



# BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA

No.640, 2011

BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR. Sinar X-  
Radiologi Diagnostik. Uji Kesesuaian.

PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 9 TAHUN 2011  
TENTANG  
UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X RADIOLOGI DIAGNOSTIK  
DAN INTERVENSIONAL

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 40 Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif, perlu menetapkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir tentang Uji Kesesuaian 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 Republik Indonesia Nomor 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:

Menetapkan : PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR TENTANG UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X RADIOLOGI DIAGNOSTIK DAN INTERVENSIONAL.

BAB I

KETENTUAN UMUM

Pasal 1

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

1. Badan Pengawas Tenaga Nuklir yang selanjutnya disebut BAPETEN adalah instansi yang bertugas melaksanakan pengawasan melalui peraturan, perizinan, dan inspeksi terhadap segala kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir.
2. Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional yang selanjutnya disebut Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X adalah uji untuk memastikan Pesawat Sinar-X dalam kondisi andal, baik untuk kegiatan Radiologi Diagnostik maupun Intervensional dan memenuhi peraturan perundang-undangan.
3. Radiologi Diagnostik adalah kegiatan yang berhubungan dengan penggunaan semua modalitas yang menggunakan radiasi untuk diagnosis dengan menggunakan panduan radiologi.
4. Radiologi Intervensional adalah cabang ilmu radiologi yang terlibat dalam bertujuan terapi dan diagnosis pasien, dengan melakukan terapi dengan penanganan organ bagianpi dalam tubuh pasien melalui bagian luar tubuh dengan memasukkan berbagai macam instrumen antara lainseperti kateter, kawat penuntun dan, *stent*, dan lain-lain dengan panduan citra diagnostik *real time* menggunakan sinar-X. yang merupakan terapi alternatif selain bedah pada berbagai kondisi dan mengurangi kebutuhan perawatan.
5. Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional yang selanjutnya disebut Pesawat Sinar-X adalah sumber radiasi yang didisainrancang untuk tujuan diagnostik dan intervensional yang terdiri darimeliputi generator tegangan tinggi, panel kendali, tabung sinar-X, kolimator dan peralatan pendukung lainnya.
6. Pesawat Sinar-X Radiografi Umum adalah Pesawat Sinar-X yang terpasang secara tetap dalam ruangan untuk menghasilkan citra radiografik tubuh pasien untuk pemeriksaan umum.

7. Pesawat Sinar-X Radiografi Mobile dalam ruangan adalah Pesawat Sinar-X yang dilengkapi dengan baterai *charger* atau tersambung langsung dengan catu daya listrik, dan roda sehingga mudah digerakan untuk dibawa ke beberapa ruanganruang pemeriksaan pasien.
8. Pesawat Sinar-X Fluoroskopi adalah Pesawat Sinar-X yang memiliki tabir atau lembar penguat fluorosensi yang dilengkapi dengan sistem video yang dapat mencitrakan obyek secara kontinu.
9. 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.
10. Pesawat Sinar-X CT-Scan adalah Pesawat Sinar-X yang menggunakan metode pencitraan tomografi dengan proses digital untuk membuat citra 3 (tiga) dimensi organ internal tubuh dari akuisisi sejumlah citra 2 (dua) dimensi.
11. Pesawat Sinar-X Gigi Intraoral adalah Pesawat Sinar-X yang digunakan untuk pemeriksaan radiografi terhadap kondisi gigi geligi tertentu, dengan posisi film atau sensor berada di dalam mulut.
12. Pesawat Sinar-X Gigi Ekstraoral adalah Pesawat Sinar-X yang digunakan untuk pemeriksaan radiografi struktur rahang dan tengkorak kepala, dengan posisi kaset film atau sensor berada di dalam *image receptor*.
13. Pesawat Sinar-X Gigi Panoramic adalah Pesawat Sinar-X Gigi Ekstraoral yang digunakan untuk pemeriksaan radiografi struktur gigi geligi lengkap yang berada pada rahang atas dan bawah, dengan mode penyinaran satu putaran penuh.
14. Pesawat Sinar-X Gigi Cephalometric adalah Pesawat Sinar-X Gigi Ekstraoral yang digunakan terutama untuk pemeriksaan radiografi kepala, dengan berkas sinar-X berasal dari tabung insersi Pesawat Sinar-X Gigi Panoramic.
15. Penguji yang Berkualifikasi adalah badan hukum yang memperoleh ketetapan dari Kepala BAPETEN untuk melaksanakan Uji Kesesuaian.
16. Tenaga Ahli adalah tim yang memiliki kompetensi untuk menilai hasil Uji Kesesuaian dan telah telah memperoleh ketetapan dari Kepala BAPETEN.

#### Pasal 2

- (1) Peraturan Kepala BAPETEN ini mengatur tentang persyaratan dan tata cara Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X.
- (2) Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X sebagaimana dimaksud pada ayat (1) bertujuan untuk mewujudkan pengoperasian Pesawat Sinar-X yang andal dan aman bagi pasien, pekerja dan masyarakat.

Pasal 3

- (1) Pesawat Sinar-X sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 meliputi jenis Pesawat Sinar-X:
  - a. Radiografi Umum;
  - b. Radiografi *Mobile* ;
  - c. Fluoroskopi;
  - d. Mamografi;
  - e. CT-Scan; dan
  - f. Pesawat Pesawat Gigi.
- (2) Pesawat Sinar-X Fluoroskopi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c meliputi jenis :
  - a. konvensional terpasang tetap (*stasioner*); dan
  - b. C-Arm mobile atau U-Arm.
- (3) Pesawat Sinar-X Gigi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf f meliputi jenis Pesawat Sinar-X Gigi:
  - a. Intraoral; dan
  - b. Ekstraoral.
- (4) Pesawat Sinar-X Gigi Ekstraoral sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf b meliputi:
  - a. *Panoramic*; dan
  - b. *Cephalometric*.

BAB II

PERSYARATAN UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X

Bagian Kesatu

Kewajiban Uji Kesesuaian

Pasal 4

- (1) Setiap orang atau badan yang mengajukan permohonan izin baru, perpanjangan izin, dan/atau memiliki izin penggunaan Pesawat Sinar-X dari Kepala BAPETEN wajib melaksanakan Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X.
- (2) Pesawat Sinar-X sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
  - a. Pesawat Sinar-X yang belum memiliki sertifikat Uji Kesesuaian
  - b. Pesawat Sinar-X dengan masa berlaku sertifikat Uji Kesesuaian yang telah berakhir; dan

- c. Pesawat Sinar-X yang telah memiliki sertifikat Uji Kesesuaian, tetapi mengalami perubahan spesifikasi teknis yang dikarenakan perbaikan dan/atau penggantian komponen signifikan

#### Pasal 5

- (1) Uji Kesesuaian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (1) harus dilakukan terhadap fungsi kinerja dari komponen signifikan Pesawat Sinar-X yang mempengaruhi penerimaan dosis radiasi pasien dan/atau kualitas citra yang dihasilkan.
- (2) Komponen signifikan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 pada ayat (2) huruf c meliputi:
  - a. generator;
  - b. panel kendali;
  - c. tabung insersi;
  - d. wadah tabung (*housing*); dan
  - e. komponen terkait sistem pencitraan.
- (3) Parameter uji dari komponen signifikan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) paling kurang memuat parameter sebagaimana tercantum dalam Lampiran III yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.
- (4) Parameter kinerja uji sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang secara langsung mempengaruhi dosis radiasi pasien dan menentukan kelayakan operasi Pesawat Sinar-X terhadap pasien sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling kurang meliputi:
  - a. kolimasi berkas sinar-X;
  - b. kualitas berkas sinar-X;
  - c. reproduksibilitas penyinaran;
  - d. indikator peringatan penyinaran, termasuk *timer* fluoroskopik;
  - e. sistem *interlock* untuk menghentikan penyinaran secara otomatis bila batas prakondisi keselamatan terlampaui;
  - f. kebocoran wadah tabung Pesawat Sinar-xX;
  - g. laju dosis radiasi maksimum pada penyinaran fluoroskopik; dan
  - h. informasi dosis atau laju dosis radiasi yang diterima pasien.
- (5) Parameter uji sistem interlock untuk menghentikan penyinaran secara otomatis sebagaimana dimaksud pada ayat (4) huruf e diberlakukan apabila kendali penyinaran otomatis (AEC) tersedia.

#### Pasal 6

- (1) Pelaksanaan Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (1) dilakukan oleh Penguji Berkualifikasi.

- (2) Hasil pelaksanaan Uji Kesesuaian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dievaluasi oleh Tenaga Ahli.

Bagian Kedua

Persyaratan Penguji Berkualifikasi

Pasal 7

- (1) Penguji Berkualifikasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 96 ayat (1) harus berbentuk badan hukum.
- (2) Badan hukum sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dapat berupa:
- pemegang izin impor dan pengalihan pembangkit radiasi pengion untuk keperluan medik badan hukum yang memiliki izin;;
  - pemegang izin pengalihan pembangkit radiasi pengion untuk keperluan medik;
  - laboratorium dosimetri standar sekunder;
  - laboratorium dosimetri standar tersier;
  - lembaga pendidikan dan pelatihan; atau
  - lembaga penelitian dan pengembangan

Pasal 8

- (1) Untuk dapat ditetapkan sebagai Penguji Berkualifikasi, badan hukum sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (2) harus mengajukan permohonan tertulis kepada Kepala BAPETEN dengan melampirkan dokumen persyaratan.
- (2) Dalam hal permohonan tertulis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disetujui, Kepala BAPETEN mengeluarkan ketetapan sebagai Penguji Berkualifikasi.

Pasal 9

- (1) Dokumen persyaratan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (1) meliputi:
- protokol uji;
  - daftar personil penguji dan anggota pendukung;
  - daftar peralatan uji; dan
  - daftar periksa uji.
- (2) Dokumen persyaratan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b dan huruf c harus dilengkapi dengan fotokopi kartu identitas ijazah, sertifikat, dan/atau dokumen pendukung lain.

Formatted: Font: Bookman Old Style

Formatted: Font: Bookman Old Style

## Pasal 10

- (1) Kelengkapan dan kesesuaian dari dokumen persyaratan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 dievaluasi oleh BAPETEN.
- (2) Evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui audit dan verifikasi.

## Pasal 11

- (1) Ketetapan sebagai Penguji Berkualifikasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) memiliki masa berlaku selama 3 (tiga) tahun.
- (2) Selama masa berlaku ketetapan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) BAPETEN dapat melakukan audit dan verifikasi terhadap Penguji Berkualifikasi.

## Pasal 12

- (1) Penguji Berkualifikasi dapat memperpanjang masa berlaku sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 ayat (1) dengan mengajukan permohonan perpanjangan secara tertulis kepada Kepala BAPETEN dengan melampirkan dokumen persyaratan paling kurang 30 (tiga puluh) hari sebelum masa berlaku berakhir.
- (2) Dokumen persyaratan untuk mengajukan permohonan perpanjangan adalah dokumen persyaratan permohonan sebagai Penguji Berkualifikasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9.

## Paragraf 1

## Protokol Uji

## Pasal 13

- (1) Protokol Uji sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a disusun dan digunakan sesuai dengan jenis Pesawat Sinar-X.
- (2) Protokol Uji sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dimutakhirkan sesuai dengan perkembangan teknologi Pesawat Sinar-X maupun Peralatan Uji.
- (3) Format Protokol Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X mengikuti ketentuan sebagaimana sebagaimana tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan yang tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

## Paragraf 2

## Personil Penguji dan Anggota Pendukung

## Pasal 14

- (1) Personil Penguji sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf b 2 harus memiliki paling kurang :

- a. kualifikasi pendidikan:
    1. S1 (strata satu) sarjana fisika medik atau, instrumentasi, atau sarjana teknik yang berhubungan dengan bidang elektro dan memiliki pengalaman kerja di bidang pemasangan dan pemeliharaan Pesawat Sinar-X paling kurang selama 2 (dua) tahun; atau
    2. DIII D3 (diploma tiga) teknik yang berhubungan dengan bidang elektro dan memiliki pengalaman kerja di bidang pemasangan dan pemeliharaan Pesawat Sinar-X paling kurang selama 5 (lima) tahun;
  - b. sertifikat pelatihan proteksi radiasi bidang medik atau memiliki SIB sebagai PPR Medik Tingkat 1 atau PPR Medik Tingkat 2; dan
  - c. sertifikat pelatihan Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X yang diselenggarakan secara yang diselenggarakan oleh lembaga pendidikan atau pelatihan yang diakui oleh BAPETEN.
- (2) Anggota Ppendukung sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf b harus memiliki kualifikasi paling kurang meliputi:
- a. berlatar belakang pendidikan D3 (diploma tiga) teknik yang berhubungan dengan bidang elektro; dan
  - b. pengalaman kerja di bidang pemasangan dan pemeliharaan, atau pengujian Pesawat Sinar-X paling kurang selama 2 (dua) tahun.

#### Paragraf 3

#### Peralatan Uji

#### Pasal 15

- (1) Peralatan Uji sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 huruf c harus terkalibrasi di fasilitas atau laboratorium kalibrasi yang terakreditasi serta tertelusur pada sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) atau standar internasional lain.
- (2) Dalam hal Peralatan Uji sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan alat ukur dosis atau laju dosis radiasi alat ukur radiasi, maka fasilitas kalibrasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus merupakan laboratorium dosimetri standar sekunder.
- (3) Peralatan Uji sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran III yang merupakan bagian tidak terpisahkan yang tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.



## Paragraf 4

## Daftar Periksa Uji

## Pasal 16

- (1) Daftar Periksa Uji sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf d berisi formulir isian hasil akhir pengujian dan nilai lolos uji dari masing-masing parameter uji.
- (2) Parameter uji sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling kurang memuat parameter sebagaimana sebagaimana tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan yang tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

## Bagian Ketiga

## Persyaratan Tenaga Ahli

## Pasal 17

- (1) Tenaga Ahli sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (2) ditetapkan dengan keputusan Kepala BAPETEN.
- (2) Tenaga Ahli sebagaimana dimaksud pada ayat (1) memiliki susunan keanggotaan yang meliputi:
  - a. Ketua; dan
  - b. Anggota.

## Pasal 18

- (1) Ketua dan Anggota Tenaga Ahli sebagaimana dimaksud dalam Pasal 17 ayat (2) harus memiliki kualifikasi paling kurang meliputi:
  - a. latar belakang pendidikan S2 (strata dua) fisika medik dan memiliki pengetahuan atau pengalaman dalam teknologi Pesawat Sinar-X selama 3 (tiga) tahun; atau
  - b. latar belakang pendidikan S1 (strata satu) fisika medik dan memiliki pengetahuan atau pengalaman dalam teknologi Pesawat Sinar-X selama 6 (enam) tahun.
- (2) Untuk setiap kegiatan evaluasi hasil Uji Kesesuaian, Ketua Tenaga Ahli dibantu oleh paling kurang 2 (dua) orang Anggota Tenaga Ahli.

## BAB III

## TUGAS DAN TANGGUNG JAWAB

## Bagian Kesatu

## Tugas dan Tanggung Jawab Penguji Berkualifikasi

## Pasal 19

- (1) Penguji Berkualifikasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (1) bertugas dan bertanggung jawab untuk:

Formatted: Font: Bookman Old Style, Indonesian (Indonesia)

dimaksud...

- a. menyusun dan mengembangkan Protokol Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X;
  - b. melaksanakan Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X sesuai Metode Uji yang terdapat dalam Protokol Uji sebagaimana dimaksud pada huruf a; dan
  - c. memutakhirkan kompetensi personil penguji paling sedikit 1 (satu) kali dalam 5 (lima) tahun.
- (2) Pemutakhiran kompetensi personil penguji sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c dilakukan melalui pendidikan atau pelatihan Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X.

#### Bagian Kedua

#### Tugas dan Tanggung Jawab Tenaga Ahli

#### Pasal 20

Tenaga Ahli sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (2) bertugas dan bertanggung jawab untuk:

- a. menyusun dan mengembangkan prosedur evaluasi hasil Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X;
- b. melakukan evaluasi hasil Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X sesuai prosedur evaluasi sebagaimana dimaksud pada huruf a; dan
- c. menerbitkan laporan hasil evaluasi sebagaimana dimaksud pada huruf b beserta sertifikat atau notisi yang sesuai.

#### BAB IV

#### TATA CARA UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X

#### Bagian Kesatu

#### Permohonan dan Pelaksanaan Uji Kesesuaian

#### Pasal 21

- (1) Pemohon Uji harus menyampaikan surat permohonan dalam bentuk Nota Permohonan Uji kepada Penguji yang Berkualifikasi.
- (2) Nota Permohonan Uji sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling kurang mencantumkan:
  - a. identitas Pemohon Uji; dan
  - b. identitas dan spesifikasi teknik dari Pesawat Sinar-X.

#### Pasal 22

- (1) Dalam hal menerima Nota Permohonan Uji sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (1), Penguji Berkualifikasi harus menyampaikan surat jawaban kepada Pemohon Uji paling lama 10 (sepuluh) hari kerja setelah tanggal penerimaan Nota tersebut.

Formatted: Font: Bookman Old Style, Indonesian (Indonesia)

- (2) Dalam hal Penguji Berkualifikasi menyetujui Nota Permohonan Uji, maka surat jawaban sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus:
- dilengkapi dengan lampiran rencana uji; dan
  - ditembuskan kepada Tenaga Ahli sebagai pemberitahuan.

#### Pasal 23

- (1) Rencana Uji sebagaimana dimaksud dalam Pasal 22 ayat (2) huruf a paling kurang mencantumkan:
- tim penguji; dan
  - jadwal uji.
- (2) Tim Penguji sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a paling kurang terdiri dari 1 (satu) orang personil penguji dan 1 (satu) orang anggota pendukung.

#### Pasal 24

- (1) Penguji Berkualifikasi harus melaksanakan Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X sesuai isi Rencana Uji.
- (2) Hasil pelaksanaan Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dinyatakan dalam bentuk Laporan Hasil Uji Kesesuaian.
- (3) Laporan Hasil Uji Kesesuaian sebagaimana dimaksud pada ayat (2) meliputi dokumen:
- resume hasil uji;
  - daftar periksa uji;
  - data mentah yang direkam oleh alat ukur; dan/atau
  - film citra hasil uji.
- (4) Data mentah yang direkam oleh alat ukur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf c merupakan salinan file elektronik dari rekaman hasil pengujian otentik yang terdapsimpan pada alat ukur *non-invasive*.
- (5) Film citra hasil uji sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf d harus paling kurang mencantumkan informasi otentik mengenai lokasi, tanggal dan waktu penyinaran film tersebut.

#### Pasal 25

Penguji Berkualifikasi harus menyampaikan Laporan Hasil Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X sebagaimana dimaksud dalam Pasal 24 ayat (3) kepada Tenaga Ahli paling lama 10 (sepuluh) hari kerja terhitung sejak tanggal berakhirnya Jadwal Uji.

Formatted: Font: Bookman Old Style, Indonesian (Indonesia)

Bagian Kedua  
Evaluasi Hasil Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X  
Pasal 26

- (1) Tenaga Ahli harus menyampaikan surat jawaban mengenai status kelengkapan dokumen kepada Penguji Berkualifikasi paling lama 10 (sepuluh) hari kerja terhitung sejak tanggal penerimaan Laporan Hasil Uji sebagaimana dimaksud dalam Pasal 24.
- (2) Dalam hal Tenaga Ahli menyatakan bahwa Laporan Hasil Uji belum lengkap, maka surat jawaban sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus mencantumkan dengan jelas mengenai dokumen atau informasi dalam Laporan Hasil Uji yang masih kurang.
- (3) Dalam hal Tenaga Ahli menyatakan bahwa Laporan Hasil Uji telah lengkap, maka surat jawaban sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus:
  - a. dilengkapi lampiran surat Pernyataan Kelengkapan Laporan Hasil Uji; dan
  - b. ditembuskan kepada Kepala BAPETEN sebagai pemberitahuan.

Pasal 27

- (1) Ketentuan batas waktu 10 (sepuluh) hari kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 26 ayat (1) tidak berlaku apabila dokumen laporan hasil uji kesesuaian tidak sesuai dengan metode uji yang terdapat dalam protokol uji.
- (2) Dalam hal terdapat ketidaksesuaian dokumen laporan hasil uji sebagaimana dimaksud pada ayat (1), Tenaga Ahli harus menyampaikan surat jawaban kepada Penguji Berkualifikasi paling lama 20 (duapuluh) hari kerja terhitung sejak tanggal penerimaan dokumen laporan hasil uji kesesuaian.

Pasal 28

- (1) Dalam hal Laporan Hasil Uji dinyatakan belum lengkap sebagaimana dimaksud dalam Pasal 26 ayat (2), maka Penguji Berkualifikasi harus melengkapi dan menyampaikan kembali kekurangan dokumen atau informasi hasil uji dalam Laporan Hasil Uji kepada Tenaga Ahli paling lama 10 (sepuluh) hari kerja terhitung sejak tanggal penerimaan surat jawaban sebagaimana dimaksud dalam Pasal 26 ayat (1).
- (2) Dalam hal kekurangan dokumen atau informasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disebabkan menyangkut adanya pengujian parameter uji yang belum lengkap, maka Penguji Berkualifikasi harus melakukan pengujian tambahan untuk parameter uji dimaksud.

## Pasal 29

- (1) Paling lama 10 (sepuluh) hari kerja terhitung sejak tanggal penerbitan surat Pernyataan Kelengkapan Laporan Hasil Uji, Tenaga Ahli harus menerbitkan Laporan Evaluasi Hasil Uji Kesesuaian.
- (2) Laporan Evaluasi Hasil Uji Kesesuaian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi dokumen:
  - a. resume evaluasi;
  - b. salinan Daftar Periksa Uji dari Penguji Berkualifikasi.
- (3) Resume evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a harus menyatakan kondisi Pesawat Sinar X sebagai berikut:
  - a. andal;
  - b. andal dengan perbaikan; atau
  - c. tidak andal.

## Pasal 30

- (1) Kondisi pesawat sinar-X dinyatakan andal sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 ayat (3) huruf a apabila memenuhi nilai lolos uji dari seluruh parameter uji sebagaimana tercantum dalam Lampiran I.
- (2) Kondisi pesawat sinar-X dinyatakan andal dengan perbaikan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 ayat (3) huruf b apabila memenuhi nilai lolos uji dari parameter uji sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (4) tetapi tidak dapat memenuhi nilai lolos uji parameter uji lain sebagaimana tercantum dalam Lampiran I.
- (3) Kondisi pesawat sinar-X dinyatakan tidak andal sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 ayat (3) huruf c apabila tidak memenuhi nilai lolos uji dari parameter uji sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (4).

## Pasal 31

- (1) Dalam hal resume evaluasi menyatakan bahwa kondisi pesawat sinar-X andal, Tenaga Ahli menerbitkan Sertifikat Lolos Uji Kesesuaian.
- (2) Dalam hal resume evaluasi menyatakan bahwa kondisi pesawat sinar-X andal dengan perbaikan, Tenaga Ahli menerbitkan Notisi Lolos Uji Kesesuaian dengan Perbaikan.
- (3) Dalam hal resume evaluasi menyatakan bahwa kondisi pesawat sinar-X tidak andal, Tenaga Ahli menerbitkan Notisi Tidak Lolos Uji Kesesuaian.

## Pasal 32

Format dan isi dari sertifikat atau notisi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 31 mengikuti ketentuan sebagaimana tercantum dalam Lampiran IV yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

## Pasal 33

Tenaga Ahli harus menyampaikan 1 (satu) rangkap dokumen sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 ayat (2) masing-masing kepada:

- a. Pemohon Uji sebagaimana dimaksud Pasal 201 ayat (1);
- b. Penguji Berkualifikasi sebagaimana dimaksud Pasal 22 ayat (1); dan
- c. Kepala BAPETEN.

## Pasal 34

Pemohon Uji harus menempatkan salinan Sertifikat Lolos Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X atau Notisi Lolos Uji Kesesuaian dengan Perbaikan di sekitar panel kendali Pesawat Sinar-X selama masa berlaku sertifikat atau notisi tersebut.

## Pasal 35

- (1) Pemohon Uji harus menindaklanjuti dengan melakukan perbaikan dan/atau penggantian komponen signifikan Pesawat Sinar-X dalam hal menerima Notisi Lolos Uji Kesesuaian Dengan Perbaikan.
- (2) Dalam hal Pemohon Uji telah memiliki Izin Penggunaan Radiodiagnostik dan Intervensional dari Kepala BAPETEN, Pesawat Sinar-X sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tetap dapat dioperasikan terhadap pasien sampai dengan tanggal berakhirnya masa berlaku izin.

## Pasal 36

Dalam hal Pesawat Sinar-X terpasang tetap yang telah memiliki Sertifikat Lolos Uji Kesesuaian atau Notisi Lolos Uji Kesesuaian Dengan Perbaikan mengalami perpindahan ke lokasi baru, maka sertifikat atau notisi dimaksud tidak berlaku dan harus dilakukan uji kesesuaian ulang.

## Pasal 37

Pemohon Uji harus menghentikan operasi Pesawat Sinar-X terhadap pasien dalam hal menerima Notisi Tidak Lolos Uji Kesesuaian

## Bagian Ketiga

## Masa Berlaku Sertifikat dan Notisi

## Pasal 38

- (1) Sertifikat Lolos Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X berlaku selama 4 (empat) tahun.
- (2) Khusus dalam hal Pesawat Sinar-X Mamografi, Sertifikat Lolos Uji Kesesuaian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berlaku selama 3 (tiga) tahun.

## Pasal 39

Masa berlaku Notisi Lolos Uji Kesesuaian Dengan Perbaikan adalah sejak tanggal penerbitan notisi sampai dengan tanggal berakhirnya masa berlaku Izin Penggunaan Pesawat Sinar-X dari Kepala BAPETEN.

## Pasal 40

- (1) Setiap Pesawat Sinar-X yang telah memiliki Sertifikat Lolos Uji Kesesuaian atau Notisi Lolos Uji Kesesuaian Dengan Perbaikan harus diuji ulang kembali paling lama 90 (sembilan puluh) hari sebelum tanggal berakhirnya masa berlaku sertifikat atau notisi tersebut.
- (2) Tata cara Uji Kesesuaian kembali sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan ketentuan sebagaimana tata cara Uji Kesesuaian awal.

## Bagian Keempat

## Rekaman

## Pasal 41

Pemohon Uji harus menyimpan rekaman paling kurang meliputi dokumen:

- a. Nota Permohonan Uji; dan
- b. Laporan Evaluasi Hasil Uji Kesesuaian beserta sertifikat atau notisi.

## Pasal 42

Tenaga Ahli harus menyimpan rekaman paling kurang meliputi dokumen:

- a. susunan tim Tenaga Ahli; dan
- b. prosedur evaluasi hasil uji kesesuaian.

## Pasal 43

Penguji Berkualifikasi harus menyimpan rekaman paling kurang meliputi dokumen:

- a. susunan organisasi dan Personil Penguji;
- b. Peralatan Uji;
- c. Protokol Uji; dan
- d. sertifikat pelatihan.

## BAB V

## KETENTUAN PERALIHAN

## Pasal 44

Ketentuan mengenai pelaksanaan uji kesesuaian Pesawat Sinar-X sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 mulai berlaku pada tanggal 8 Juni 2012.

BAB VI  
KETENTUAN PENUTUP

Pasal 45

Peraturan Kepala BAPETEN 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  
REPUBLIK INDONESIA,

AS NATION LASMIN

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

PATRIALIS AKBAR

Formatted: Font: Bookman Old Style

Formatted: Font: Bookman Old Style



LAMPIRAN I  
 PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
 NOMOR 9 TAHUN 2011  
 TENTANG  
 UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X RADIOLOGI  
 DIAGNOSTIK DAN INTERVENSIONAL

DAFTAR PERIKSA UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X

1. RADIOGRAFI UMUM

1.1. DATA KONFIGURASI PESAWAT

<b>A. Registrasi</b>		<b>D. Wadah Tabung Sinar-X (<i>Tube Housing</i>)</b>	
1. No. Izin		1. Pabrikasi	
2. Pemegang Izin		2. Model	
3. Instansi		3. No. Seri	
4. Alamat		4. Filter Bawaan	... mmAl <input type="checkbox"/> tetap
	Kota (Kode Pos) ...	5. Posisi Focal spot	<input type="checkbox"/> diberi tanda
5. No.Telepon		6. Tipe Mounting	<input type="checkbox"/> dinding <input type="checkbox"/> lantai
6. PPR		<b>E. Tabung Inseri (<i>Insert Tube</i>)</b>	
7. Lokasi Unit		1. Pabrikasi (Merk)	
8. Tanggal Uji	... / ... / 20...	2. Model	
<b>B. Sistem Pencitraan</b> <input type="checkbox"/> film <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> DR		3. No. Seri	
		4. Ukuran Focal spot	kecil:... mm, besar:... mm
<b>C. Generator dan Panel Kendali Sinar-X</b>		5. kVp maksimum	
1. Pabrikasi		<b>F. Kolimator Berkas Cahaya (LBC)</b>	
2. Model		1. Pabrikasi (Merk)	
3. No. Seri		2. Model	
4. Tahun Produksi		3. No. Seri	
5. Tipe Generator	<input type="checkbox"/> 1 pulsa <input type="checkbox"/> 2 pulsa <input type="checkbox"/> 6/12 pulsa <input type="checkbox"/> medium/HF <input type="checkbox"/> potensial konstan	4. Filter	... mmAl
6. Rating Maksimum	... kVp ... mA ... mAs	5. Kolimator	<input type="checkbox"/> ganda <input type="checkbox"/> dapat diputar
7. Alarm Penyinaran	<input type="checkbox"/> audio <input type="checkbox"/> visual	6. SID minimum	... mm
8. Tombol Penyinaran	<input type="checkbox"/> <i>deadman</i> <input type="checkbox"/> dengan kabel		

## 1.2. DATA UJI TEKNIS

Parameter	Hasil uji	Nilai Lolos Uji
<b>A. Kolimasi Berkas Cahaya</b>		
1. Iluminasi (Illum)	Illum = ... lux	Illum $\geq$ 100 lux
2. Selisih lapangan kolimasi dengan lapangan berkas sinar-x ( $\Delta$ )	$\Delta_x$ = ... mm (... % SID); $\Delta_y$ = ... mm (... % SID)	$\Delta_x$ dan $\Delta_y \leq$ 2% SID; $ \Delta_x  +  \Delta_y  \leq$ 3% SID
<b>B. Generator dan Tabung Sinar-X</b>		
1. Akurasi tegangan	$e_{maks}$ = ... %, pada ... kVp	$e \leq \pm 10$ %
2. Akurasi waktu penyinaran		
i. $t = 100$ ms	$e_{maks}$ = ... ms (... %), pada ... ms	$e \leq \pm 10$ %
ii. $t < 100$ ms (gen. 2 pulsa)	$e_{maks}$ = ... pulsa (... ms), pada ... ms	$e \leq \pm 1$ pulsa (10 ms)
iii. $t < 100$ ms (gen. HF / lainnya)	$e_{maks}$ = ... ms (...% + ...), pada ... ms	$e \leq \pm (10\% + 1)$ ms
3. Linearitas keluaran radiasi	CL = ...	CL $\leq$ 0,1
4. Reproduksiabilitas		
i. keluaran radiasi (output)	CV = ...	CV $\leq$ 0,05
ii. tegangan puncak (kVp)	CV = ...	CV $\leq$ 0,05
iii. waktu penyinaran (ms)	CV = ...	CV $\leq$ 0,05
5. Kualitas berkas sinar-X (HVL)	HVL = ... mm Al (pada 80 kVp)	HVL $\geq$ 2,3 mmAl (80 kVp)
6. Kebocoran wadah tabung (L)	L = ... mGy dalam 1 jam	L $\leq$ 1 mGy dlm 1 jam
<b>C. Kendali Paparan Otomatis (AEC)</b>		
1. timer darurat (sinyal audio/visual)	berhenti darurat setelah ... mAs / ... s	$\leq$ 600 mAs / 6 s
2. densitas standar & uniformitas :		
i. variasi OD film, mAs konstan	$\Delta$ OD (maks. - min.) = ...	$\Delta$ OD $\leq \pm 0,1$ OD rerata
ii. variasi mAs, OD konstan	$\Delta$ mAs (maks. - min.) = ...	$\Delta$ mAs $\leq \pm 0,2$ mAs rerata
3. penjejukan:		
i. ketebalan pasien (kVp konstan)	$\Delta$ OD (maks. - min.) = ...	$\Delta$ OD $\leq \pm 0,1$ OD rerata
ii. kVp (tebal konstan)	$\Delta$ OD (maks. - min.) = ...	$\Delta$ OD $\leq \pm 0,15$ OD rerata
iii. kombinasi tebal dan kVp	$\Delta$ OD (maks. - min.) = ...	$\Delta$ OD $\leq \pm 0,2$ OD rerata
4. waktu respon minimum:		
i. 1 fase	$t_{respon\ min}$ = ... ms	$t_{respon\ min}$ = 20 ms
ii. 3 fase atau HF	$t_{respon\ min}$ = ... ms	$t_{respon\ min}$ = 1- 3 ms
<b>D. Informasi Dosis Pasien</b>		
Perkiraan ESD udara: AP abdominal projection		
i. mAs sesuai AEC (dgn fantom)	ESD udara = ... mGy	ESD udara $\leq$ ...mGy
ii. mAs klinis rutin (tanpa fantom)	ESD udara = ... mGy	

## 2. RADIOGRAFI MOBILE

## 2.1. DATA KONFIGURASI PESAWAT

<b>A. Informasi Registrasi</b>		<b>D. Wadah Tabung Sinar-X (<i>Tube Housing</i>)</b>	
1. No. Izin		1. Pabrikasi	
2. Pemegang Izin		2. Model	
3. Instansi		3. No. Seri	
4. Alamat		4. Filter bawaan	... mmAl <input type="checkbox"/> tetap
	Kota (Kode Pos) ...	5. Posisi Focal spot	<input type="checkbox"/> diberi tanda
5. No.Telepon/Fax		<b>E. Tabung Insersi (<i>Insert Tube</i>)</b>	
6. PPR		1. Pabrikasi	
7. Lokasi Unit		2. Model	
8. Tanggal Uji	... / ... / 20...	3. No. Seri	
		4. Ukuran Focal spot	kecil:...mm, besar:...mm
<b>B. Sistem Pencitraan</b>	<input type="checkbox"/> film <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> DR	5. kVp maksimum	
<b>C. Generator dan Panel Kendali Sinar-X</b>		<b>F. Kolimator Berkas Cahaya (LBC)</b>	
1. Pabrikasi		1. Pabrikasi	
2. Model		2. Model	
3. No. Seri		3. No. Seri	
4. Tahun produksi		4. Filter	... mmAl
5. Tipe Generator	<input type="checkbox"/> 1 pulsa <input type="checkbox"/> 2 pulsa <input type="checkbox"/> 6/12 pulsa <input type="checkbox"/> medium/HF <input type="checkbox"/> potensial konstan	5. Kolimator	<input type="checkbox"/> ganda <input type="checkbox"/> dapat diputar
6. Rating maksimum	... kVp ... mA ... mAs	6. SID minimum	... mm
7. Alarm Penyinaran	<input type="checkbox"/> audio <input type="checkbox"/> visual		
8. Tombol Penyinaran	<input type="checkbox"/> <i>deadman</i> <input type="checkbox"/> kabel >2 m		

## 2.2. DATA UJI TEKNIS

Parameter	Hasil Uji	Nilai Lolos Uji
<b>A. Kolimasi Berkas Cahaya</b>		
1. Iluminasi (Ilum)	Ilum = ... lux	Ilum $\geq$ 100 lux
2. Selisih lapangan kolimasi dengan berkas sinar-x ( $\Delta$ )	$\Delta_x$ = ... mm (... % SID); $\Delta_y$ = ... mm (... % SID)	$\Delta_x$ dan $\Delta_y \leq 2\%$ SID; $ \Delta_x  +  \Delta_y  \leq 3\%$ SID
<b>B. Generator dan Tabung Sinar-X</b>		
1. Akurasi tegangan	$e_{maks}$ = ... %, pada ... kVp	$e \leq \pm 10\%$
2. Akurasi waktu penyinaran		
i. $t = 100$ ms	$e_{maks}$ = ... ms (... %), pada ... ms	$e \leq \pm 10\%$
ii. $t < 100$ ms (gen. 2 pulsa)	$e_{maks}$ = ... pulsa (... ms), pada ... ms	$e \leq \pm 1$ pulsa (10 ms)
iii. $t < 100$ ms (gen. HF/lainnya)	$e_{maks}$ = ... ms (...% + ...), pada ... ms	$e \leq \pm (10\%+1)$ ms
3. Linearitas keluaran radiasi	CL = ...	CL $\leq 0,1$
4. Reprodusibilitas		
i. keluaran radiasi (output)	CV = ...	CV $\leq 0,05$
ii. tegangan puncak (kVp)	CV = ...	CV $\leq 0,05$
iii. waktu penyinaran (ms)	CV = ...	CV $\leq 0,05$
5. Kualitas berkas sinar-X (HVL)	HVL = ... mm Al (pada 80 kVp)	HVL $\geq 2,3$ mmAl (80kVp)
6. Kebocoran wadah tabung (L)	L = ... mGy dalam 1 jam	L $\leq 1$ mGy dlm 1 jam
<b>C. Informasi Dosis Pasien</b>		
Perkiraan ESD udara: AP abdominal projection		
mAs klinis rutin (tanpa fantom)	ESD udara = ... mGy	ESD udara $\leq$ ...mGy

## 3. FLUOROSKOPI

## 3.1. DATA KONFIGURASI PESAWAT

<b>A. Registrasi</b>	
1. No. Izin	
2. Pemegang Izin	
3. Instansi	
4. Alamat	
	Kota(Kode Pos) ...
5. No.Telepon	
6. PPR	
7. Lokasi Unit	
8. Tanggal Uji	... / ... / 20...
<b>B. Sistem Pencitraan</b> <input type="checkbox"/> film <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> DR	
<b>C. Konfigurasi Pesawat</b>	
1. Jenis Pesawat	<input type="checkbox"/> stasioner <input type="checkbox"/> mobile
2. Pesawat Stasioner	<input type="checkbox"/> tabung di bawah <input type="checkbox"/> tabung di atas
3. Pesawat Mobile	<input type="checkbox"/> C-Arm <input type="checkbox"/> U-Arm
4. SSD minimum	<input type="checkbox"/> tabung di bw: 400 mm <input type="checkbox"/> tabung di atas: 700 mm <input type="checkbox"/> mobile: 700 mm
<b>D. Generator dan Panel Kendali Sinar-X</b>	
1. Pabrikasi	
2. Model	
3. No. Seri	
4. Tahun Produksi	
5. Tipe Generator	<input type="checkbox"/> 1 pulsa <input type="checkbox"/> 2 pulsa <input type="checkbox"/> 6/12 pulsa <input type="checkbox"/> medium/HF <input type="checkbox"/> potensial konstan
6. Rating Maksimum	(F)... kVp ...mA (R)... kVp ...mA ...mAs
7. Jumlah Tabung	... <input type="checkbox"/> pilihan tabung terlihat
8. Tanda Penyinaran	<input type="checkbox"/> audio <input type="checkbox"/> visual
9. Tombol Penyinaran	<input type="checkbox"/> deadman <input type="checkbox"/> dgn tangan(F)

<b>E. Wadah Tabung Sinar-X (Tube Housing)</b>	
1. Pabrikasi	
2. Model	
3. No. Seri	
4. Filter Bawaan	... mmAl <input type="checkbox"/> tetap
5. Posisi Focal Spot	<input type="checkbox"/> diberi tanda
<b>F. Tabung Inseri (Insert Tube)</b>	
1. Pabrikasi (Merk)	
2. Model	
3. No. Seri	
4. Ukuran Focal Spot	1. ... mm 2. ... mm
5. kVp maksimum	
<b>G. Kolimator Berkas Cahaya (LBC)</b>	
1. Pabrikasi (Merk)	
2. Model	
3. No. Seri	
4. Filter	... mmAl
5. Kolimator Ganda	<input type="checkbox"/> tersedia
6. SID bervariasi	<input type="checkbox"/> tersedia
<b>H. Tabung Image Receptor</b>	
1. Penguat Citra (II)	<input type="checkbox"/> tersedia
2. Detektor DR	<input type="checkbox"/> tersedia
3. Pabrikasi (Merk)	
4. Model	
5. Ukuran Lapangan	...cm ... cm ...cm
6. Grid	<input type="checkbox"/> tersedia rasio ... / ... fokus ... resolusi ... line/cm
<b>I. Sistem Pencitraan Fluoroskopik</b>	
1. Mode Pulsa	<input type="checkbox"/> tersedia
2. Penahan Citra Akhir	<input type="checkbox"/> tersedia
3. Kamera Cine	<input type="checkbox"/> tersedia
4. Akuisisi Digital	<input type="checkbox"/> tersedia

## 3.2. DATA UJI TEKNIS

## 3.2.1. Mode Fluoroskopi

Parameter	Hasil Uji	Nilai Lolos Uji
<b>A. Kolimasi Berkas Sinar-X</b>		
1. Selisih tepi lapangan berkas sinar-x dengan tepi lapangan permukaan II maksimum( $\Delta$ ), SID maksimum	$\Delta_{maks.} = \dots \text{ mm } (\dots \% \text{ SID});$ $\Delta < 0$ : tepi berkas di dalam lap. II $\Delta > 0$ : tepi berkas di luar lap. II	$\Delta < \pm 1 \% \text{ SID}$
2. Selisih lapangan kolimasi dengan berkas sinar-x ( $\Delta$ ), SID maksimum	$\Delta_{maks.} = \dots \text{ mm } (\dots \% \text{ SID})$	$\Delta \leq 10 \% \text{ SID}$
3. Jarak pusat citra di monitor dengan pusat II ( $\Delta$ ), SID maksimum	$\Delta = \dots \text{ mm } (\dots \% \text{ SID})$	$\Delta < 1 \% \text{ SID}$
<b>B. Generator dan Tabung Sinar-X</b>		
1. Akurasi tegangan	$e_{maks} = \dots \% \text{ ,pada } \dots \text{ kVp}$	$e \leq \pm 10 \%$
2. Waktu penyinaran fluoroskopik maks.	$t_{maks} = \dots \text{ menit}$	$t_{maks} \leq 5 \text{ menit}$
3. Linearitas keluraran radiasi	$CL = \dots$	$CL \leq 0,1$
4. Kualitas berkas sinar-X (HVL)	$HVL = \dots \text{ mmAl (pada } 80 \text{ kVp)}$	$HVL \geq 2,3 \text{ mmAl (80 kVp)}$
5. Kebocoran wadah tabung	$L = \dots \text{ mGy dalam 1 jam}$	$L \leq 1 \text{ mGy dlm 1 jam}$
<b>C. Informasi Dosis Pasien</b>		
1. Mode dosis normal: Laju dosis tipikal pasien ( $\dot{D}_{tipikal}$ )	$\dot{D}_{tipikal} = \dots \text{ mGy/menit}$	$\dot{D}_{tipikal} \leq 15 \text{ mGy/mnt}$
2. Mode dosis tinggi: Laju dosis maks. di udara ( $\dot{D}_{maks}$ )	$\dot{D}_{maks} = \dots \text{ mGy/menit}$	$\dot{D}_{maks} \leq 150 \text{ mGy/mnt}$
<b>D. Sistem Pencitraan Fluoroskopik</b>		
1. Selisih area sinar-X dgn display ( $\Delta$ )	$\Delta_{maks.} = \dots \text{ mm } (\dots \% \text{ SID})$	$\Delta \leq \dots \% \text{ SID (spek)}$
2. Laju dosis input II (semua diameter)		
i. $11 \text{ cm} \leq \text{ diameter} < 14 \text{ cm}$	Laju dosis input II = $\dots \mu\text{Gy/menit}$	Laju dosis $\leq 120$
ii. $14 \text{ cm} \leq \text{ diameter} < 23 \text{ cm}$	Laju dosis input II = $\dots \mu\text{Gy/menit}$	Laju dosis $\leq 80 \mu\text{Gy/mnt}$
iii. $23 \text{ cm} \leq \text{ diameter}$	Laju dosis input II = $\dots \mu\text{Gy/menit}$	Laju dosis $\leq 60 \mu\text{Gy/mnt}$
3. Kualitas citra:		
i. batas kontras rendah	resolusi kontras = $\dots \%$	resolusi kontras $\leq 5\%$
ii. kontras rendah terdeteksi	resolusi kontras = $\dots \text{ mm}$	resolusi kontras $\leq 1 \text{ mm}$
iii. resolusi spasial	resolusi spasial = $\dots \text{ lp/mm}$	resolusi spasial $\leq \dots$

## 3.2.2. Mode Radiografi

A. Kolimasi Berkas Sinar-X		
Selisih lap. kolimasi dengan kaset ( $\Delta$ ):		
i. lapangan persegi 4 (tiap sumbu)	$\Delta_x = \dots$ mm (... % SID); $\Delta_y = \dots$ mm (... % SID)	$\Delta_x$ dan $\Delta_y \leq 2\%$ SID; $ \Delta_x  +  \Delta_y  \leq 3\%$ SID
ii. lapangan persegi banyak	$ \Sigma \Delta  = \dots$ mm (... % SID)	$ \Sigma \Delta  \leq 4\%$ SID
iii. lapangan lingkaran	$\Delta_{maks} = \dots$ mm (... % SID)	$ \Delta_{maks}  \leq 1\%$ SID
B. Generator dan Tabung Sinar-X		
1. Akurasi tegangan	$e_{maks} = \dots\%$ , pada ... kVp	$e \leq \pm 10\%$
2. Akurasi waktu ( $t_{maks} \leq 5$ mnt):		
i. $t > 100$ ms	$e_{maks} = \dots$ ms (... %) , pada ... ms	$e \leq \pm 10\%$
ii. $t \leq 100$ ms (HF atau lainnya)	$e_{maks} = \dots$ ms (...%+...), pada... ms	$e \leq \pm (10\%+1)$ ms
3. Linearitas keluraran radiasi	CL = ...	CL $\leq 0,1$
4. Reprodusibilitas:		
i. keluaran radiasi (output)	CV = ...	CV $\leq 0,05$
ii. tegangan (kVp)	CV = ...	CV $\leq 0,05$
iii. waktu penyinaran (ms)	CV = ...	CV $\leq 0,05$
5. Kualitas berkas sinar-X (HVL)	HVL = ... mmAl (pada 80 kVp)	HVL $\geq 2,3$ mmAl (80kVp)
6. Kebocoran wadah tabung (L)	L = ... mGy dalam 1 jam	L $\leq 1$ mGy dlm 1 jam
C. Informasi Dosis Pasien		
1. Mode dosis normal:		
i. Laju dosis maks. di udara ( $D_{maks}$ )	$D_{maks} = \dots$ mGy/menit	$D_{maks} \leq 100$ mGy/mnt
ii. Laju dosis tipikal pasien ( $D_{tipikal}$ )	$D_{tipikal} = \dots$ mGy/menit	$D_{tipikal} \leq 15$ mGy/mnt
2. Mode dosis tinggi:		
Laju dosis maks. di udara ( $D_{maks}$ )	$D_{maks} = \dots$ mGy/menit	$D_{maks} \leq 150$ mGy/mnt
D. Kendali Paparan Otomatis (AEC)		
1. timer darurat (sinyal audio/display)	berhenti darurat setelah ... mAs	$\leq 600$ mAs atau 6 s
2. densitas standar (OD):		
akurasi (80 kVp/mAs standar)	OD = ...	OD $\approx 1$
3. reprodusibilitas & uniformitas:		
i. variasi OD film, mAs konstan	$\Delta OD$ (maks. - min.) = ...	$\Delta OD \leq \pm 0,1$ OD
ii. variasi mAs (atau dosis), OD	$\Delta mAs$ (maks. - min.) = ...	$\Delta mAs \leq \pm 0,2$ mAs
4. penjejukan:		
i. ketebalan pasien (kVp konstan)	$\Delta OD$ (maks. - min.) = ...	$\Delta OD \leq \pm 0,1$ OD rerata
ii. kVp (tebal konstan)	$\Delta OD$ (maks. - min.) = ...	$\Delta OD \leq \pm 0,15$ OD
iii. kombinasi tebal dan kVp	$\Delta OD$ (maks. - min.) = ...	$\Delta OD \leq \pm 0,2$ OD rerata
5. waktu respon minimum:		
i. 1 fase	$t_{respon\ min} = \dots$ ms	$t_{respon\ min} = 20$ ms
ii. 3 fase atau HF	$t_{respon\ min} = \dots$ ms	$t_{respon\ min} = 1 - 3$ ms

## 4. MAMMOGRAFI

## 4.1. DATA KONFIGURASI PESAWAT

A. Registrasi	
1. No. Izin	
2. Pemegang Izin	
3. Instansi	
4. Alamat	
	Kota (Kode Pos) ...
5. No.Telepon	
6. PPR	
7. Lokasi Unit	
8. Tanggal Uji	... / ... / 20 ..
B. Sistem Pencitraan <input type="checkbox"/> film <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> DR	
C. Generator dan Panel Kendali Sinar-X	
1. Pabrikasi	
2. Model	
3. No. Seri	
4. Tahun produksi	
5. Tipe Generator	<input type="checkbox"/> 6/12 pulsa <input type="checkbox"/> medium/HF
6. Rating maksimum	... kVp ... mA ... mAs
7. Alarm Penyinaran	<input type="checkbox"/> audio <input type="checkbox"/> visual
8. Tombol Penyinaran	<input type="checkbox"/> <i>deadman</i> <input type="checkbox"/> kabel

D. Wadah Tabung Sinar-X ( <i>Tube Housing</i> )	
1. Pabrikasi	
2. Model	
3. No. Seri	
4. Filter	<input type="checkbox"/> terbaca <input type="checkbox"/> tetap
i. Filter bawaan	...mm <input type="checkbox"/> Al <input type="checkbox"/> Be <input type="checkbox"/> ..
ii. Filter tambahan	pada $\leq$ ...kVp ...mm
	<input type="checkbox"/> Mo <input type="checkbox"/> Rh <input type="checkbox"/> Al
	pada $>$ ...kVp ...mm
	<input type="checkbox"/> Mo <input type="checkbox"/> Rh <input type="checkbox"/> Al
5. kVp interlock pada filter	<input type="checkbox"/> tersedia
6. Posisi Focal Spot	<input type="checkbox"/> diberi tanda
7. SID	<input type="checkbox"/> variasi: ... s.d ...cm
	rutin : ... cm
E. Tabung Insersi ( <i>Insert Tube</i> )	
1. Pabrikasi	
2. Model	
3. No. Seri	
4. Ukuran Focal Spot	kecil:...mm, besar:...mm
5. Anoda	<input type="checkbox"/> Mo <input type="checkbox"/> Rh <input type="checkbox"/> W
6. kVp maksimum	...

## 4.2. DATA UJI TEKNIS

Parameter	Hasil Uji	Nilai Lolos Uji
A. Kolimasi Berkas Cahaya		
1. Iluminasi (Ilum)	Ilum = ... lux	Ilum $\geq$ 100 lux
2. Selisih lapangan kolimasi dengan berkas sinar-X ( $\Delta$ ):		
i. fokus kecil	$\Delta = \dots$ mm (... % SID)	$\Delta \leq 2$ % SID
ii. fokus besar	$\Delta = \dots$ mm (... % SID)	
3. Selisih lapangan berkas sinar-X dengan <i>Image Receptor</i> ( $\Delta$ ):		
i. fokus kecil	$\Delta = \dots$ mm (... % SID)	$\Delta \leq 2$ % SID
ii. fokus besar	$\Delta = \dots$ mm (... % SID)	
4. Selisih tepi lap. berkas sinar-X dengan tepi <i>chest wall</i> ( $\Delta$ ):		
i. fokus kecil	$\Delta = \dots$ mm (... % SID)	$\Delta \leq 2$ % SID
ii. fokus besar	$\Delta = \dots$ mm (... % SID)	
B. Generator dan Tabung Sinar-X		
1. Akurasi tegangan tabung	$e_{maks} = \dots$ , pada ... kVp	$e \leq \pm 6,0$ %
2. Akurasi waktu penyinaran	$e_{maks} = \dots$ ms (... %), pada ... ms	$e \leq \pm 5$ %
3. Linearitas keluaran radiasi	CL = ...	CL $\leq 0,1$



Parameter	Hasil Uji	Nilai Lolos Uji
<b>4. Reproduksiabilitas:</b>		
i. keluaran radiasi (output)	CV = ...	CV ≤ 0,05
ii. tegangan (kVp)	CV = ...	CV ≤ 0,05
iii. waktu penyinaran (ms)	CV = ...	CV ≤ 0,05
<b>5. HVL ( kVp klinis maks.):</b>		
i. tanpa kompresi	tidak dilakukan	tidak dilakukan
ii. dengan kompresi	HVL = ... mm Al (pada ... kVp)	(kVp/100) ≤ HVL < (kVp/100 + c) a) c = 0.12 untuk Mo/Mo; b) c = 0.19 untuk Mo/Rh; c) c = 0.22 untuk Rh/Rh; d) c = 0,3 untuk W/Rh
6. kebocoran wadah tabung (L)	L = ... mGy dalam 1 jam	L ≤ 1 mGy dalam 1 jam
<b>7. Kendali Paparan Otomatis (AEC), kVp: 25,27,29</b>		
i. timer darurat	berhenti paksa setelah... mAs/... s	≤ 600 mAs / 6 s
ii. penjejakan ketebalan pasien	e <sub>OD</sub> = ... %	e <sub>OD</sub> ≤ ± 10 %
iii. penjejakan kVp	e <sub>OD</sub> = ... %	e <sub>OD</sub> ≤ ± 15 %
<b>C. Informasi Dosis Pasien</b>		
Perkiraan dosis glandular rerata (MGD) dengan kompresi (50% cairan, 50% tissue)	MGD = ... mGy	Fantom 5 cm: i. 2 mGy (grid) ii. 1 mGy (tanpa grid) Fantom 4,2 cm: 2 s.d 3 mGy

## 5 COMPUTED TOMOGRAPHY (CT) - SCAN

### 5.1. DATA KONFIGURASI PESAWAT

<b>A. Registrasi</b>		<b>C. Generator dan Panel Kendali Sinar-X</b>	
1. No. Izin		1. Pabrikasi	
2. Pemegang Izin		2. Model	
3. Instansi		3. No. Seri	
4. Alamat		4. Tahun produksi	
	Kota (Kode Pos) ...	5. Tipe Generator	<input type="checkbox"/> 6/12 pulsa <input type="checkbox"/> med/HF <input type="checkbox"/> potensial konstan
5. No.Telepon		6. Rating maksimum	... kVp ... mA
6. PPR		7. Tanda Penyinaran	<input type="checkbox"/> audio <input type="checkbox"/> visual
7. Lokasi Unit		8. Proses Penyinaran	<input type="checkbox"/> dapat diinterupsi
8. Tanggal Uji	... / ... / 20...	<b>D. Wadah Tabung Sinar-X (Tube Housing)</b>	
<b>B. Data Scanner</b>		1. Pabrikasi	
1. Tipe	<input type="checkbox"/> rotasi/translasi <input type="checkbox"/> hanya rotasi <input type="checkbox"/> lainnya	2. Model	
2. Matriks Rekonstruksi	... x ...	3. No. Seri	
3. Detektor	<input type="checkbox"/> solid <input type="checkbox"/> gas <input type="checkbox"/> material lainnya ...	4. Filter Bawaan	... mmAl <input type="checkbox"/> tetap
4. Spiral/Helical	<input type="checkbox"/>	5. Posisi Focal Spot	<input type="checkbox"/> diberi tanda
5. Terkalibrasi	<input type="checkbox"/>	<b>E. Tabung Insersi (Insert Tube)</b>	
		1. Pabrikasi (Merk)	
		2. Model	
		3. No. Seri	
		4. Ukuran Focal Spot	1. ... mm    2. ... mm
		5. kVp /mAs maks.	... kVp/... mAs

### 5.2. DATA UJI TEKNIS

Parameter	Hasil Uji	Nilai Lolos Uji
<b>A. Generator dan Tabung Sinar-X</b>		
1. Akurasi tegangan (jika dilakukan)		
i. kVp ≤ 100	$e_{maks} = \dots \%$ , pada ... kVp	$e \leq 6,0 \%$
ii. kVp > 100	$e_{maks} = \dots \%$ , pada ... kVp	$e \leq 6,0 \%$
2. Keluaran radiasi (pusat)		
i. Akurasi	Keluaran radiasi = ... mGy/mAs (pada 120 kVp/100 mAs)	(20 s.d 40) mGy/mAs (120 kVp/100 mAs)
ii. Linearitas	CL = ...	CL ≤ ± 0,1
3. Kualitas berkas sinar-X (HVL)	HVL = ... mmAl (pada 120 kVp)	≥ 3,8 mmAl (120 kVp)
4. Kebocoran wadah tabung (jika dilakukan)	L = ... mGy dalam 1 jam	L ≤ 1 mGy dalam 1 jam
<b>B. Informasi Dosis Pasien</b>		
Indeks dosis CT (CTDI), untuk kepala atau badan	pada ... kVp, ... mm slice, untuk: <input type="checkbox"/> kepala atau <input type="checkbox"/> badan	baseline pabrikasi: (... kVp, ... mm slice)
i. pusat (titik A)	(A) CTDI pusat = ...mGy/100 mAs	(A) = ... mGy/100 mAs
ii. tepi (titik B, C, D dan E)	(B) CTDI tepi = ... mGy/100 mAs	(B) = ... mGy/100 mAs

Parameter	Hasil Uji	Nilai Lolos Uji
	(C) CTDI tepi = ... mGy/100 mAs	(C) = ... mGy/100 mAs
	(D) CTDI tepi = ... mGy/100 mAs	(D) = ...mGy/100 mAs
	(E) CTDI tepi = ... mGy/100 mAs	(E) = ... mGy/100 mAs
<b>C. Kualitas Citra</b>		
1. CT-number:		
i. rata-rata (ROI pusat)	$\overline{CT}$ pusat = ... CT	$\overline{CT}$ pusat $\leq \pm 4$ CT
ii. keseragaman noise (antar ROI tepi)	$\overline{CT}$ tepi = ... CT	$\overline{CT}$ tepi $\leq \pm 2$ CT
iii. keseragaman pusat dan tepi ( $\Delta CT$ )	$\Delta \overline{CT}$ = ... CT	$\Delta \overline{CT}$ $\leq \pm 2$ CT
iv. linearitas	koefisien korelasi ( $r$ ) = ...	$r \geq 0,99$
2. Resolusi untuk kontras tinggi:		
i. MTF <i>cut off</i>	MTF <i>cut off</i> = ... /mm	MTF <i>cut off</i> = ... /mm
ii. resolusi spasial (Res. spasial)	Res. spasial = ... lpm	Res. spasial = ... lpm
iii. diameter lubang ( $D_{lubang}$ )	$D_{lubang}$ = ... mm	$D_{lubang}$ = ... mm
3. Kesesuaian tebal slice dengan seting semua slice ( $\Delta_{slice}$ ).		
i. axial scanner	$\Delta_{slice}$ = ... mm	$\Delta_{slice} \leq \pm 0,5$ mm
ii. helical scanner	$\Delta_{slice}$ = ... mm	$\Delta_{slice} \leq \pm 0,5$ mm
iii. multiple scanner	$\Delta_{slice}$ = ... mm	$\Delta_{slice} \leq \pm 0,5$ mm
<b>D. Indikator Posisi Meja (sumbu Z)</b>		
1. Kesesuaian dgn indikator ( $\Delta_z$ )	$\Delta_z$ = ... mm	$\Delta_z \leq \pm 0,5$ mm
2. Reprodusibilitas posisi ( $Var_z$ )	$Var_z$ = ... mm	$Var_z \leq \pm 1$ mm
<b>E. Laser Penanda</b>		
Kesesuaian pusat penandaan laser dengan pusat slice ( $\Delta_{laser}$ )	<input type="checkbox"/> $\Delta_{laser} \leq \pm$ tebal slice minimum	$\Delta_{laser} \leq \pm$ tebal slice min.

## 5. PESAWAT GIGI

## 6.1. DATA KONFIGURASI PESAWAT

Jenis Pesawat :  Intraoral  Panoramic  Cephalometric

<b>A. Informasi Registrasi</b>		<b>D. Kendali Penyinaran Pesawat Intraoral</b>	
1. No. Izin		1. Infra merah	<input type="checkbox"/> tersedia
2. Pemegang Izin		2. Identitas unik	<input type="checkbox"/> tersedia
3. Instansi		3. Label	<input type="checkbox"/> tersedia
4. Alamat	Kota ...	4. Pegangan	<input type="checkbox"/> tersedia
	Kode Pos ...	5. Seleksi Penyinaran	<input type="checkbox"/> program berbasis obyek <input type="checkbox"/> pilihan kecepatan film (...) <input type="checkbox"/> sesuai film dipakai <input type="checkbox"/> s/mAs terlihat pra- penyinaran <input type="checkbox"/> respon waktu penyinaran terlihat jika SID diubah
5. No.Telepon		<b>E. Wadah Tabung Sinar-X (Tube Housing)</b>	
6. PPR		1. Pabrikasi	
7. Lokasi Unit		2. Model	
8. Tanggal Uji	... / ... / 20...	3. No. Seri	
<b>B. Sistem Pencitraan</b> <input type="checkbox"/> film <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> DR		4. Filter bawaan	... mmAl <input type="checkbox"/> tetap
<b>C. Generator dan Panel Kendali Sinar-X</b>		5. Posisi focal spot	<input type="checkbox"/> diberi tanda
1. Pabrikasi		<b>F. Tabung Inseri (Insert Tube)</b>	
2. Model		1. Pabrikasi	
3. No. Seri		2. Model	
4. Tahun produksi		3. No. Seri	
5. Tipe Generator	<input type="checkbox"/> 1 pulsa <input type="checkbox"/> 2 pulsa  <input type="checkbox"/> 6/12 pulsa <input type="checkbox"/> medium/HF <input type="checkbox"/> potensial konstan	4. Focal spot	1. ... mm    2. ... mm
6. Rating maksimum	... kVp (... mA)/... mAs	5. kVp maksimum	
7. TandaPenyinaran	<input type="checkbox"/> terlihat <input type="checkbox"/> terdengar	<b>G. Kolimator Berkas Cahaya (LBC)</b>	
8. TombolPenyinaran	<input type="checkbox"/> deadman <input type="checkbox"/> kabel >2 m <input type="checkbox"/> ada tombol lain ≤ 2 m	1. Pabrikasi	
9. Waktu Penyinaran	<input type="checkbox"/> timer elektronik <input type="checkbox"/> tidak mungkin t = '0'	2. Model	
10. Suplai Tegangan	<input type="checkbox"/> Low Volt (LV) terkoreksi <input type="checkbox"/> Suplai terkoreksi <input type="checkbox"/> Seting LV sesuai suplai	3. No. Seri	
		4. Filter	... mm Al
		5. Penggerak	<input type="checkbox"/> dibutuhkan

## 6.2. DATA UJI TEKNIS

Parameter	Hasil Uji	Nilai Lolos Uji
<b>A. Kolimasi Berkas Cahaya (khusus pesawat Cephalometric jika tersedia LBC)</b>		
1. Iluminasi (Illum)	Illum = ... lux	Illum $\geq$ 100 lux
2. Selisih lap. kolimasi vs sinar-X ( $\Delta$ )	$\Delta$ = ... mm (... % SID), SID=1 m	$\Delta \leq$ 1% SID
<b>B. Kolimasi Berkas Sinar-X</b>		
Jika tidak tersedia LBC (dengan film kaset 18x24 cm, $0,6 \leq OD \leq 1$ ):		
<b>B.1. Pesawat Intraoral:</b>		
1. Dimensi berkas sinar-X	diameter/diagonal maksimum = ... mm <input type="checkbox"/> dimensi berkas sinar-X < dimensi ujung aplikator (konus)	diameter/diagonal maksimum $\leq$ 60 mm, dimensi berkas < dimensi ujung konus
2. SSD	SSD = ... mm	SSD $\geq$ 200 mm
<b>B.2. Pesawat Cephalometric (non-LBC):</b>		
1. Dimensi berkas sinar-X	<input type="checkbox"/> dimensi berkas sinar-X < dimensi film <input type="checkbox"/> dimensi berkas sinar-X sesuai / simetris dengan <i>film-support</i>	dimensi maksimum < dimensi film sesuai / simetris dengan <i>film-support</i>
2. SSD	SSD = ... mm	SSD $\geq$ 1500 mm
<b>B.3. Pesawat Panoramic:</b>		
Dimensi berkas sinar-X (kolimator sekunder)	<input type="checkbox"/> dimensi berkas sinar-X (sisi pasien) $\leq$ dimensi slot	(sisi pasien) $\leq$ dimensi slot
	<input type="checkbox"/> dimensi berkas sinar-X (sisi film) $\leq$ dimensi film	(sisi film) $\leq$ dimensi film Panoramic
	<input type="checkbox"/> sesuai/simetris dengan dimensi slot dan film	Sesuai/ simetris dengan dimensi slot dan film
<b>B.4. Kombinasi Pesawat Panoramic dan Cephalometric:</b>		
Penyesuaian area kolimasi berkas sinar-X pada pesawat Panoramic terhadap variasi area target pada <i>Image Receptor</i> dari pesawat Cephalometric	<input type="checkbox"/> interlock	interlock
<b>C. Generator dan Tabung Sinar-X</b>		
1. Akurasi tegangan		
i. Intraoral (60/65 kVp, 10 mAs, $0,1 \leq s \leq 0,2$ )	$e_{maks} = \dots \%$ , pada ... kVp	$e \leq 6,0 \%$ , kVp $\geq$ 60
ii. cephalometric (70 kVp, 10 mAs, $0,1 \leq s \leq 0,2$ )	$e_{maks} = \dots \%$ , pada ... kVp	$e \leq 6,0 \%$
iii. Panoramic (70 kVp, rotasi penuh/pabrikasi)	$e_{maks} = \dots \%$ , pada ... kVp	$e \leq 6,0 \%$
2. Akurasi waktu penyinaran (kecuali Panoramic), $t = N_{pulsas\ kVp} \times c$ , $c = 0,1$ ( <i>full wave</i> ); $0,2$ ( <i>half wave</i> )		

Parameter	Hasil Uji	Nilai Lolos Uji
i. Generator pulsa tunggal		
a. $t = 200$ ms	$e_{maks} = \dots$ ms (... %), pada ... ms	$e \leq \pm 10$ %
b. $t < 200$ ms	$e_{maks} = \dots$ pulsa (... ms), pada ...ms	$e \leq \pm 1$ pulsa (20 ms)
ii. Generator lain (2 pulsa/HF)		
a. $t = 100$ ms	$e_{maks} = \dots$ ms (... %)	$e \leq \pm 10$ %
b. $t < 100$ ms	$e_{maks} = \dots$ pulsa (... ms), generator 2 pulsa	$e \leq \pm 1$ pulsa (10 ms), generator 2 pulsa
	$e_{maks} = \dots$ ms (... % + ...), generator HF	$e \leq \pm 10$ % + 1 pulsa, generator HF
3. Linearitas output (Panoramic):		
i. Gen. pulsa tunggal ( $t = 200$ ms)	CL = ...	$CL \leq \pm 0,1$
ii. Generator lain ( $t = 100$ ms)	CL = ...	$CL \leq \pm 0,1$
4. Reprodusibilitas:		
i. keluaran radiasi (output)	CV = ...	$CV \leq 0,05$
ii. tegangan (kVp)	CV = ...	$CV \leq 0,05$
iii. waktu penyinaran (ms)	CV = ...	$CV \leq 0,05$
5. HVL	HVL = ... (... kVp)	... mmAl (... kVp)
6. kebocoran wadah tabung:		
i. Intraoral	$L = \dots$ mGy dalam 1 jam	$L \leq 0,25$ mGy, (1 jam)
ii. Cephalometric /Panoramic	$L = \dots$ mGy dalam 1 jam	$L \leq 1$ mGy, (1 jam)
iii. di depan LBC	$L = \dots$ mGy dalam 1 jam	$L \leq 1$ mGy, (1 jam)
D. Informasi Dosis Pasien		
Perkiraan ESD di udara, faktor teknik penyinaran rutin <i>Bitewing</i>	ESD udara = ... mGy	(1,8 - 3) mGy (rutin: ... kVp/... mAs)

**Keterangan:**

- (1) Pengisian simbol '□' dengan memberi tanda *check* (✓) bila YA dan tanda silang (×) bila TIDAK.
- (2) Metode Uji untuk tiap parameter beserta penjelasan istilah dan singkatan dari Daftar Periksa Uji ini harus disusun oleh Penguji Berkualifikasi sebagai bagian dari dokumen: Protokol Uji.
- (3) Penyusunan Metode Uji sebagaimana dimaksud pada poin (2) dapat mengacu pada dokumen: Pedoman Metode Uji Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional, BAPETEN, 2011.

Contoh Resume Hasil Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X  
(Berlaku untuk semua jenis Pesawat Sinar-X)

<b>RESUME HASIL UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X</b>				
<b>KALIBRASI ALAT UKUR NON-INVASIVE</b>				
Jenis Alat	Pabrikan	Model/No. Seri	Kalibrasi	
			Tanggal	Lembaga
1.			... /.. /20 ..	
2.			... /.. /20 ..	
3.			... /.. /20 ..	
4.			... /.. /20 ..	
<b>JENIS PENGUJIAN</b> : <input type="checkbox"/> uji saat instalasi: <input type="checkbox"/> pesawat baru <input type="checkbox"/> pindah <input type="checkbox"/> uji saat pesawat telah beroperasi: <input type="checkbox"/> uji rutin <input type="checkbox"/> uji perbaikan komponen signifikan: ... <input type="checkbox"/> uji penggantian komponen				
<b>PENGUJI BERKUALIFIKASI</b> : ..... <b>NO. IZIN</b> : ... / .... / .....				
<b>Nama Penguji</b>			<b>Tanggal</b>	<b>Tanda</b>
1. .... (Personil Penguji)			... /... /20	
2. .... (Anggota Penguji)			... /... /20	

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

AS NATIO LASMAN

LAMPIRAN II  
PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
NOMOR 9 TAHUN 2011  
TENTANG  
UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X RADIOLOGI  
DIAGNOSTIK DAN INTERVENSIONAL

FORMAT PROTOKOL  
UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X

BAB I. PENDAHULUAN

I.1. UMUM

Uraian mengenai dasar hukum, latar belakang, ruang lingkup pengujian.

I.2. TUJUAN

Uraian mengenai maksud dan tujuan penyusunan dokumen ini.

I.3. DEFINISI

Uraian mengenai definisi istilah yang dipakai dalam dokumen protokol uji.

BAB II. ASPEK MANAJEMEN

II.1. UMUM

Menguraikan bahwa lembaga pengujian berkomitmen untuk mandiri dan bebas dari tekanan komersial, finansial dan tekanan lain yang dapat mempengaruhi hasil pengujian, serta menjamin kerahasiaan informasi yang diperoleh dalam menjalankan kegiatan pengujian, dan melindungi hak kepemilikan.

II.2. ORGANISASI DAN PERSONIL

II.2.1 UMUM

Menguraikan mengenai struktur organisasi lembaga pengujian beserta uraian kualifikasi, kompetensi, dan pembagian tugas serta tanggung jawab personil. Struktur organisasi lembaga pengujian sekurang-kurangnya terdiri dari pimpinan, personil pengujian dan anggota pendukung.

Menguraikan bahwa lembaga pengujian mempekerjakan personil yang berkualifikasi sesuai dengan bidang kerjanya.

Menguraikan bahwa lembaga pengujian berkomitmen untuk memutakhirkan kompetensi personil pengujian paling sedikit 1 (satu) kali dalam 5 (lima) tahun melalui pendidikan atau pelatihan di bidang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X.

II.2.2 Pimpinan

A. Kualifikasi

B. Tugas dan Tanggung jawab

II.2.3 Personil pengujian

A. Kualifikasi

B. Tugas dan Tanggung jawab



#### II.2.4 Anggota pendukung

##### A. Kualifikasi

##### B. Tugas dan Tanggung jawab

#### II.3. PENGENDALIAN DOKUMEN

Menguraikan bahwa lembaga penguji mendokumentasikan semua dokumen terkait dan melakukan pengendalian terhadap seluruh dokumen. Pengendalian dilakukan dalam hal persiapan, pemeriksaan, pengesahan, penerbitan, penyimpanan, pemeliharaan, dan perubahan dokumen.

#### II.4. PENGENDALIAN REKAMAN

Menguraikan bahwa lembaga penguji melakukan pengendalian terhadap seluruh rekaman. Pengendalian dilakukan dalam hal persiapan, pemeriksaan, pengesahan, penyimpanan, pemeliharaan, sehingga terjaga keawetan, keamanan, dan kerahasiaannya.

#### II.5. PENGENDALIAN KETIDAKSESUAIAN

Menguraikan bahwa lembaga penguji menetapkan suatu kendali atas peralatan dan proses pengujian yang tidak memenuhi persyaratan yang telah ditentukan, mengevaluasi dampak ketidaksesuaian.

#### II.6. TINDAKAN KOREKTIF

Menguraikan bahwa lembaga penguji menentukan dan melaksanakan tindakan korektif terhadap ketidaksesuaian yang ditemukan.

#### II.7. TINDAKAN PENCEGAHAN

Menguraikan bahwa lembaga penguji melaksanakan tindakan pencegahan untuk menghilangkan penyebab ketidaksesuaian yang diperkirakan akan terjadi.

#### II.8. PENILAIAN DIRI

Menguraikan bahwa lembaga penguji menetapkan suatu penilaian melalui audit internal dan audit eksternal yang dilakukan secara berkala dan memadai, untuk mengevaluasi, memantau dan mengukur efektivitas kinerja proses, untuk mengkonfirmasi kemampuan proses dalam mencapai hasil yang diinginkan.

### BAB III. ASPEK TEKNIS

#### III.1. PERALATAN UJI

Dibedakan sesuai jenis Pesawat Sinar-X. Menguraikan bahwa lembaga penguji menggunakan peralatan yang sesuai, memadai dan terkalibrasi untuk melaksanakan seluruh kegiatan yang terkait dengan uji kesesuaian pesawat sinar-X. Lembaga penguji melakukan pengendalian atas peralatan mempengaruhi mutu pengujian dalam hal pengadaan, penggunaan, perawatan, dan penyimpanan, termasuk menjaga kemamputelusurannya.

#### III.2. METODE UJI

Dibedakan sesuai jenis Pesawat Sinar-X. Menguraikan bahwa lembaga penguji menggunakan metode standar sesuai dengan standar dan peraturan yang berlaku.

### III.3. TEKNIK PENGOLAHAN DATA DAN DESKRIPSI KONDISI PENGUJIAN

Menguraikan bahwa lembaga penguji menggunakan teknik pengolahan data yang memadai.

III.3.1. Pengolahan Data

III.3.2. Deskripsi Kondisi Pengujian

### III.4. LAPORAN HASIL UJI

Menguraikan bahwa lembaga penguji berkomitmen untuk melaporkan hasil uji kepada tim ahli secara akurat, jelas, tidak meragukan dan obyektif, paling lama 10 (sepuluh) hari kerja terhitung sejak selesainya pelaksanaan Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X.

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
REPUBLIK INDONESIA,

AS NATIO LASMAN

LAMPIRAN III  
PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS  
TENAGA NUKLIR  
NOMOR 9 TAHUN 2011  
TENTANG  
UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X  
RADIOLOGI DIAGNOSTIK DAN  
INTERVENSIONAL

PERALATAN UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X

1. Radiografi Umum

Peralatan Uji untuk Pesawat Sinar-X Radiografi Umum, meliputi:

1. fantom abdomen;
2. filter aluminium;
3. peralatan pengujian kesearahan dan ketegaklurusan berkas;
4. peralatan pengujian kesesuaian berkas;
5. densitometer;
6. elektrometer dan ion chamber atau dosimeter digital;
7. kaset berisi film radiografi;
8. iluminasi meter;
9. blok Pb;
10. selotip;
11. peralatan analisis berkas sinar-X non invasive atau peralatan uji terpisah;
12. patient mean thickness abdominal phantom;
13. tiang penyangga;
14. pita pengukur;
15. uji ukuran focal spot (star pattern/ bar pattern);
16. kVp meter;
17. mAs meter;
18. timer;
19. water pass; dan
20. formulir laporan pengujian.

2. Radiografi Mobile

Peralatan Uji untuk Pesawat Sinar-X Mobile, meliputi:

1. filter aluminium;
2. peralatan pengujian kesearahan dan ketegaklurusan berkas;
3. peralatan pengujian kesesuaian berkas;
4. elektrometer dan ion chamber atau dosimeter digital;

5. kaset berisi film radiografi;
  6. iluminasi meter;
  7. blok Pb;
  8. selotip;
  9. peralatan analisis berkas sinar-X non invasive atau peralatan uji terpisah;
  10. tiang penyangga;
  11. pita pengukur;
  12. uji ukuran focal spot (star pattern/ bar pattern);
  13. kVp meter;
  14. mAs meter;
  15. timer;
  16. waterpass; dan
  17. formulir laporan pengujian.
3. Fluoroskopi
- Peralatan Uji untuk Pesawat Sinar-X Fluoroskopi, meliputi:
1. fantom abdomen;
  2. filter aluminium;
  3. atenuator tembaga;
  4. densitometer;
  5. elektrometer dan ion chamber atau dosimeter digital;
  6. obyek uji kualitas gambar dan pola uji geometri (grid);
  7. kaset berisi radiografi;
  8. blok Pb;
  9. lempeng Pb;
  10. selotip;
  11. peralatan analisis berkas sinar-X non invasive atau peralatan uji terpisah;
  12. fantom ekuivalen pasien;
  13. tiang penyangga;
  14. pita pengukur;
  15. uji resolusi tinggi;
  16. uji resolusi rendah;
  17. uji ukuran focal spot (star pattern/ bar pattern);
  18. lux meter untuk uji sistem video;
  19. kVp meter;
  20. mAs meter;

21. timer; dan
22. formulir laporan pengujian.

4. Mamografi

Peralatan Uji Pesawat Sinar-X Mamografi meliputi:

1. filter aluminium;
2. peralatan pengujian kesearahan dan ketegaklurusan berkas;
3. peralatan uji kolimator;
4. densitometer;
5. elektrometer dan ion chamber;
6. lempeng Pb;
7. kaset berisi film radiografi;
8. iluminasi meter;
9. selotip;
10. peralatan analisis berkas sinar-X non invasive atau peralatan uji terpisah;
11. fantom perspex;
12. tiang penyangga;
13. pita pengukur;
14. penguji ukuran focal spot (pinhole);
15. kVp meter;
16. mAs meter;
17. water pass;
18. uji berat;
19. timer; dan
20. formulir laporan pengujian.

5. Computed Tomography (CT)-Scan

Peralatan Uji untuk Pesawat Sinar-X CT-Scan, meliputi:

1. filter aluminium;
2. fantom CT;
3. kV meter digital;
4. fantom perspex untuk pengukuran CTDI;
5. ion chamber (<0.6 cm<sup>3</sup>);
6. pencil ion chamber dan elektrometer;
7. tiang penyangga;
8. kawat;

9. spirit level;
  10. pita pengukur;
  11. mAs meter;
  12. Catpan phantom (uji resolusi dan linearitas) atau phantom sejenis; dan
  13. formulir laporan pengujian.
6. Pesawat Gigi
- Peralatan Uji untuk Pesawat Sinar-X Gigi, meliputi:
1. filter aluminium;
  2. peralatan pengujian kesearahan dan ketegaklurusan berkas;
  3. peralatan pengujian kesesuaian berkas;
  4. elektrometer dan ion chamber atau dosimeter digital;
  5. kaset berisi film radiografi;
  6. iluminasi meter;
  7. blok Pb;
  8. selotip;
  9. peralatan analisis berkas sinar-X non invasive atau peralatan uji terpisah;
  10. tiang penyangga;
  11. pita pengukur; dan
  12. formulir laporan pengujian.

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
REPUBLIK INDONESIA,

AS NATIO LASMAN

LAMPIRAN IV  
 PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS  
 TENAGA NUKLIR  
 NOMOR 9 TAHUN 2011  
 TENTANG  
 UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X  
 RADIOLOGI DIAGNOSTIK DAN  
 INTERVENSIONAL

CONTOH SERTIFIKAT DAN NOTISI  
 UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X

**SERTIFIKAT**  
**LOLOS UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X**

Nomor : .....  
 Uji Kesesuaian Ulang : .. / ... /....

Berdasarkan Peraturan Kepala BAPETEN No .....  
 tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan  
 Intervensional

Kami menyatakan bahwa Pesawat Sinar-X yang tercantum di bawah ini:

**DATA TABUNG PESAWAT SINAR-X**

Pabrik Pembuat :  
 Model :  
 Nomor Seri :  
 Jenis Pesawat :  
 Lokasi Pesawat :

**DATA PEMOHON UJI PESAWAT SINAR-X**

Nama :  
 Fasilitas :  
 Alamat :

**Telah Memenuhi Persyaratan Keandalan Pesawat Sinar-X.**

berdasarkan Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X yang telah dilakukan di bawah ini:

Tanggal Pengujian :  
 Penguji Berkualifikasi : 1. ... (Personil Penguji)  
 2. ... (Anggota Pendukung)  
 3. ... (Anggota Pendukung)

Tenaga Ahli : 1. ... (Ketua)  
 2. ... (Anggota)  
 3. ... (Anggota)

-----, Tanggal-----

Ketua Tenaga Ahli,

(-----)

**NOTISI  
LOLOS UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X  
DENGAN PERBAIKAN**

Nomor : .....  
Uji Kesesuaian Ulang : .. / ... /....

Berdasarkan Peraturan Kepala BAPETEN No .....  
tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan  
Intervensional

**DATA TABUNG PESAWAT SINAR-X**

Pabrik Pembuat :  
Model :  
Nomor Seri :  
Jenis Pesawat :  
Lokasi Pesawat :

**DATA PEMOHON UJI PESAWAT SINAR-X**

Nama :  
Fasilitas :  
Alamat :

**Telah Memenuhi Persyaratan Lolos Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X**

dengan disertai **rekomendasi perbaikan** untuk komponen berikut:

1. ...
2. ...
3. ...

berdasarkan Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X yang telah dilakukan di bawah  
ini:

Tanggal Pengujian :  
Penguji Berkualifikasi : 1. ... (Personil Penguji)  
2. ... (Anggota Pendukung)  
3. ... (Anggota Pendukung)

Tenaga Ahli : 1. ... (Ketua)  
2. ... (Anggota)  
3. ... (Anggota)

-----, Tanggal-----

Ketua Tenaga Ahli,

(-----)



**NOTISI  
TIDAK LOLOS Uji KESESUAIAN PESAWAT SINAR-X**

Nomor : .....  
Uji Kesesuaian Ulang : .. / ... /....

Berdasarkan Peraturan Kepala BAPETEN No .....  
tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan  
Intervensional

**DATA TABUNG PESAWAT SINAR-X**

Pabrik Pembuat :  
Model :  
Nomor Seri :  
Jenis Pesawat :  
Lokasi Pesawat :

**DATA PEMOHON Uji PESAWAT SINAR-X**

Nama :  
Fasilitas :  
Alamat :

**Tidak Memenuhi Persyaratan Lolos Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X**

berdasarkan Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X yang telah dilakukan di bawah  
ini:

Tanggal Pengujian :  
Penguji Berkualifikasi : 1. ... (Personil Penguji)  
2. ... (Anggota Pendukung)  
3. ... (Anggota Pendukung)

Tenaga Ahli : 1. ... (Ketua)  
2. ... (Anggota)  
3. ... (Anggota)

-----, Tanggal-----  
Ketua Tenaga Ahli,

(-----)

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR  
REPUBLIK INDONESIA,

AS NATIO LASMAN