

**BUKU PANDUAN PRAKTIKUM
KENDALI DAN JAMINAN MUTU RADIOLOGI**



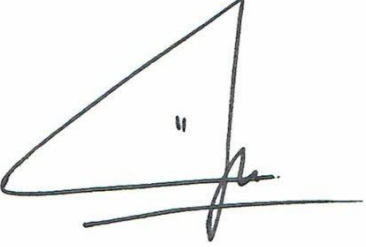

NAMA :

NIM :

KELOMPOK :

**PRODI DIII TEKNIK RADIODIAGNOSTIK DAN RADIOTERAPI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN GUNA BANGSA
YOGYAKARTA**

2020

PENGESAHAN		
Dibuat Oleh	:	1. Ayu Wita Sari, M.Sc
Diperiksa Oleh	:	Ketua Program Studi
		D3 Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi
		 Alpha Olivia Hidayati, S.Si., M.P.H
Disahkan Oleh	:	Ketua STIKES Guna Bangsa Yogyakarta
		
		dr. R. Soerjo Hadiojono, SpOG (K), DTRM & B(Ch)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas terselesainya penyusunan Buku Panduan Praktikum Kendali dan Jaminan Mutu Radiologi bagi mahasiswa Program Studi DIII Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi STIKES Guna Bangsa Yogyakarta.

Kami menyadari keterbatasan kemampuan maupun kesempatan dalam penyusunan buku panduan ini sehingga saran dan kritik yang membangun akan kami terima dengan senang hati. Semoga buku ini dapat memberikan petunjuk kepada mahasiswa agar dapat melaksanakan perkuliahan praktikum dengan baik dan benar.

Akhirnya kami ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan sehingga buku ini dapat terselesaikan.

Penyusun

Ayu Wita Sari S.Si., M.Sc

**VISI, MISI, TUJUAN DAN SASARAN PROGRAM STUDI D3 TEKNIK
RADIODIAGNOSTIK DAN RADIOTERAPI STIKES GUNA BANGSA
YOGYAKARTA**

Visi Program Studi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi:

Menjadi Program Studi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi yang unggul dengan pendekatan pelayanan komunitas di tingkat regional dan nasional sampai dengan tahun 2023.

**Misi utama Program Studi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi
STIKES Guna Bangsa Yogyakarta :**

1. Menyelenggarakan pendidikan teknik radiodiagnostik dan radioterapi yang berintegritas, profesional dan unggul
2. Melaksanakan penelitian ilmiah khususnya di bidang Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi yang bermanfaat bagi masyarakat, pengembangan ilmu pengetahuan dan pembangunan
3. Melakukan pengabdian kepada masyarakat dengan mengaplikasikan ilmu pengetahuan, ketrampilan dan teknologi di bidang Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi dengan pendekatan berbasis komunitas.
4. Menjalin kerjasama dengan institusi pemerintah, swasta dan masyarakat baik nasional maupun internasional.

**Tujuan utama Program Studi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi
STIKES Guna Bangsa Yogyakarta :**

**Sasaran utama Program Studi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi
STIKES Guna Bangsa Yogyakarta :**

TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Mahasiswa menyiapkan diri 15 menit di depan laboratorium sebelum praktikum dimulai
2. Mahasiswa yang terlambat 15 menit atau lebih tidak diijinkan mengikuti praktikum
3. Setiap akan praktikum, diadakan pre test dengan materi yang akan dipraktikumkan
4. Mahasiswa tidak boleh bersenda gurau dan makan minum selama praktikum
5. Mahasiswa diwajibkan menggunakan jas lab selama praktikum berlangsung
6. Selama praktikum berlangsung, mahasiswa tidak boleh meninggalkan laboratorium tanpa izin dosen
7. Mahasiswa wajib membersihkan alat- alat yang dipakai untuk praktikum dan dikembalikan dalam keadaan rapi dan bersih
8. Bila mahasiswa memecahkan /merusakkan alat, diwajibkan mengganti alat tersebut paling lambat 2 hari setelah praktikum
9. Mahasiswa yang tidak dapat mengikuti praktikum karena berhalangan atau gagal dalam praktikum harus mengulang atau mengganti pada hari lain sesuai dengan jadwal yang telah diatur (sesuai dengan kebijakan dosen)
10. Mahasiswa wajib mengikuti praktikum 100% dari kegiatan praktikum

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	1
PENGESAHAN	2
KATA PENGANTAR	3
VISI, MISI, TUJUAN DAN SASARAN.....	4
TATA TERTIB PRAKTIKUM	5
DAFTAR ISI.....	6
UJI KESESUAIAN KOLIMATOR DAN BERKAS SINAR-X	8
UJI KUALITAS BERKAS SINAR-X(HVL).....	12
UJI ILUMINASI KOLIMATOR SINAR-X.....	16
UJI AKURASI TEGANGAN PADA GENERATOR SINAR-X.....	19
UJI REPRODUKSIBILITAS TEGANGAN SINAR-X.....	22

MODUL PERTEMUAN I
UJI KESESUAIAN KOLIMATOR DAN BERKAS SINAR-X PADA
PESAWAT KONVENSIONAL

A. Kompetensi Praktikum

Mahasiswa mengerti bagaimana cara menguji kolimator dan berkas sinar-x pada pesawat konvensional sehingga didapatkan hasil citra yang akurat dan presisi.

B. Tujuan Praktikum

Untuk mengetahui bahwa *collimator* dan *beam alignment* adalah dalam kondisi baik untuk pembuatan radiograf.

C. Dasar Teori

Lapangan *collimator*

collimator merupakan salah satu bagian dari pesawat sinar-x yang memiliki fungsi untuk pengaturan besarnya ukuran lapangan radiasi. *collimator* memiliki beberapa komponen yaitu lampu *collimator*, plat timbal pembentuk lapangan, meteran untuk mengukur jarak dari fokus ke detektor atau ke film, tombol untuk menghidupkan lampu *collimator*, dan filter Aluminium (Al) dan atau tembaga (Cu) sebagai filter tambahan. Setiap pesawat sinar-x dapat memiliki bentuk dan desain *collimator* yang berbeda namun secara garis besar komponen *collimator* seperti yang sudah disebutkan (Anonymous, 2012).

Sesuai dengan Peraturan Kepala (PERKA) BAPETEN No. 9 Tahun 2011 tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-x Radiologi Diagnostik dan Intervensional, Pasal 5, *collimator* merupakan salah satu parameter yang harus diuji dan merupakan salah satu parameter utama uji kesesuaian. Maksud dari parameter utama ini adalah parameter yang secara langsung mempengaruhi dosis radiasi pasien dan menentukan kelayakan operasi pesawat sinar-x. Uji *collimator* dalam perka tersebut

meliputi 2 (dua) komponen, yaitu: iluminasi dan selisih lapangan kolimasi dengan lapangan berkas radiasi (Anonymous, 2012).

Pengatur berkas gunanya untuk mengatur berkas radiasi yang keluar dari tabung pesawat sinar-x. Pengaturan berkas disesuaikan dengan luas lapangan penyinaran yang diinginkan. Untuk mengetahui dan memastikan bahwa berkas radiasi yang keluar dari peralatan pengatur berkas ini sesuai dengan kriteria penerimaan maka perlu dilakukan pengujian (Hastuti, 2009).

1. Akurasi *collimator*

Ukuran *collimator* dengan berkas radiasi harus sebangun. Untuk menandai bahwa ukuran berkas dan ukuran *collimator* sebangun maka diperlukan lampu yang dapat menunjukkan besarnya ukuran kolimator. Untuk memastikan bahwa lampu *collimator* yang menunjukkan luas berkas lapangan penyinaran dengan ukuran berkas radiasi sebangun maka diperlukan uji akurasi *collimator*.

2. Ketegaklurusan berkas

Berkas radiasi harus tegak lurus dengan bidang film atau citra.

Evaluasi diperlukan untuk menghasilkan hasil penelitian yang lebih baik. Evaluasi dalam penelitian ini meliputi hal-hal berikut:

- a) Standar toleransi penyimpangan luas lapang kolimator dengan luas lapang sinar-X dalam persamaan 1 & 2.

$$X_1 + X_2 \leq 2\%FFD \dots\dots\dots (1)$$

$$Y_1 + Y_2 \leq 2\%FFD \dots\dots\dots (2)$$

- b) Standar toleransi penyimpangan titik pusat berkas sinar-X

$$\theta = \tan^{-1} \left[\frac{r(FFD - h - x)}{FFD(h + x)} \right]$$

D. Prosedur Praktikum

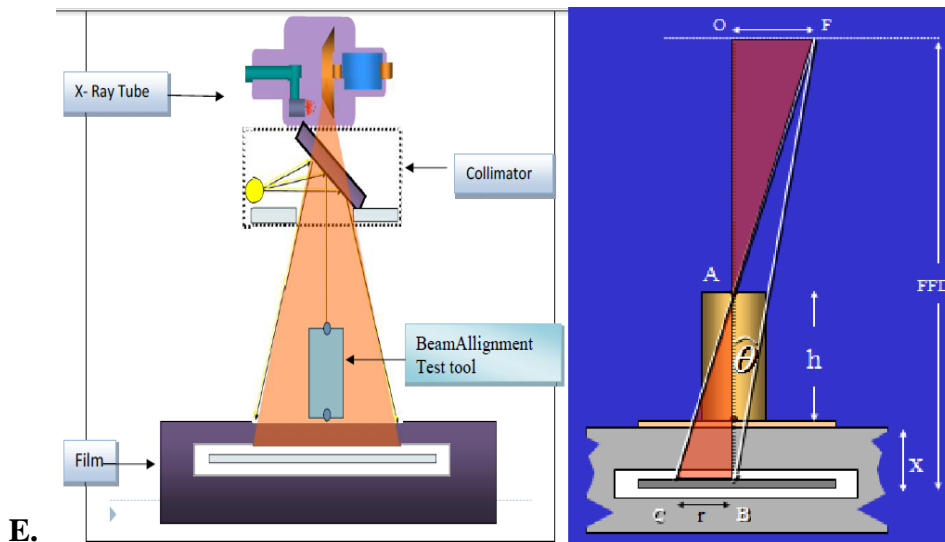
1. Alat dan Bahan

- *Collimator test tool* bisa diganti kertas millimeter blok
- *Beam Alligment test tool* atau pipa paralon
- Kaset (CR) ukuran 24 x 30 cm.

- Film.
- Koin Pb atau lempengan Pb sebagai penanda tepi lapangan kolomasi 25 x 25 cm².
- Pesawat sinar-x konvensional

2. Cara Kerja

- Diatur jarak antara fokus ke film (FFD) sebesar 100 cm.
- Diatur penyinaran cukup dengan kV rendah yaitu 46 kV, 6.3 mAs
- Dengan alat uji khusus (*Collimator test tool* dan *alligment test tool*) diatur lapangan kolimasi sesuai lapangan persegi bagian dalam di permukaan alat uji seperti pada gambar 1.
- Diatur bagian dalam dipermukaan alat uji dengan identifikasi sumbu x (arah anoda-katoda) sumbu y (arah atas-bawah).
- Diukur tegak lurus berkas berdasarkan pergeseran titik tengah tabung dari titik tengah lapangan dengan menggunakan *waterpass*.
- Lalu diekpose dan di cuci film.
- Mengukur tingkat penyimpangan luas sinar - X.
- Menghitung tingkat kemiringan titik pusat berkas sinar- X.
- Ulangi pada ketinggian FFD 90 cm dan FFD 80 cm.
- Lalu analisa dan buat kesimpulan.



Gambar 1. Skema eksperimen uji kolimator dan berkas sinar-x

F. Latihan

Tabel 1. pengamatan *collimator beam* dengan berkas sinar –x

No	FFD (cm)	Deviasi Lapangan Sinar (Fokus Kecil)				Toleransi	Total Deviasi Sumbu X	Total Deviasi Sumbu Y	Result
		Anoda (x1) cm	Katoda (x2) cm	Atas (y1) cm	Bawah (y2) cm				
1	120					≤2.4% FFD			
2	100					≤2% FFD			
3	80					≤1.6% FFD			

G. Tugas

1. Isilah pada kolom di tabel 1 sesuai hasil yang diperoleh.
2. Buatlah laporan sesuai dengan format. Tuliskan pula hasil dan pembahasan berdasarkan hasil data yang diperoleh dan simpulkan dengan benar berdasarkan tujuan praktikum hari ini.

MODUL PERTEMUAN II

UJI KUALITAS BERKAS SINAR-X(HVL)

A. Kompetensi Praktikum

Mahasiswa mengerti bagaimana cara menguji kualitas berkas sinar-x (HVL) yang digunakan pada pesawat konvensional sehingga didapatkan hasil citra yang akurat dan presisi.

B. Tujuan Praktikum

Untuk mengetahui bahwa kualitas berkas sinar-x yang keluar adalah dalam kondisi baik untuk pembuatan radiograf.

C. Dasar Teori

Hukum eksponensial yang menunjukkan pengurangan intensitas radiasi apabila melalui suatu materi, berlaku ketika berkas radiasi sejajar melewati celah bahan penahan. Sampai saat ini dianggap bahwa radiasi gamma dalam materi akan lepas dari berkas radiasi sejajar setelah bertumbukan dan selanjutnya akan terhambur. Walaupun radiasi tidak dalam bentuk berkas radiasi sejajar, dalam bahan penahan yang tipis jumlah hamburan radiasi gamma sangat sedikit, maka hukum eksponensial masih bisa digunakan. Sebaliknya, radiasi yang terhambur dalam materi akan menjadi banyak bila bahan penahan semakin tebal. Maka, intensitas yang dihasilkan akan lebih rendah daripada intensitas radiasi yang dihitung dengan hukum eksponensial. Pengaruh radiasi yang telah terhambur dikoreksi menggunakan koefisien build up. Koefisien build up bergantung pada energi radiasi, tebal materi yang dilewati dan geometri sumber radiasi. Tentu saja koefisien build up tersebut merupakan nilai yang lebih besar dari 1, dan cenderung bertambah bila bahan penahannya semakin tebal. Karena materi bernomor atom besar memiliki koefisien penyerapan massa yang besar terhadap radiasi gamma dan rapat jenisnya pada umumnya tinggi, maka materi seperti ini dapat menahan radiasi

gamma secara efisien. Dengan mempertimbangkan sifat dan penggunaannya yang mudah, materi yang digunakan sebagai bahan penahan gamma misalnya timbal, besi, beton kongkrit. Selanjutnya, penahanan sinar-X hampir sama seperti gamma, tetapi karena berenergi rendah, maka bahan penahan yang digunakan cukup tipis saja.

Perbandingan intensitas pancaran yang datang dan intensitas yang masih diteruskan, tergantung pada tebal bahan, Jenis bahan dan energi radiasi gamma. Secara matematis hubungan tersebut dinyatakan dengan persamaan 1.

$$I = I_0 \cdot e^{-\mu \cdot x} \dots\dots\dots(1)$$

dengan

- I_0 = Intensitas paparan radiasi yang datang (mR/jam)
- I = Intensitas paparan radiasi yang diteruskan (mR/jam)
- μ =Koefisienn serap linier bahan pada energi tertentu (mm^{-1})
- x =Tebal bahan (mm)

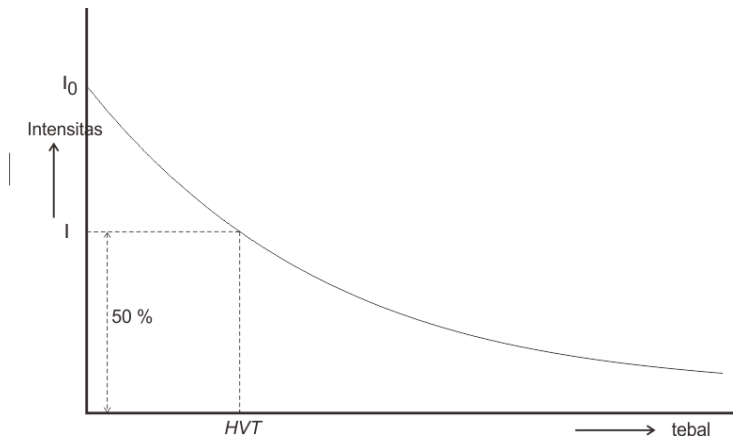
Bila intensitas pancaran radiasi gamma tersebut digambarkan terhadap tebal bahan, maka akan sesuai dengan gambar 2

Tebal paro (HVL) merupakan tebal bahan yang dapat menyerap sebagian intensitas paparan radiasi yang datang sehingga intensitas paparan radiasi yang diteruskan tinggal setengah intensitas mula-mula.

$$\frac{I}{I_0} = e^{-\mu \cdot HVT} = \frac{1}{2}$$

$$\ln\left(\frac{1}{2}\right) = -\mu \cdot HVT$$

$$HVT = \frac{0,693}{\mu}$$



Gambar 1. Kurva Intensitas Radiasi vs Tebal Bahan

Nilai HVL dapat ditentukan secara matematis dengan persamaan 3 di atas atau dapat juga ditentukan secara eksperimen dengan melakukan beberapa pengukuran dan menggambarkan kurva peluruhan intensitas paparan radiasi sebagaimana gambar diatas.

Nilai HVL sangat bermanfaat untuk keperluan praktis di lapangan, yaitu untuk menentukan tebal suatu bahan yang diperlukan sebagai penahan radiasi

$$\frac{I}{I_0} = \left(\frac{1}{2} \right)^n$$

dengan

$$\begin{aligned} n &= \text{banyaknya HVT penyusun tebal penahan radiasi} \\ &= x/HVT \end{aligned}$$

D. Prosedur Praktikum

3. Alat dan Bahan

- Surveymeter
- Lempeng Alumunium

- Pesawat sinar-x konvensional

4. Cara Kerja

- Diatur jarak antara fokus ke film (FFD) sebesar 100 cm.
- Diatur penyinaran cukup dengan kV rendah yaitu 50kV, 6.3 mAs
- Atur kolimator sesuai dengan luas lapangan filter Al
- Lakukan Ekspose tanpa filter tambahan dan ukur paparan nya dengan surveymeter.
- Pasang lempeng aluminium 1 persatu dan ekspose dan ukur paparan radiasi saat melewati lempeng
- Lakukan tahap di atas berulang sampai setengah dosis paparan awal tanpa filter

E. Latihan

Tabel 1. pengamatan Paparan radiasi

No	Tebal Filter	Paparan Radiasi (mR)	Rata-rata

Tabel 2. Nilai HVL

I_0	I_t	Tebal Filter	μ	HVL

F. Tugas

3. Isilah pada kolom di tabel 1 sesuai hasil yang diperoleh.
4. Buatlah laporan sesuai dengan format. Tuliskan pula hasil dan pembahasan berdasarkan hasil data yang diperoleh dan simpulkan dengan benar berdasarkan tujuan praktikum hari ini.

MODUL PERTEMUAN III
UJI ILUMINASI KOLIMATOR SINAR-X PADA PESAWAT
KONVENSIONAL

A. Kompetensi Praktikum

Mahasiswa mengerti bagaimana cara menguji iluminasi kolimator pada pesawat sinar-X konvensional sehingga didapatkan hasil citra yang akurat dan presisi.

B. Tujuan Praktikum

Untuk mengetahui bahwa kondisi cahaya lampu di kolimator adalah dalam kondisi baik dan sesuai dengan lolos uji.

C. Dasar Teori

Lapangan *collimator*

collimator merupakan salah satu bagian dari pesawat sinar-x yang memiliki fungsi untuk pengaturan besarnya ukuran lapangan radiasi. *collimator* memiliki beberapa komponen yaitu lampu *collimator*, plat timbal pembentuk lapangan, meteran untuk mengukur jarak dari fokus ke detektor atau ke film, tombol untuk menghidupkan lampu *collimator*, dan filter Aluminium (Al) dan atau tembaga (Cu) sebagai filter tambahan. Setiap pesawat sinar-x dapat memiliki bentuk dan desain *collimator* yang berbeda namun secara garis besar komponen *collimator* seperti yang sudah disebutkan (Anonymous, 2012).

Sesuai dengan Peraturan Kepala (PERKA) BAPETEN No. 9 Tahun 2011 tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-x Radiologi Diagnostik dan Intervensional, Pasal 5, *collimator* merupakan salah satu parameter yang harus diuji dan merupakan salah satu parameter utama uji kesesuaian. Maksud dari parameter utama ini adalah parameter yang secara langsung mempengaruhi dosis radiasi pasien dan menentukan kelayakan operasi pesawat sinar-x. Uji *collimator* dalam perka tersebut

meliputi 2 (dua) komponen, yaitu: iluminasi dan selisih lapangan kolimasi dengan lapangan berkas radiasi (Anonymous, 2012).

Iluminasi Lampu *collimator*

Dalam instalasi, suatu kuat penerangan atau iluminasi merupakan suatu ukuran cahaya yang jatuh pada suatu bidang permukaan. Satuan iluminasi sesuai dengan satuan Internasional (SI) adalah lux(lx). Sinar-X tidak dapat terlihat maka dengan menggunakan cahaya tampak yang diproyeksikan seperti arah dan luas sinar-X agar mata kita dapat melihat dengan nyaman seberapa luas sinar-X yang keluar dari tabung dan akan dimanfaatkan untuk pemeriksaan. Untuk pengukuran iluminasi tertuang dalam persamaan 1. Iluminasi akan lolos uji jika hasilnya ≥ 100 lux.

$$\text{Iluminasi}_{\text{netto}} = \text{Iluminasi}_{\text{koreksi}} - \text{Cahaya latar}_{\text{koreksi}} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana : $\text{Iluminasi}_{\text{koreksi}}$ = rerata dari hasil pengukuran 4 area (kuadran)

$\text{Cahaya latar}_{\text{koreksi}}$ = rerata dari hasil pengukuran cahaya latar

D. Prosedur Praktikum

1. Alat dan Bahan

- *Collimator* pesawat sinar-X konvensional
- *Luxmeter*
- Pesawat sinar-x konvensional
- Cahaya latar

2. Cara Kerja

- Lakukan pengukuran cahaya ruangan (latar) menggunakan luxmeter dan catat dalam pengukuran kolom cahaya latar. Ulangi sebanyak 3 kali
- Posisikan kolimator menghadap (tegak lurus) terhadap lantai/meja.
- Atur jarak lantai /meja sejauh 100 cm dari focus tabung sinar-X
- Nyalakan berkas cahaya pada kolimator dengan area kira-kira $25 \times 25 \text{ cm}^2$.
- Pastikan luxmeter parallel dengan axis anoda dan katoda.
- Tetapkan empat area (kuadran) imajiner pada berkas cahaya di atas lantai/meja.
- Letakkan luxmeter pada masing-masing area (kuadran), ukur berkas cahaya dan catat dalam kolom pengukuran iluminasi.
- Hitung tingkat pencahayaan kolimator dengan persamaan 1.

E. Latihan

Tabel 1. Pengamatan iluminasi pada kolimator

Anoda	Katoda	Titik ukur	Pengukuran lux	Rerata (lux)	Rerata cahaya latar (lux)	Hasil ukur iluminasi
Area 1	Area 2	Area 1				
		Area 2				
Area 3	Area 4	Area 3				
		Area 4				

F. Tugas

1. Hitung hasil pengukuran dan Isilah pada kolom di tabel 1 sesuai hasil yang diperoleh.
2. Buatlah laporan sesuai dengan format. Tuliskan pula hasil dan pembahasan berdasarkan hasil data yang diperoleh dan simpulkan dengan benar berdasarkan tujuan praktikum hari ini.

MODUL PERTEMUAN IV
UJI AKURASI TEGANGAN PADA GENERATOR SINAR-X PESAWAT
KONVENSIONAL

A. Kompetensi Praktikum

Mahasiswa mengerti bagaimana cara menguji Akurasi tegangan pada pesawat sinar-X konvensional sehingga didapatkan hasil keluaran tegangan yang akurat dan presisi.

B. Tujuan Praktikum

Untuk mengetahui bahwa kondisi tegangan di generator pesawat sinar-X adalah dalam kondisi baik dan sesuai dengan lolos uji.

C. Dasar Teori

Quality Control Quality Control (QC) merupakan program yang dilakukan untuk memonitor kondisi parameter - parameter yang berhubungan dengan teknik pemeriksaan dengan menggunakan peralatan sinar-X agar tetap konsisten sesuai dengan kondisi yang diinginkan, aman dan diperbolehkan. Pelaksanaan program quality control yang teratur pada unit radiologi di setiap rumah sakit memungkinkan kita untuk menjamin alat rontgen dapat berfungsi dengan baik dan dapat mengetahui sedini mungkin distorsi atau penyimpangan alat dapat teridentifikasi yang menyebabkan perubahan penurunan kinerja alat. Data-data yang dihasilkan dari pelaksanaan program quality control dapat digunakan untuk mengambil langkah koreksi secepatnya sebelum terjadi penurunan kualitas citra. Selain berkaitan dengan pembentukan citra, kinerja peralatan yang baik, juga akan mengurangi pengulangan (retake) pemeriksaan.

Program Quality Control dilakukan dengan melakukan pengujian fungsi alat rontgen (compliance test). Adapun aspeknya meliputi : 1. Tegangan Tabung Nilai tegangan tabung (kVp) adalah nilai yang selalu dipilih oleh operator radiologi (radiografer) untuk setiap pemeriksaan Nilai tegangan tabung yang kita pilih menentukan besarnya energi dan daya

tembus sinar-X, oleh sebab itu generator sinar-X harus terkalibrasi dengan baik. Metode pengukuran nilai tegangan tabung sinar-X dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu invasive dan non-invasive measurement.

D. Prosedur Praktikum

1. Alat dan Bahan

- *Detector* tegangan kVp sinar-X
- Pesawat sinar-x konvensional
- Apron

2. Cara Kerja

- Pastikan tabung sinar-X dalam posisi horizontal dengan waterpass agar berkas radiasi dapat jatuh tegak lurus terhadap lantai/meja.
- Letakkan detector pada lantai/meja dengan FFD 100 cm dan pastikan tabung tegak lurus tepat di atas detector.
- Atur kondisi factor eksposi pada 63 mA dan 0.2 s, dengan kV mulai dari 50, 60, 70, 80, 90.
- Catat nilai tegangan (kVp) yang terbaca pada alat ukur (detector) dalam kolom tegangan terukur.
- Hitung eror yang ditemukan dalam pengukuran
- Tentukan apakah tegangan yang keluar sudah akurasi sesuai dengan tegangan yang di setting berdasarkan nilai lolos uji akurasi tegangan.

E. Latihan

Tabel 1. Pengukuran Akurasi Tegangan Sinar-X pada pesawat konvensional

No.	Setting		Hasil ukur kV	Error (%)	Nilai Lolos Uji
	kV	mAs			
1.	50	12,6			E max = 10 %
2.	60	12,6			
3.	70	12,6			
4.	80	12,6			
5.	90	12,6			

F. Tugas

1. Hitung hasil pengukuran dan Isilah pada kolom di tabel 1 sesuai hasil yang diperoleh.

2. Buatlah laporan sesuai dengan format. Tuliskan pula **hasil dan pembahasan** berdasarkan hasil data yang diperoleh dan simpulkan dengan benar berdasarkan tujuan praktikum hari ini.

MODUL PERTEMUAN IV
UJI REPRODUKSIBILITAS TEGANGAN SINAR-X PESAWAT
KONVENSIONAL

A. Kompetensi Praktikum

Mahasiswa mengerti bagaimana cara menguji reproduksibilitas tegangan pada pesawat sinar-X konvensional sehingga didapatkan hasil keluaran tegangan yang akurat dan presisi.

B. Tujuan Praktikum

Untuk mengetahui bahwa kondisi tegangan di generator pesawat sinar-X adalah dalam kondisi baik dan sesuai dengan lolos uji.

C. Dasar Teori

Quality Control Quality Control (QC) merupakan program yang dilakukan untuk memonitor kondisi parameter - parameter yang berhubungan dengan teknik pemeriksaan dengan menggunakan peralatan sinar-X agar tetap konsisten sesuai dengan kondisi yang diinginkan, aman dan diperbolehkan. Pelaksanaan program quality control yang teratur pada unit radiologi di setiap rumah sakit memungkinkan kita untuk menjamin alat rontgen dapat berfungsi dengan baik dan dapat mengetahui sedini mungkin distorsi atau penyimpangan alat dapat teridentifikasi yang menyebabkan perubahan penurunan kinerja alat. Data-data yang dihasilkan dari pelaksanaan program quality control dapat digunakan untuk mengambil langkah koreksi secepatnya sebelum terjadi penurunan kualitas citra. Selain berkaitan dengan pembentukan citra, kinerja peralatan yang baik, juga akan mengurangi pengulangan (retake) pemeriksaan.

Program Quality Control dilakukan dengan melakukan pengujian fungsi alat rontgen (compliance test). Adapun aspeknya meliputi : 1. Tegangan Tabung Nilai tegangan tabung (kVp) adalah nilai yang selalu dipilih oleh operator radiologi (radiografer) untuk setiap pemeriksaan Nilai tegangan tabung yang kita pilih menentukan besarnya energi dan daya

tembus sinar-X, oleh sebab itu generator sinar-X harus terkalibrasi dengan baik. Metode pengukuran nilai tegangan tabung sinar-X dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu invasive dan non-invasive measurement.

D. Prosedur Praktikum

1. Alat dan Bahan

- *Detector* tegangan kVp sinar-X
- Pesawat sinar-x konvensional
- Apron

2. Cara Kerja

- Pastikan tabung sinar-X dalam posisi horizontal dengan waterpass agar berkas radiasi dapat jatuh tegak lurus terhadap lantai/meja.
- Letakkan detector pada lantai/meja dengan FFD 100 cm dan pastikan tabung tegak lurus tepat di atas detector.
- Atur kondisi factor eksposi pada 63 mA dan 0.2 s, dengan kV 60.
- Setting detector di kondisi kVp dan lakukan pengukuran sebanyak 8 kali
- Catat nilai tegangan (kVp) yang terbaca pada alat ukur (detector) dalam kolom tegangan terukur.
- Hitung rata-rata, deviasi standard an koefesien variasi yang ditemukan dalam pengukuran
- Tentukan apakah koefesien variasinya sesuai dengan nilai lolos uji reproduksibilitas

E. Latihan

Tabel 1. Pengukuran reproduksibilitas Tegangan Sinar-X pada pesawat konvensional

No.	Setting		Hasil ukur kV	Rata-rata kV	Standar Deviasi	Koefesien variasi	Nilai Lolos Uji
	kV	mAs					
1.	60	12,6					CV ≤0,05
2.	60	12,6					
3.	60	12,6					
4.	60	12,6					
5.	60	12,6					
6.	60	12,6					
7.	60	12,6					
8.	60	12,6					

F. Tugas

1. Hitung hasil pengukuran dan Isilah pada kolom di tabel 1 sesuai hasil yang diperoleh.
2. Buatlah laporan sesuai dengan format. Tuliskan pula **hasil dan pembahasan** berdasarkan hasil data yang diperoleh dan simpulkan dengan benar berdasarkan tujuan praktikum hari ini.