harus disediakan oleh Pemegang Izin untuk setiap Pekerja Radiasi.
- (2) Perlengkapan Proteksi Radiasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus sesuai dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI) atau standar lain yang tertelusur yang diterbitkan oleh lembaga akreditasi atau sertifikat yang dikeluarkan oleh pabrikan.
- (3) Perlengkapan Proteksi Radiasi meliputi:
 - a. peralatan pemantau Dosis perorangan; dan
 - b. peralatan protektif Radiasi.
- (4) Perlengkapan Proteksi Radiasi sebagaimana dimaksud pada ayat (3) harus digunakan oleh setiap Pekerja Radiasi.
- (5) Peralatan pemantau Dosis perorangan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf a meliputi *film badge* atau *TLD badge*, dan/atau dosimeter perorangan pembacaan langsung.
- (6) Peralatan protektif Radiasi sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf b meliputi:
 - a. apron;
 - b. tabir yang dilapisi Pb dan dilengkapi kaca Pb;
 - c. kacamata Pb;
 - d. sarung tangan Pb;
 - e. pelindung tiroid Pb;
 - f. pelindung ovarium; dan/atau
 - g. pelindung...

- g. pelindung gonad Pb.
- (7) Ketentuan lebih lanjut mengenai perlengkapan Proteksi Radiasi sebagaimana tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

Paragraf 3
Penerapan Optimisasi Proteksi dan Keselamatan Radiasi

Pasal 36

- (1) Penerapan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi harus diupayakan agar Pekerja Radiasi di Instalasi Radiologi dan anggota masyarakat di sekitar Instalasi Radiologi menerima Paparan Radiasi serendah mungkin yang dapat dicapai.
- (2) Penerapan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi harus diupayakan agar pasien menerima Dosis Radiasi serendah mungkin sesuai dengan yang diperlukan untuk mencapai tujuan diagnostik.
- (3) Penerapan optimisasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) dilaksanakan melalui prinsip optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi yang meliputi:
- pembatas Dosis untuk Pekerja Radiasi dan anggota masyarakat; dan
 - tingkat panduan Paparan Medik untuk pasien.

Pasal 37

Pembatas Dosis sebagaimana dimaksud pada Pasal 36 ayat (3) huruf a ditentukan oleh Pemegang Izin pada tahap desain bangunan fasilitas, dan nilainya ditetapkan:

- 1/2 (satu per dua) dari Nilai Batas Dosis per tahun untuk Pekerja Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 31 huruf a, yaitu sebesar 10 mSv (sepuluh milisiever) per tahun atau 0,2 mSv (nol koma dua milisiever) per minggu; dan

b. 1/2...

- b. 1/2 (satu per dua) dari Nilai Batas Dosis per tahun untuk anggota masyarakat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 32 huruf a, yaitu sebesar 0,5 mSv (nol koma lima milisiever) per tahun atau 0,01 mSv (nol koma nol satu milisiever) per minggu.

Pasal 38

- (1) Pembatas Dosis harus ditetapkan oleh Pemegang Izin untuk pendamping pasien sehingga Dosis yang diterima diupayakan tidak melebihi 2 mSv (dua milisiever) selama masa pemeriksaan pasien.
- (2) Dalam melaksanakan ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (1), Pemegang Izin harus menerapkan optimisasi tindakan proteksi untuk pendamping pasien selama pemeriksaan Radiologi.

Pasal 39

Setiap Pekerja Radiasi yang melaksanakan pemeriksaan Radiologi harus mencegah terjadinya pengulangan paparan.

Pasal 40

- (1) Tingkat panduan Paparan Medik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 36 ayat (3) huruf b diterapkan untuk:
 - a. radiografi; dan
 - b. fluoroskopi.
- (2) Tingkat panduan Paparan Medik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dilampaui asalkan ada justifikasi berdasarkan kebutuhan klinis.
- (3) Tingkat panduan Paparan Medik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran III yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

**Bagian Keempat
Persyaratan Teknik**

Pasal 41

Persyaratan teknik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10 huruf c meliputi:

- a. pesawat sinar-X;
- b. peralatan penunjang pesawat sinar-X ; dan
- c. bangunan fasilitas.

**Paragraf 1
Pesawat Sinar-X**

Pasal 42

- (1) Pemegang Izin hanya boleh menggunakan pesawat sinar-X sebagaimana dimaksud dalam Pasal 41 huruf a yang memenuhi ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI) atau standar lain yang tertelusur yang diterbitkan oleh lembaga akreditasi atau sertifikat yang dikeluarkan oleh pabrikan.
- (2) Pesawat sinar-X sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling kurang terdiri atas komponen utama:
 - a. tabung;
 - b. pembangkit tegangan tinggi;
 - c. panel kontrol; dan/atau
 - d. perangkat lunak.

Pasal 43

- (1) Pesawat sinar-X untuk pemeriksaan umum secara rutin harus mempunyai spesifikasi:
 - a. daya generator paling rendah 5 kW (lima kilowatt);
 - b. kuat arus tabung paling rendah 50 mA (limapuluhan miliamper); dan
 - c. tegangan tabung dapat dioperasikan hingga 100 kV (seratus kilovolt).
- (2) Spesifikasi kuat arus tabung sebagaimana dimaksud

pada...

- pada ayat (1) huruf b tidak berlaku untuk jenis pesawat sinar-X:
- a. Radiologi Kedokteran Gigi;
 - b. Mamografi;
 - c. Fluoroskopi; dan
 - d. Pengukur Densitas Tulang.
- (3) Spesifikasi tegangan tabung sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c tidak berlaku untuk jenis pesawat sinar-X:
- a. Radiologi Kedokteran Gigi;
 - b. Mamografi; dan
 - c. Pengukur Densitas Tulang.
- (4) Pengukur densitas tulang sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf d dan ayat (3) huruf c dapat berupa pesawat C-arm digital.

Pasal 44

- (1) Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi Intraoral harus dilengkapi dengan konus.
- (2) Konus sebagaimana dimaksud pada ayat (1) hanya boleh digunakan dengan spesifikasi:
 - a. panjang konus tidak boleh kurang dari 20 cm (duapuluhan sentimeter) untuk tegangan operasi di atas 60 kV (enampuluh kilovoltage);
 - b. panjang konus tidak boleh kurang dari 10 cm (sepuluh sentimeter) untuk tegangan 60 kV (enampuluh kilovoltage); dan
 - c. diameter konus tidak boleh lebih dari 6 cm (enam sentimeter).

Pasal 45

Pesawat Sinar-X Fluoroskopi harus dilengkapi dengan sistem pencitraan, paling kurang meliputi:

- a. *closed circuit television* (CCTV); atau
- b. *charge...*

b. *charge coupled device (CCD)*.

Pasal 46

- (1) Pesawat Sinar-X *Mobile* hanya boleh digunakan untuk pemeriksaan rutin di:
 - a. instalasi gawat darurat;
 - b. instalasi perawatan intensif;
 - c. ruang radiologi apabila Pesawat Sinar-X Terpasang Tetap mengalami kerusakan;
 - d. *mobile station*;
 - e. klinik;
 - f. puskesmas; atau
 - g. praktek dokter.
- (2) Dalam hal Penggunaan Pesawat Sinar-X *Mobile* dalam *mobile station* sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf d, persyaratan ukuran ruangan *mobile station* harus sesuai sebagaimana tercantum dalam Lampiran IV yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

Pasal 47

Pesawat Sinar-X Portabel dilarang digunakan untuk pemeriksaan rutin.

Pasal 48

- (1) Dalam hal tertentu, ketentuan ruangan *mobile station* sebagaimana dimaksud dalam Pasal 46 ayat (2) dan ketentuan pelarangan Pesawat Sinar-X Portabel sebagaimana dimaksud dalam Pasal 47 dapat dikecualikan.
- (2) Hal tertentu sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi Penggunaan pada:
 - a. Daerah Terpencil;
 - b. daerah bencana;

c. daerah...

- c. daerah konflik; dan
 - d. pemeriksaan massal (*mass screening*) bagi anggota masyarakat yang diduga terjangkit penyakit menular.
- (3) Pemeriksaan massal sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf d hanya boleh dilakukan oleh instansi pemerintah.

Pasal 49

- (1) Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi Portabel dilarang untuk digunakan untuk pemeriksaan rutin.
- (2) Dalam hal pemeriksaan *dental victim identification* untuk kepentingan forensik, Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi Portabel sebagaimana dimaksud pada ayat (1) boleh digunakan dengan memperhatikan Keselamatan Radiasi.

Pasal 50

Pesawat Sinar-X Fluoroskopi tanpa tabir penguat citra (*image intensifier*) dan *Mass Chest Survey* (MCS) dilarang untuk digunakan.

Pasal 51

- (1) Pesawat Sinar-X harus dioperasikan oleh Radiografer, kecuali Pesawat Sinar-X Fluoroskopi.
- (2) Dalam hal pengoperasian Pesawat Sinar-X Mammografi, Radiografer sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diutamakan perempuan.

Pasal 52

Pesawat Sinar-X Fluoroskopi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 51 harus dioperasikan oleh Dokter Spesialis Radiologi atau Dokter yang Berkompeten.

Pasal 53

Citra Radiografi yang dihasilkan pesawat sinar-X harus

diinterpretasi...

diinterpretasi oleh Dokter Spesialis Radiologi atau Dokter yang Berkompeten.

Pasal 54

- (1) Citra Radiografi yang dihasilkan pesawat sinar-X kedokteran gigi harus diinterpretasi oleh Dokter Gigi Spesialis Radiologi Kedokteran Gigi, Dokter Gigi yang Berkompeten, atau Dokter Spesialis Radiologi.
- (2) Dalam hal Citra Radiografi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) untuk proyeksi periapikal dapat diinterpretasi oleh dokter gigi.

Paragraf 2
Peralatan Penunjang Pesawat Sinar-X

Pasal 55

- (1) Pemegang Izin hanya boleh menggunakan peralatan penunjang pesawat sinar-X sebagaimana dimaksud dalam Pasal 41 huruf b yang memenuhi ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI) atau standar lain yang tertelusur yang diterbitkan oleh lembaga akreditasi atau sertifikat yang dikeluarkan oleh pabrikan.
- (2) Peralatan penunjang pesawat sinar-X sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling kurang terdiri atas komponen:
 - a. tiang penyangga tabung;
 - b. kolimator; dan
 - c. instrumentasi tegangan.

Paragraf 3
Bangunan Fasilitas

Pasal 56

Desain bangunan fasilitas pesawat sinar-X sebagaimana dimaksud dalam Pasal 41 huruf c, harus memenuhi

persyaratan...

persyaratan berikut:

- a. pembatas Dosis untuk Pekerja Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 37 huruf a, untuk perisai pada dinding ruangan dan/atau pintu yang berbatasan langsung dengan ruang kerja Pekerja Radiasi; dan
- b. pembatas Dosis untuk anggota masyarakat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 37 huruf b, untuk perisai pada dinding ruangan dan/atau pintu yang berbatasan langsung dengan akses anggota masyarakat.

Pasal 57

- (1) Setiap perencanaan fasilitas pesawat sinar-X harus memperhitungkan beban kerja maksimum, faktor guna penahan Radiasi, dan faktor penempatan daerah sekitar fasilitas.
- (2) Setiap perencanaan fasilitas pesawat sinar-X harus mempertimbangkan kemungkinan perubahan di masa mendatang dalam setiap parameter atau semua parameter yang meliputi penambahan tegangan tabung, beban kerja, modifikasi teknis yang mungkin memerlukan tambahan pesawat sinar-X, dan bertambahnya tingkat penempatan daerah sekitar fasilitas.
- (3) Fasilitas pesawat sinar-X sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling kurang harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:
 - a. ukuran ruangan pesawat sinar-X dan *mobile station* harus sesuai dengan spesifikasi teknik pesawat sinar-X dari pabrik atau rekomendasi standar internasional atau memiliki ukuran sebagaimana yang tercantum pada Lampiran IV yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini;
 - b. jika ruangan memiliki jendela, maka jendela ruangan

paling...

- paling kurang terletak pada ketinggian 2 m (dua meter) dari lantai;
- c. dinding ruangan untuk semua jenis pesawat sinar-X terbuat dari bata merah ketebalan 25 cm (duapuluhan lima sentimeter) atau beton dengan kerapatan jenis $2,2 \text{ g/cm}^3$ (dua koma dua gram per sentimeter kubik) dengan ketebalan 20 cm (duapuluhan sentimeter) atau setara dengan 2 mm (dua milimeter) timah hitam (Pb), dan pintu ruangan pesawat sinar-X harus dilapisi dengan timah hitam dengan ketebalan tertentu;
 - d. Kamar gelap atau alat pengolahan film;
 - e. ruang tunggu pasien;
 - f. ruang ganti pakaian; dan
 - g. tanda Radiasi, poster peringatan bahaya Radiasi, dan lampu merah
- (4) Tanda Radiasi dan poster peringatan bahaya Radiasi sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf g tercantum dalam Lampiran V yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

Bagian Kelima
Verifikasi Keselamatan

Pasal 58

- (1) Verifikasi keselamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10 huruf d harus dilakukan melalui:
 - a. pemantauan Paparan Radiasi;
 - b. uji kesesuaian pesawat sinar-X; dan
 - c. identifikasi terjadinya paparan potensial.
- (2) Verifikasi keselamatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dicatat di dalam *logbook*.

**Paragraf 1
Pemantauan Paparan Radiasi**

Pasal 59

- (1) Pemantauan Paparan Radiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 58 ayat (1) huruf a harus dilakukan oleh Pemegang Izin terhadap:
 - a. fasilitas yang baru dimiliki sebelum digunakan; dan
 - b. fasilitas yang mengalami perubahan.
- (2) Pemantauan Paparan Radiasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dilakukan oleh Petugas Proteksi Radiasi pada:
 - a. ruang kendali pesawat sinar-X;
 - b. ruang di sekitar pesawat sinar-X; dan
 - c. personil yang sedang melaksanakan prosedur fluoroskopi.

**Paragraf 2
Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X**

Pasal 60

- (1) Uji kesesuaian pesawat sinar-X sebagaimana dimaksud dalam Pasal 58 ayat (1) huruf b harus dilakukan oleh Pemegang Izin.
- (2) Ketentuan mengenai uji kesesuaian pesawat sinar-X sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diatur dalam Peraturan Kepala BAPETEN tersendiri.

**Paragraf 3
Identifikasi Paparan Potensial dan Paparan Darurat**

Pasal 61

- (1) Identifikasi terjadinya Paparan Potensial sebagaimana dimaksud dalam Pasal 58 ayat (1) huruf c dilakukan dengan mempertimbangkan kemungkinan kecelakaan sumber atau suatu kejadian atau rangkaian kejadian yang mungkin terjadi akibat kegagalan peralatan atau

kesalahan...

kesalahan operasional.

- (2) Paparan Potensial sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat menjadi Paparan Darurat.

BAB IV INTERVENSI

Pasal 62

- (1) Pemegang Izin wajib melakukan Intervensi terhadap Paparan Darurat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 61 ayat (2) melalui tindakan protektif dan remedial berdasarkan Rencana Penanggulangan Keadaan Darurat.
- (2) Rencana Penanggulangan Keadaan Darurat sebagaimana dimaksud pada ayat (1), paling kurang meliputi:
- identifikasi terhadap penyebab terjadinya Paparan Darurat;
 - personil yang melaksanakan Intervensi;
 - sistem koordinasi antar penyelenggara Keselamatan Radiasi dalam melaksanakan Intervensi;
 - penanggulangan Paparan Darurat; dan
 - pelaporan.
- (3) Penanggulangan Paparan Darurat sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf d paling kurang meliputi:
- tindakan protektif untuk mencegah terulangnya Paparan Darurat, paling kurang melalui:
 - uji kesesuaian dan perbaikan pesawat sinar-X; dan/atau
 - perbaikan perangkat lunak.
 - penanganan dan pemulihan pasien atau pekerja yang mendapat Paparan Radiasi berlebih.
- (4) Rencana penanggulangan keadaan darurat sebagaimana dimaksud pada ayat (1), harus disusun dalam program proteksi dan keselamatan radiasi sesuai dengan yang

tercantum dalam Lampiran I yang tidak terpisahkan dalam Peraturan Kepala BAPETEN ini.

Pasal 63

- (1) Pemegang Izin harus melaksanakan pencarian fakta segera setelah terjadinya Paparan Darurat.
- (2) Pencarian fakta sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a. analisis penyebab kejadian;
 - b. perhitungan atau kajian Dosis yang diterima; dan
 - c. tindakan korektif yang diperlukan untuk mencegah terulangnya kejadian serupa.
- (3) Hasil pencarian fakta sebagaimana dimaksud pada ayat (2) harus dicatat di dalam *logbook*.

BAB V
REKAMAN DAN LAPORAN

Pasal 64

- (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 pesawat sinar-X;
 - b. catatan dosis yang diterima personil setiap bulan;
 - c. hasil pemantauan laju Paparan Radiasi di tempat kerja dan lingkungan;
 - d. uji kesesuaian pesawat sinar-X;
 - e. kalibrasi dosimeter perorangan pembacaan langsung;
 - f. hasil pencarian fakta akibat Kecelakaan Radiasi;
 - g. penggantian komponen pesawat sinar-X;
 - h. pelatihan yang paling kurang memuat informasi:
 1. nama personil;
 2. tanggal dan jangka waktu pelatihan;
 3. topik yang diberikan; dan

4. fotokopi...

4. fotokopi sertifikat pelatihan atau surat keterangan.
 - i. hasil pemantauan kesehatan personil.
- (3) Rekaman sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dicantumkan dengan jelas di dalam program proteksi dan keselamatan radiasi.

Pasal 65

Data inventarisasi pesawat sinar-X sebagaimana dimaksud dalam Pasal 64 ayat (2) huruf a, paling kurang meliputi:

- a. komponen dan spesifikasi teknik pesawat sinar-X; dan
- b. penggantian tabung sinar-X.

Pasal 66

Laporan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) meliputi laporan mengenai pelaksanaan:

- a. program proteksi dan keselamatan radiasi, verifikasi keselamatan; dan
- b. Intervensi terhadap Paparan Darurat.

Pasal 67

- (1) Laporan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 66 huruf a harus disampaikan secara tertulis oleh Pemegang Izin kepada Kepala BAPETEN.
- (2) Laporan tertulis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling kurang meliputi:
 - a. hasil pemantauan Dosis untuk Radiologi Intervisional;
 - b. hasil uji kesesuaian pesawat sinar-X; dan
 - c. perbaikan dan/atau penggantian komponen pesawat sinar-X, yang paling kurang meliputi:
 1. panel kontrol;
 2. filter;
 3. kolimator; dan
 4. lampu kolimator.

- (3) Laporan tertulis untuk hasil pemantauan Dosis untuk Radiologi Intervensional sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a harus dilaporkan kepada Kepala BAPETEN paling kurang sekali dalam 1 (satu) tahun.
- (4) Laporan tertulis untuk hasil uji kesesuaian sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf b dan perbaikan dan/atau penggantian komponen pesawat sinar-X sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf c diatur dengan Peraturan Kepala Bapeten tersendiri.

Pasal 68

- (1) Laporan mengenai pelaksanaan Intervensi terhadap Paparan Darurat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 66 huruf b harus disampaikan secara tertulis oleh Pemegang Izin kepada Kepala BAPETEN paling lama 3 (tiga) hari kerja terhitung sejak pelaksanaan Intervensi terhadap Paparan Darurat selesai dilakukan.
- (2) Laporan tertulis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling kurang berisi tentang hasil pelaksanaan Rencana Penanggulangan Keadaan Darurat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 62 ayat (2).

BAB VI

KETENTUAN PERALIHAN

Pasal 69

- (1) Ketentuan mengenai Radiografer sebagaimana dimaksud dalam Pasal 14 huruf c dan Pasal 15 ayat (1) huruf d wajib dipenuhi Pemegang Izin paling lama 2 (dua) tahun terhitung sejak tanggal berlakunya Peraturan Kepala BAPETEN ini.
- (2) Pemegang Izin, sebelum memiliki Radiografer selama jangka waktu sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dapat menunjuk Operator yang telah memiliki kompetensi dalam bidang Radiologi.

Pasal 70...

Pasal 70

- (1) Ketentuan mengenai Radiografer atau Operator Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi dalam Penggunaan pesawat sinar-X untuk pemeriksaan bidang kedokteran gigi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (1) huruf c wajib dipenuhi Pemegang Izin paling lama 2 (dua) tahun terhitung sejak tanggal berlakunya Peraturan Kepala BAPETEN ini.
- (2) Pemegang Izin, sebelum memiliki Radiografer atau Operator Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi dalam Penggunaan pesawat sinar-X untuk pemeriksaan bidang kedokteran gigi selama jangka waktu sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dapat menunjuk personil yang memiliki kompetensi dalam pengoperasian Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi.

Pasal 71

- (1) Ketentuan mengenai Fisikawan Medis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 15 ayat (1) huruf b wajib dipenuhi oleh Pemegang Izin paling lama 3 (tiga) tahun terhitung sejak tanggal berlakunya Peraturan Kepala BAPETEN ini.
- (2) Pemegang Izin, sebelum memiliki Fisika Medis selama jangka waktu sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dapat menunjuk sarjana fisika atau yang setara dan telah memiliki kompetensi fisika medik klinik.

Pasal 72

Ketentuan mengenai persyaratan ukuran *mobile station* sebagaimana dimaksud dalam Pasal 46 ayat (2) harus dipenuhi paling lama 3 (tiga) tahun terhitung sejak tanggal berlakunya Peraturan Kepala BAPETEN ini.

Pasal 73...

Pasal 73

- (1) Ketentuan mengenai pelarangan Penggunaan Pesawat Sinar-X Portabel untuk pemeriksaan umum secara rutin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 47 mulai berlaku sejak 3 (tiga) tahun terhitung sejak tanggal berlakunya Peraturan Kepala BAPETEN ini.
- (2) Pemegang Izin, setelah tidak menggunakan lagi Pesawat Sinar-X Portabel, harus melakukan tindakan pemusnahan atau pembesituaan.
- (3) Pemegang Izin harus mengajukan permohonan penetapan penghentian kegiatan kepada Kepala BAPETEN paling lama 5 (lima) hari kerja terhitung sejak tindakan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilaksanakan.
- (4) Permohonan penetapan penghentian kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) harus disertai dengan bukti pelaksanaan kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (2).

Pasal 74

- (1) Pemegang Izin wajib memenuhi spesifikasi Pesawat Sinar-X sebagaimana dimaksud dalam Pasal 43 ayat (1) paling lama 3 (tiga) tahun terhitung sejak tanggal berlakunya Peraturan Kepala BAPETEN ini.
- (2) Pemegang Izin, setelah tidak menggunakan lagi Pesawat Sinar-X sebagaimana dimaksud pada ayat (1), harus melakukan tindakan pemusnahan atau pembesituaan.
- (3) Pemegang Izin harus mengajukan permohonan penetapan penghentian kegiatan kepada Kepala BAPETEN paling lama 5 (lima) hari kerja terhitung sejak tindakan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilaksanakan.
- (4) Permohonan penetapan penghentian kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) harus disertai

dengan...

dengan bukti pelaksanaan kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (2).

BAB VII
KETENTUAN PENUTUP

Pasal 75

Pada saat Peraturan Kepala BAPETEN ini mulai berlaku, Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 01-P/Ka-BAPETEN/I-03 tentang Pedoman Dosis Pasien Radiodiagnostik dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 76

Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

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

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 10 Oktober 2011
KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,
ttd.

AS NATIO LASMAN

Diundangkan di Jakarta
pada tanggal 14 Oktober 2011
MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

PATRICALIS AKBAR
BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2011 NOMOR 639

LAMPIRAN I
PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
NOMOR 8 TAHUN 2011
TENTANG
KESELAMATAN RADIASI DALAM PENGGUNAAN PESAWAT SINAR-X RADIOLOGI DIAGNOSTIK DAN INTERVENTSIONAL

PROGRAM PROTEKSI DAN KESELAMATAN RADIASI

Program proteksi dan keselamatan radiasi adalah salah satu persyaratan izin, merupakan dokumen yang dinamis, sangat terbuka untuk dimutakhirkan secara periodik. Pemutakhiran dilakukan baik atas inisiatif Pemegang Izin sendiri maupun melalui masukan yang disampaikan oleh BAPETEN.

Tujuan utama program proteksi dan keselamatan radiasi adalah menunjukkan tanggung jawab Pemegang Izin melalui penerapan struktur manajemen, kebijakan, dan prosedur yang sesuai dengan sifat dan tingkat risiko. Ketika inspeksi dilakukan di suatu fasilitas, dokumen program proteksi dan keselamatan radiasi menjadi salah satu topik diskusi antara tim inspeksi dengan Pemegang Izin, PPR dan praktisi medik.

Sistematika secara umum dari program proteksi dan keselamatan radiasi yang akan disusun oleh PPR dalam suatu dokumen, meliputi:

BAB I. PENDAHULUAN

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

BAB II. PENYELENGGARA PROTEKSI DAN KESELAMATAN RADIASI

- II.1. Struktur Organisasi (jika penyelenggara dalam bentuk organisasi)
- II.2. Tanggung Jawab
- II.3. Pelatihan

BAB III. DESKRIPSI FASILITAS, PESAWAT SINAR-X DAN PERALATAN PENUNJANG, DAN PERLENGKAPAN PROTEKSI RADIASI

- III.1. Deskripsi Fasilitas
- III.2. Deskripsi pesawat sinar-X dan Peralatan Penunjang
- III.3. Deskripsi Pembagian Daerah Kerja
- III.4. Deskripsi Perlengkapan Proteksi Radiasi

BAB IV. PROSEDUR PROTEKSI DAN KESELAMATAN RADIASI

IV.1. Proteksi dan Keselamatan Radiasi dalam Operasi Normal

IV.1.1. Pengoperasian Pesawat Sinar-X

IV.1.2. Proteksi dan Keselamatan Radiasi untuk Personil

IV.1.3. Proteksi dan Keselamatan Radiasi untuk Pasien

IV.1.4. Proteksi dan Keselamatan Radiasi untuk Pendamping
Pasien

IV.2. Rencana Penanggulangan Keadaan Darurat

BAB V. REKAMAN DAN LAPORAN

V.1. Keadaan Operasi Normal

V.2. Keadaan Darurat

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

ttd.

AS NATIO LASMAN

LAMPIRAN II
PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
NOMOR 8 TAHUN 2011
TENTANG
KESELAMATAN RADIASI DALAM PENGGUNAAN PESAWAT SINAR-X RADIOLOGI DIAGNOSTIK DAN INTERVENTSIONAL

PERLENGKAPAN PROTEKSI RADIASI

A. Peralatan Protektif Radiasi

1. Apron

Apron yang setara dengan 0,2 mm (nol koma dua milimeter) Pb, atau 0,25 mm (nol koma duapuluhan lima milimeter) Pb untuk Penggunaan pesawat sinar-X Radiologi Diagnostik, dan 0,35 mm (nol koma tiga puluh lima milimeter) Pb, atau 0,5 mm (nol koma lima milimeter) Pb untuk pesawat sinar-X Radiologi Intervensional. Tebal kesetaran timah hitam harus diberi tanda secara permanen dan jelas pada apron tersebut.

2. Pelindung Gonad

Pelindung gonad yang setara dengan 0,2 mm (nol koma dua milimeter) Pb, atau 0,25 mm (nol koma duapuluhan lima milimeter) Pb untuk Penggunaan pesawat sinar-X Radiologi Diagnostik, dan 0,35 mm (nol koma tiga puluh lima milimeter) Pb, atau 0,5 mm (nol koma lima milimeter) Pb untuk pesawat sinar-X Radiologi Intervensional. Tebal kesetaran Pb harus diberi tanda secara permanen dan jelas pada apron tersebut. Proteksi ini harus dengan ukuran dan bentuk yang sesuai untuk mencegah gonad secara keseluruhan dari paparan berkas utama.

3. Pelindung Tiroid

Pelindung tiroid yang terbuat dari bahan yang setara dengan 1 mm (satu milimeter) Pb.

4. Sarung Tangan

Sarung tangan proteksi yang digunakan untuk fluoroskopi harus memberikan kesetaraan atenuasi paling kurang 0,25 mm (nol koma duapuluhan lima milimeter) Pb pada 150 kVp (seratus lima puluh *kilovoltage peak*). Proteksi ini harus dapat melindungi secara keseluruhan, mencakup jari dan pergelangan tangan.

5. Kaca Mata

Kaca mata yang terbuat dari bahan yang setara dengan 1 mm (satu milimeter) Pb.

6. Tabir

Tabir yang digunakan oleh Radiografer harus dilapisi dengan bahan yang setara dengan 1 mm (satu milimeter) Pb. Ukuran tabir adalah sebagai berikut: tinggi 2 m (dua meter), dan lebar 1 m (satu meter), yang dilengkapi dengan kaca intip Pb yang setara dengan 1 mm (satu milimeter) Pb.

B. Peralatan Pemantau Dosis Perorangan

1. Film Badge

Film badge yang disediakan oleh Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan (BPFK) - Departemen Kesehatan atau Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi (PTKMR) - Badan Tenaga Nuklir Nasional.

2. Termoluminisensi Dosimeter (TLD)

TLD yang disediakan oleh Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan (BPFK) - Departemen Kesehatan atau Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi (PTKMR) - Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN).

3. Peralatan dosimeter perorangan pembacaan langsung secara analog atau digital.

C. Peralatan Pemantau Paparan Radiasi

Peralatan pemantau Paparan Radiasi seperti survey meter tidak dipersyaratkan untuk Penggunaan pesawat sinar-X Radiologi Diagnostik tetapi untuk Penggunaan pesawat sinar-X Radiologi Intervensional sebaiknya tersedia survey meter.

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

ttd.

AS NATIO LASMAN

LAMPIRAN III
PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
NOMOR 8 TAHUN 2011
TENTANG
KESELAMATAN RADIASI DALAM PENGGUNAAN PESAWAT SINAR-X RADIOLOGI DIAGNOSTIK DAN INTERVENTSIONAL

TINGKAT PANDUAN

A. Radiografi

Tabel 1. Tingkat panduan Dosis radiografi diagnostik untuk setiap pasien dewasa tertentu*

No.	Jenis Pemeriksaan	Posisi Pemeriksaan **	Dosis Permukaan Masuk per Radiografi (mGy)
1.	Lumbal <i>(Lumbal Spine)</i>	AP	10
		LAT	30
		LSJ	40
2.	<i>Abdomen, Intravenous Urography, dan Cholecystography</i>	AP	10
3.	<i>Pelvis</i>	AP	10
4.	<i>Sendi Panggul (Hip Joint)</i>	AP	10
5.	Paru <i>(Chest)</i>	PA	0,4
		LAT	1,5
6.	Torakal <i>(Thoracic Spine)</i>	AP	7
		LAT	20
7.	<i>Gigi (Dental)</i>	Periapical	7
		AP	5
8.	<i>Kepala (Skull)</i>	PA	5
		LAT	3

* Di dalam udara dengan hamburan balik. Nilai-nilai tersebut adalah untuk kombinasi *film-screen* konvensional dalam kecepatan relatif 200. Untuk kombinasi *film-screen* kecepatan tinggi (400 – 600), nilai-nilai tersebut hendaknya dikurangi dengan faktor 2 – 3.

** PA : postero-anterior, AP : antero-posterior, LAT : lateral, LSJ : lumbo sacral joint.

Tabel 2. Tingkat panduan Dosis CT-Scan untuk setiap pasien dewasa tertentu

No.	Jenis Pemeriksaan	Dosis rata-rata multiple scan* (mGy)
1.	Kepala	50
2.	Lumbal	35
3.	Abdomen	25

- Diperoleh dari ukuran sumbu perputaran pada phantom yang setara dengan air, panjang 15 cm dan 16 cm (kepala) dan 30 cm (lumbal dan abdomen) dalam diameter.

Tabel 3. Tingkat panduan Dosis Mamografi untuk setiap pasien dewasa tertentu

Dosis glandular rata-rata untuk setiap proyeksi *cranio-caudal**

1 mGy (tanpa grid)

3 mGy (dengan grid)

- * Ditentukan pada payudara yang ditekan 4,5 cm terdiri dari 50% kelenjar dan 50% jaringan lemak, untuk sistem *film-screen* dan ditujukan untuk Pesawat Sinar-X Mamografi dengan target Mo dan filter dari Mo.

B. Fluoroskopi

Tabel 4. Tingkat panduan laju Dosis fluoroskopi untuk setiap pasien dewasa tertentu

No.	Cara Pengoperasian	Laju Dosis Permukaan Kulit* (mGy/menit)
1.	Normal	25
2.	Tingkat Tinggi	100

- Di dalam udara dengan hamburan balik.

- ** Untuk fluoroskopi yang mempunyai pilihan dengan cara operasional tingkat tinggi, seperti pemeriksaan yang sering digunakan dalam Radiologi Intervensional.

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

ttd.

AS NATIO LASMAN

LAMPIRAN IV
PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
NOMOR 8 TAHUN 2011
TENTANG
KESELAMATAN RADIASI DALAM PENGGUNAAN PESAWAT SINAR-X RADIOLOGI DIAGNOSTIK DAN INTERVENTSIONAL

I. UKURAN RUANGAN PESAWAT SINAR-X

No	Jenis Pesawat Sinar-X	Ukuran Minimum Ruangan: panjang (m) x lebar (m) x tinggi (m)
1	<ul style="list-style-type: none">• Terpasang Tetap,• Mobile dalam ruangan, tidak termasuk instalasi gawat darurat dan instalasi perawatan intensif,• Tomografi,• Pengukur Densitas Tulang,• C-Arm untuk Penunjang Bedah,• C-Arm untuk Brakhiterapi.	4x 3 x 2,8
2	Mamografi	3 x 3 x 2,8
3	<ul style="list-style-type: none">• Intraoral Konvesional• Intraoral Digital	2 x 2 x 2,8
4	<ul style="list-style-type: none">• Ekstraoral Konvesional• Ekstraoral Digital	3x 2 x 2,8
5	CBCT-Scan	3 x 3 x 2,8
6	<ul style="list-style-type: none">• Fluoroskopi• Penunjang ESWL• CT-Scan• CT-Scan Fluoroskopi• C-Arm/U-Arm Angiografi• CT-Scan Angiografi• Simulator• CT-Scan untuk Simulator• CT-Scan Simulator	6x 4x 2,8

II. UKURAN MOBILE STATION

No	Jenis Pesawat Sinar-X	Ukuran Mobile Station:
1.	Pesawat Sinar-X Mobile dalam <i>Mobile Station</i>	Sesuai spesifikasi teknik dari pabrik atau ketentuan standar internasional
2.	Pesawat Sinar-X Mamografi dalam <i>Mobile Station</i>	

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

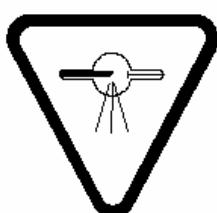
ttd.

AS NATIO LASMAN

LAMPIRAN V
PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
NOMOR 8 TAHUN 2011
TENTANG
KESELAMATAN RADIASI DALAM PENGGUNAAN PESAWAT SINAR-X RADIOLOGI DIAGNOSTIK DAN INTERVENTSIONAL

TANDA RADIASI DAN POSTER PERINGATAN BAHAYA RADIASI

1. Tanda Radiasi yang benar sebagai berikut:



atau



atau



- a. tanda Radiasi harus dipasang pada tabung dan panel kendali Pesawat Sinar-X, dengan ketentuan:
 - 1). menempel secara permanen;
 - 2). memiliki 2 (dua) warna yang kontras; dan
 - 3). dapat dilihat dengan jelas dan teridentifikasi pada jarak 1 m (satu meter).
- b. tanda Radiasi harus dipasang pada pintu ruangan Pesawat Sinar-X, dengan ketentuan:
 - 1). menempel secara permanen;
 - 2). memiliki 2 (dua) warna yang kontras;
 - 3). dapat dilihat dengan jelas dan teridentifikasi pada jarak 1 m (satu meter); dan
 - 4). memuat tulisan "**AWAS SINAR-X**", dan "**PERHATIAN: AWAS SINAR-X**", atau kalimat lain yang memiliki arti yang sama.

2. Poster peringatan bahaya Radiasi harus dipasang di dalam ruangan pesawat sinar-X, yang memuat tulisan "**WANITA HAMIL ATAU DIDUGA HAMIL HARUS MEMBERITAHU DOKTER ATAU RADIOGRAFER**"



KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

ttd.

AS NATIO LASMAN