

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>                          |   |
| 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. Generator dan Panel Kendali Sinar-X</b> |   |
| 1. Pabrikan                                   |   |
| 2. Model                                      |   |
| 3. No. Seri                                   |   |
| 4. Tahun Produksi                             |   |
| 5. Tipe Generator                             | <input type="checkbox"/> 1 pulsa <input type="checkbox"/> 2 pulsa<br><input type="checkbox"/> 6/12 pulsa <input type="checkbox"/> medium/HF<br><input type="checkbox"/> potensial konstan |
| 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"/> dengan kabel   |

|  |   |
|--|---|
| <b>D. Wadah Tabung Sinar-X (<i>Tube Housing</i>)</b> |   |
| 1. Pabrikan  |   |
| 2. Model   |   |
| 3. No. Seri  |   |
| 4. Filter Bawaan                                     | ... mmAl <input type="checkbox"/> tetap                               |
| 5. Posisi Focal spot                                 | <input type="checkbox"/> diberi tanda                                 |
| 6. Tipe Mounting                                     | <input type="checkbox"/> dinding<br><input type="checkbox"/> lantai   |
| <b>E. Tabung Inseri (<i>Insert Tube</i>)</b>         |   |
| 1. Pabrikan (Merk)                                   |   |
| 2. Model   |   |
| 3. No. Seri  |   |
| 4. Ukuran Focal spot                                 | kecil:... mm, besar:... mm  |
| 5. kVp maksimum                                      |   |
| <b>F. Kolimator Berkas Cahaya (LBC)</b>              |   |
| 1. Pabrikan (Merk)                                   |   |
| 2. Model   |   |
| 3. No. Seri  |   |
| 4. Filter  | ... mmAl  |
| 5. Kolimator   | <input type="checkbox"/> ganda <input type="checkbox"/> dapat diputar |
| 6. SID minimum                                       | ... mm  |

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);<br>$\Delta_y$ = ... mm (... % SID) | $\Delta_x$ dan $\Delta_y \leq$ 2% SID;<br>$ \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 (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

| A. Informasi Registrasi                |  |
|--|--|
| 1. No. Izin                            |  |
| 2. Pemegang Izin                       |  |
| 3. Instansi                            |  |
| 4. Alamat                              |  |
|  | Kota (Kode Pos) ...  |
| 5. No.Telepon/Fax                      |  |
| 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. Pabrikan                            |  |
| 2. Model                               |  |
| 3. No. Seri                            |  |
| 4. Tahun produksi                      |  |
| 5. Tipe Generator                      | <input type="checkbox"/> 1 pulsa <input type="checkbox"/> 2 pulsa<br><input type="checkbox"/> 6/12 pulsa <input type="checkbox"/><br>medium/HF<br><input type="checkbox"/> potensial konstan |
| 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<br>>2 m   |

| D. Wadah Tabung Sinar-X ( <i>Tube Housing</i> ) |  |
|---|--|
| 1. Pabrikan                                     |  |
| 2. Model  |  |
| 3. No. Seri                                     |  |
| 4. Filter bawaan                                | ... mmAl <input type="checkbox"/> tetap                                  |
| 5. Posisi Focal spot                            | <input type="checkbox"/> diberi tanda                                    |
| E. Tabung Inseri ( <i>Insert Tube</i> )         |  |
| 1. Pabrikan                                     |  |
| 2. Model  |  |
| 3. No. Seri                                     |  |
| 4. Ukuran Focal spot                            | kecil:...mm, besar:...mm   |
| 5. kVp maksimum                                 |  |
| F. Kolimator Berkas Cahaya (LBC)                |  |
| 1. Pabrikan                                     |  |
| 2. Model  |  |
| 3. No. Seri                                     |  |
| 4. Filter                                       | ... mmAl   |
| 5. Kolimator                                    | <input type="checkbox"/> ganda<br><input type="checkbox"/> dapat diputar |
| 6. SID minimum                                  | ... mm   |

## 2.2. DATA UJI TEKNIS

| Parameter   | Hasil Uji   | Nilai Lolos Uji   |
|---|---|---|
| A. Kolimasi Berkas Cahaya                                       |   |   |
| 1. Iluminasi (Illum)  | Ilum = ... lux  | Ilum $\geq$ 100 lux   |
| 2. Selisih lapangan kolimasi dengan berkas sinar-x ( $\Delta$ ) | $\Delta_x = \dots$ mm (... % SID);<br>$\Delta_y = \dots$ mm (... % SID) | $\Delta_x$ dan $\Delta_y \leq 2\%$ SID;<br>$ \Delta_x  +  \Delta_y  \leq 3\%$ SID |
| B. Generator dan Tabung Sinar-X                                 |   |   |
| 1. Akurasi tegangan   | $e_{maks} = \dots$ %, pada ... kVp                                      | $e \leq \pm 10\%$   |
| 2. Akurasi waktu penyinaran                                     |   |   |
| i. $t = 100$ ms   | $e_{maks} = \dots$ ms (... %), pada ... ms                              | $e \leq \pm 10\%$   |
| ii. $t < 100$ ms (gen. 2 pulsa)                                 | $e_{maks} = \dots$ pulsa (... ms), pada ... ms                          | $e \leq \pm 1$ pulsa (10 ms)  |
| iii. $t < 100$ ms (gen. HF/lainnya)                             | $e_{maks} = \dots$ 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  |
| C. Informasi Dosis Pasien                                       |   |   |
| Perkiraan ESD udara: AP abdominal projection                    |   |   |
| mAs klinis rutin (tanpa fantom)                                 | ESD udara = ... mGy   | ESD udara $\leq \dots$ mGy  |

### 3. FLUOROSKOPI

#### 3.1. 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. Konfigurasi Pesawat   |   |
| 1. Jenis Pesawat   | <input type="checkbox"/> stasioner <input type="checkbox"/> mobile  |
| 2. Pesawat Stasioner   | <input type="checkbox"/> tabung di bawah<br><input type="checkbox"/> tabung di atas   |
| 3. Pesawat Mobile  | <input type="checkbox"/> C-Arm<br><input type="checkbox"/> U-Arm  |
| 4. SSD minimum   | <input type="checkbox"/> tabung di bwh: 400 mm<br><input type="checkbox"/> tabung di atas: 700 mm<br><input type="checkbox"/> mobile: 700 mm  |
| D. Generator dan Panel Kendali Sinar-X   |   |
| 1. Pabrikan  |   |
| 2. Model   |   |
| 3. No. Seri  |   |
| 4. Tahun Produksi  |   |
| 5. Tipe Generator  | <input type="checkbox"/> 1 pulsa <input type="checkbox"/> 2 pulsa<br><input type="checkbox"/> 6/12 pulsa <input type="checkbox"/> medium/HF<br><input type="checkbox"/> potensial konstan |
| 6. Rating Maksimum   | (F)... kVp ...mA<br>(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"/> <i>deadman</i> <input type="checkbox"/> dgn tangan(F)  |

| E. Wadah Tabung Sinar-X ( <i>Tube Housing</i> ) |  |
|---|--|
| 1. Pabrikan                                     |  |
| 2. Model  |  |
| 3. No. Seri                                     |  |
| 4. Filter Bawaan                                | ... mmAl <input type="checkbox"/> tetap  |
| 5. Posisi Focal Spot                            | <input type="checkbox"/> diberi tanda  |
| F. Tabung Insersi ( <i>Insert Tube</i> )        |  |
| 1. Pabrikan (Merk)                              |  |
| 2. Model  |  |
| 3. No. Seri                                     |  |
| 4. Ukuran Focal Spot                            | 1. ... mm 2. ... mm  |
| 5. kVp maksimum                                 |  |
| G. Kolimator Berkas Cahaya (LBC)                |  |
| 1. Pabrikan (Merk)                              |  |
| 2. Model  |  |
| 3. No. Seri                                     |  |
| 4. Filter                                       | ... mmAl   |
| 5. Kolimator Ganda                              | <input type="checkbox"/> tersedia  |
| 6. SID bervariasi                               | <input type="checkbox"/> tersedia  |
| H. Tabung <i>Image Receptor</i>                 |  |
| 1. Penguat Citra (II)                           | <input type="checkbox"/> tersedia  |
| 2. Detektor DR                                  | <input type="checkbox"/> tersedia  |
| 3. Pabrikan (Merk)                              |  |
| 4. Model  |  |
| 5. Ukuran Lapangan                              | ...cm ... cm ...cm   |
| 6. Grid   | <input type="checkbox"/> tersedia<br>rasio ... / ...<br>fokus ...<br>resolusi ... <i>line/cm</i> |
| I. Sistem Pencitraan Fluoroskopik               |  |
| 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 | $\Delta_{maks.} = \dots \text{ mm } (\dots \% \text{ SID});$<br>$\Delta < 0$ : tepi berkas di dalam lap. II<br>$\Delta > 0$ : 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 kelurusan 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:<br>Laju dosis tipikal pasien ( $\square_{tipikal}$ )                                   | $\square_{tipikal} = \dots \text{ mGy/menit}$   | $\square_{tipikal} \leq 15 \text{ mGy/mnt}$ |
| 2. Mode dosis tinggi:<br>Laju dosis maks. di udara ( $\square_{maks}$ )                                      | $\square_{maks} = \dots \text{ mGy/menit}$  | $\square_{maks} \leq 150 \text{ mGy/mnt}$   |
| <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)                           | $\Delta_x = \dots \text{ mm } (\dots \% \text{ SID});$<br>$\Delta_y = \dots \text{ mm } (\dots \% \text{ SID})$ | $\Delta_x \text{ dan } \Delta_y \leq 2\% \text{ SID};$<br>$ \Delta_x  +  \Delta_y  \leq 3\% \text{ SID}$ |
| ii. lapangan persegi banyak                                  | $ \Sigma \Delta  = \dots \text{ mm } (\dots \% \text{ SID})$  | $ \Sigma \Delta  \leq 4\% \text{ SID}$   |
| iii. lapangan lingkaran                                      | $\Delta_{\text{maks}} = \dots \text{ mm } (\dots \% \text{ SID})$   | $ \Delta_{\text{maks}}  \leq 1\% \text{ SID}$  |
| B. Generator dan Tabung Sinar-X                              |   |  |
| 1. Akurasi tegangan  | $e_{\text{maks}} = \dots \% , \text{ pada } \dots \text{ kVp}$  | $e \leq \pm 10 \%$   |
| 2. Akurasi waktu ( $t_{\text{maks}} \leq 5 \text{ mnt}$ ):   |   |  |
| i. $t > 100 \text{ ms}$                                      | $e_{\text{maks}} = \dots \text{ ms } (\dots \%) , \text{ pada } \dots \text{ ms}$                               | $e \leq \pm 10 \%$   |
| ii. $t \leq 100 \text{ ms}$ (HF atau lainnya)                | $e_{\text{maks}} = \dots \text{ ms } (\dots\%+\dots) , \text{ pada } \dots \text{ ms}$                          | $e \leq \pm (10 \%+1) \text{ ms}$  |
| 3. Linearitas kelurusan radiasi                              | $CL = \dots$  | $CL \leq 0,1$  |
| 4. Reprodusibilitas:   |   |  |
| i. keluaran radiasi (output)                                 | $CV = \dots$  | $CV \leq 0,05$   |
| ii. tegangan (kVp)   | $CV = \dots$  | $CV \leq 0,05$   |
| iii. waktu penyinaran (ms)                                   | $CV = \dots$  | $CV \leq 0,05$   |
| 5. Kualitas berkas sinar-X (HVL)                             | HVL = ... mmAl (pada 80 kVp)  | HVL $\geq 2,3 \text{ mmAl}$ (80kVp)  |
| 6. Kebocoran wadah tabung (L)                                | $L = \dots \text{ mGy dalam 1 jam}$   | $L \leq 1 \text{ mGy dlm 1 jam}$   |
| C. Informasi Dosis Pasien                                    |   |  |
| 1. Mode dosis normal:  |   |  |
| i. Laju dosis maks. di udara ( $\square_{\text{maks}}$ )     | $\square_{\text{maks}} = \dots \text{ mGy/menit}$   | $\square_{\text{maks}} \leq 100 \text{ mGy/mnt}$   |
| ii. Laju dosis tipikal pasien ( $\square_{\text{tipikal}}$ ) | $\square_{\text{tipikal}} = \dots \text{ mGy/menit}$  | $\square_{\text{tipikal}} \leq 15 \text{ mGy/mnt}$   |
| 2. Mode dosis tinggi:  |   |  |
| Laju dosis maks. di udara ( $\square_{\text{maks}}$ )        | $\square_{\text{maks}} = \dots \text{ mGy/menit}$   | $\square_{\text{maks}} \leq 150 \text{ mGy/mnt}$   |
| D. Kendali Paparan Otomatis (AEC)                            |   |  |
| 1. timer darurat (sinyal audio/display)                      | berhenti darurat setelah ... mAs  | $\leq 600 \text{ mAs}$ atau 6 s  |
| 2. densitas standar (OD):                                    |   |  |
| akurasi (80 kVp/mAs standar)                                 | $OD = \dots$  | $OD \approx 1$   |
| 3. reprodusibilitas & uniformitas:                           |   |  |
| i. variasi OD film, mAs konstan                              | $\Delta \text{ OD (maks. - min.)} = \dots$  | $\Delta \text{ OD} \leq \pm 0,1 \text{ OD}$  |
| ii. variasi mAs (atau dosis), OD                             | $\Delta \text{ mAs (maks. - min.)} = \dots$   | $\Delta \text{ mAs} \leq \pm 0,2 \text{ mAs}$  |
| 4. penjejukan:   |   |  |
| i. ketebalan pasien (kVp konstan)                            | $\Delta \text{ OD (maks. - min.)} = \dots$  | $\Delta \text{ OD} \leq \pm 0,1 \text{ OD rerata}$   |
| ii. kVp (tebal konstan)                                      | $\Delta \text{ OD (maks. - min.)} = \dots$  | $\Delta \text{ OD} \leq \pm 0,15 \text{ OD}$   |
| iii. kombinasi tebal dan kVp                                 | $\Delta \text{ OD (maks. - min.)} = \dots$  | $\Delta \text{ OD} \leq \pm 0,2 \text{ OD rerata}$   |
| 5. waktu respon minimum:                                     |   |  |
| i. 1 fase  | $t_{\text{respon min}} = \dots \text{ ms}$  | $t_{\text{respon min}} = 20 \text{ ms}$  |
| ii. 3 fase atau HF   | $t_{\text{respon min}} = \dots \text{ ms}$  | $t_{\text{respon min}} = 1 - 3 \text{ ms}$   |

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<br>rutin : ... cm                         |
| E. Tabung Insersi ( <i>Insert Tube</i> )        |   |
| 1. Pabrikasi                                    |   |
| 2. Model  |   |
| 3. No. Seri                                     |   |
| 4. Ukuran Focal Spot                            | kecil:...mm,<br>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  | $\Delta$ = ... mm (... % SID)            | $\Delta \leq 2$ % SID |
| ii. fokus besar   | $\Delta$ = ... mm (... % SID)            |                       |
| 3. Selisih lapangan berkas sinar-X dengan <i>Image Receptor</i> ( $\Delta$ ):   |  |                       |
| i. fokus kecil  | $\Delta$ = ... mm (... % SID)            | $\Delta \leq 2$ % SID |
| ii. fokus besar   | $\Delta$ = ... mm (... % SID)            |                       |
| 4. Selisih tepi lap. berkas sinar-X dengan tepi <i>chest wall</i> ( $\Delta$ ): |  |                       |
| i. fokus kecil  | $\Delta$ = ... mm (... % SID)            | $\Delta \leq 2$ % SID |
| ii. fokus besar   | $\Delta$ = ... mm (... % SID)            |                       |
| B. Generator dan Tabung Sinar-X   |  |                       |
| 1. Akurasi tegangan tabung  | $e_{maks}$ = ... , pada ... kVp          | $e \leq \pm 6,0$ %    |
| 2. Akurasi waktu penyinaran   | $e_{maks}$ = ... ms (... %), pada ... ms | $e \leq \pm 5$ %      |
| 3. Linearitas keluaran radiasi  | CL = ...                                 | CL $\leq 0,1$         |
| 4. Reprodusibilitas:  |  |                       |
| i. keluaran radiasi (output)  | CV = ...                                 | CV $\leq 0,05$        |



| Parameter   | Hasil Uji                           | Nilai Lolos Uji   |
|---|-------------------------------------|---|
| ii. tegangan (kVp)  | CV = ...                            | CV ≤ 0,05   |
| iii. waktu penyinaran (ms)  | CV = ...                            | CV ≤ 0,05   |
| 5. HVL ( kVp klinis maks.):   |                                     |   |
| i. tanpa kompresi   | tidak dilakukan                     | tidak dilakukan   |
| ii. dengan kompresi   | HVL = ... mm Al (pada ... kVp)      | (kVp/100) ≤ HVL < (kVp/100 +c)<br>a) c = 0.12 untuk Mo/Mo;<br>b) c = 0.19 untuk Mo/Rh;<br>c) c = 0.22 untuk Rh/Rh;<br>d) c = 0,3 untuk W/Rh |
| 6. kebocoran wadah tabung (L)   | L = ... mGy dalam 1 jam             | L ≤ 1 mGy dalam 1 jam   |
| 7. Kendali Paparan Otomatis (AEC), kVp: 25,27,29                                |                                     |   |
| 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 %  |
| C. Informasi Dosis Pasien   |                                     |   |
| Perkiraan dosis glandular rerata (MGD) dengan kompresi (50% cairan, 50% tissue) | MGD = ... mGy                       | Fantom 5 cm:  |
|   |                                     | i. 2 mGy (grid)<br>ii. 1 mGy (tanpa grid)<br>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<br><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>B. Data Scanner</b>  |  | <b>D. Wadah Tabung Sinar-X (Tube Housing)</b> |   |
| 1. Tipe                 | <input type="checkbox"/> rotasi/translasi<br><input type="checkbox"/> hanya rotasi<br><input type="checkbox"/> lainnya | 1. Pabrikasi                                  |   |
| 2. Matriks Rekonstruksi | ... x ...  | 2. Model                                      |   |
| 3. Detektor             | <input type="checkbox"/> solid<br><input type="checkbox"/> gas<br><input type="checkbox"/> material lainnya ...        | 3. No. Seri                                   |   |
| 4. Spiral/Helical       | <input type="checkbox"/>   | 4. Filter Bawaan                              | ... mmAl <input type="checkbox"/> tetap   |
| 5. Terkalibrasi         | <input type="checkbox"/>   | 5. Posisi Focal Spot                          | <input type="checkbox"/> diberi tanda   |
|                         |  |   |   |
|                         |  | <b>E. Tabung Inseri (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 <sub>maks</sub> = ... %, pada ... kVp  | e ≤ 6,0 %                                  |
| ii. kVp > 100                                   | e <sub>maks</sub> = ... %, pada ... kVp  | e ≤ 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 pabrikan: (... 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                      |
| C. Kualitas Citra  |  |  |
| 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 ( $\Delta \overline{CT}$ )               | $\Delta \overline{CT}$ = ... 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 <sub>lubang</sub> )                              | D <sub>lubang</sub> = ... mm   | D <sub>lubang</sub> = ... 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           |
| D. Indikator Posisi Meja (sumbu Z)                                       |  |  |
| 1. Kesesuaian dgn indikator ( $\Delta_z$ )                               | $\Delta_z$ = ... mm  | $\Delta_z \leq \pm 0,5$ mm                 |
| 2. Reprodusibilitas posisi (Var <sub>z</sub> )                           | Var <sub>z</sub> = ... mm  | Var <sub>z</sub> $\leq \pm 1$ mm           |
| E. Laser Penanda   |  |  |
| 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. |

6. PESAWAT GIGI

6.1. DATA KONFIGURASI PESAWAT

Jenis Pesawat :  Intraoral       Panoramic       Cephalometric

| A. Informasi Registrasi  |  |
|--|--|
| 1. No. Izin  |  |
| 2. Pemegang Izin   |  |
| 3. Instansi  |  |
| 4. Alamat  | Kota ...<br>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"/> 1 pulsa <input type="checkbox"/> 2 pulsa<br><br><input type="checkbox"/> 6/12 pulsa<br><input type="checkbox"/> medium/HF<br><input type="checkbox"/> potensial konstan |
| 6. Rating maksimum   | ... kVp (... mA)/... mAs   |
| 7. Tanda Penyinaran  | <input type="checkbox"/> terlihat <input type="checkbox"/> terdengar   |
| 8. Tombol Penyinaran   | <input type="checkbox"/> <i>deadman</i> <input type="checkbox"/> kabel >2 m<br><input type="checkbox"/> ada tombol lain ≤ 2 m  |
| 9. Waktu Penyinaran  | <input type="checkbox"/> timer elektronik<br><input type="checkbox"/> tidak mungkin t = '0'  |
| 10. Suplai Tegangan  | <input type="checkbox"/> <i>Low Volt (LV)</i> terkoreksi<br><input type="checkbox"/> Suplai terkoreksi<br><input type="checkbox"/> Seting LV sesuai suplai                                       |

| D. Kendali Penyinaran Pesawat Intraoral         |   |
|---|---|
| 1. Infra merah                                  | <input type="checkbox"/> tersedia   |
| 2. Identitas unik                               | <input type="checkbox"/> tersedia   |
| 3. Label  | <input type="checkbox"/> tersedia   |
| 4. Pegangan                                     | <input type="checkbox"/> tersedia   |
| 5. Seleksi Penyinaran                           | <input type="checkbox"/> program berbasis obyek<br><input type="checkbox"/> pilihan kecepatan film (...)<br><input type="checkbox"/> sesuai film dipakai<br><input type="checkbox"/> s/mAs terlihat pra-penyinaran<br><input type="checkbox"/> respon waktu penyinaran terlihat jika SID diubah |
| E. Wadah Tabung Sinar-X ( <i>Tube Housing</i> ) |   |
| 1. Pabrikasi                                    |   |
| 2. Model  |   |
| 3. No. Seri                                     |   |
| 4. Filter bawaan                                | ... mmAl <input type="checkbox"/> tetap   |
| 5. Posisi focal spot                            | <input type="checkbox"/> diberi tanda   |
| F. Tabung Insersi ( <i>Insert Tube</i> )        |   |
| 1. Pabrikasi                                    |   |
| 2. Model  |   |
| 3. No. Seri                                     |   |
| 4. Focal spot                                   | 1. ... mm    2. ... mm  |
| 5. kVp maksimum                                 |   |
| G. Kolimator Berkas Cahaya (LBC)                |   |
| 1. Pabrikasi                                    |   |
| 2. Model  |   |
| 3. No. Seri                                     |   |
| 4. Filter                                       | ... mm Al   |
| 5. Penggerak                                    | <input type="checkbox"/> dibutuhkan   |

6.2. DATA UJI TEKNIS

| Parameter  | Hasil Uji  | Nilai Lolos Uji   |
|--|--|---|
| A. Kolimasi Berkas Cahaya (khusus pesawat Cephalometric jika tersedia LBC)   |  |   |
| 1. Iluminasi (Illum)   | Ilum = ... lux   | Ilum $\geq$ 100 lux   |
| 2. Selisih lap. kolimasi vs sinar-X ( $\Delta$ )   | $\Delta$ = ... mm (... % SID), SID=1 m   | $\Delta \leq$ 1% SID  |
| B. Kolimasi Berkas Sinar-X   |  |   |
| Jika tidak tersedia LBC (dengan film kaset 18x24 cm, $0,6 \leq OD \leq 1$ ):   |  |   |
| B.1. Pesawat Intraoral:  |  |   |
| 1. Dimensi berkas sinar-X  | diameter/diagonal maksimum = ... mm<br><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.2. Pesawat Cephalometric (non-LBC):  |  |   |
| 1. Dimensi berkas sinar-X  | <input type="checkbox"/> dimensi berkas sinar-X < dimensi film<br><input type="checkbox"/> dimensi berkas sinar-X sesuai / simetris dengan <i>film-support</i> | dimensi maksimum < dimensi film<br>sesuai / simetris dengan <i>film-support</i> |
| 2. SSD   | SSD = ... mm   | SSD $\geq$ 1500 mm  |
| B.3. Pesawat Panoramic:  |  |   |
| 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.4. Kombinasi Pesawat Panoramic dan Cephalometric:  |  |   |
| 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   |
| C. Generator dan Tabung Sinar-X  |  |   |
| 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),<br>$t = N_{pulsas\ kVp} \times c$ ,<br>$c = 0,1$ ( <i>full wave</i> ); $0,2$ ( <i>half wave</i> ) |  |   |
| i. Generator pulsa tunggal   |  |   |
| a. $t = 200$ ms  | $e_{maks} = \dots$ ms (... %), pada ... ms   | $e \leq \pm 10 \%$  |

| Parameter  | Hasil Uji   | Nilai Lolos Uji                                    |
|--|---|--|
| 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),<br>generator 2 pulsa | $e \leq \pm 1$ pulsa (10 ms),<br>generator 2 pulsa |
|  | $e_{maks} = \dots$ ms (... % + ...),<br>generator HF    | $e \leq \pm 10$ % + 1 pulsa,<br>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 = ... mGy dalam 1 jam                                 | $L \leq 0,25$ mGy, (1 jam)                         |
| ii. Cephalometric /Panoramic   | L = ... mGy dalam 1 jam                                 | $L \leq 1$ mGy, (1 jam)                            |
| iii. di depan LBC  | L = ... 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<br>(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 Intervensial, BAPETEN, 2011.



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

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

### II.7. TINDAKAN PENCEGAHAN

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

### II.8. PENILAIAN DIRI

Menguraikan bahwa lembaga pengujian 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,

ttd.

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 ekivalen 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. pensil 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,

ttd.

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,

ttd.

AS NATIO LASMAN