

WHO MANUAL PEMBUATAN FOTO DIAGNOSTIK

Teknik & Proyeksi Radiografi

*(The WHO Manual of Diagnostic Imaging: Radiographic
Technique and Projections)*

Editor:

**Harald Ostensen M.D.
Holger Pettersson M.D.**

Penulis:

Staffan Sandström M.D.

Bekerja sama dengan:

**K. Åkerman R.T., T. Chakera M.D., P. Corr M.D., K. Eklund R.T., L. Frostgård R.T.,
C. Fyledal-Kastberg R.T., R. Garcia Monaco M.D., R. Günther M.D., T. Holm M.D.,
V. Jackson M.D., M. Joshi M.D., P. Palmer M.D., M. Watnick M.D.**

Alih Bahasa:

dr. Ingrid Tania

Editor Edisi Bahasa Indonesia:

dr. Windriya Kerta Nirmala

PENERBIT BUKU KEDOKTERAN



EGC

EGC 1668

Diterbitkan oleh the World Health Organization pada 2003

Dengan judul **THE WHO MANUAL OF DIAGNOSTIC IMAGING: RADIOGRAPHIC TECHNIQUE AND PROJECTIONS**
World Health Organization © 2003

Direktur Jenderal World Health Organization memberikan hak terjemahan untuk edisi bahasa Indonesia
kepada Penerbit Buku Kedokteran EGC, menjadi satu-satunya pihak yang bertanggung jawab untuk edisi Indonesia.

WHO MANUAL PEMBUATAN FOTO DIAGNOSTIK: TEKNIK & PROYEKSI RADIOGRAFI

Alih bahasa: dr. Ingrid Tania

Editor edisi bahasa Indonesia: dr. Windriya Kerta Nirmala

Hak cipta terjemahan Indonesia

© 2004 Penerbit Buku Kedokteran EGC

P.O. Box 4276/Jakarta 10042

Telepon: 6530 6283

Anggota IKAPI

Desain kulit muka: Agus Prabowo

Penata letak: M. Azis Asmarokondi

Hak cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip, memperbanyak dan menerjemahkan sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

Cetakan 2011

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

WHO manual pembuatan foto diagnostik : teknik dan proyeksi radiografi / WHO ; alih bahasa, Ingrid Tania ; editor edisi bahasa Indonesia, Windriya Kerta Nirmala. — Jakarta : EGC, 2010.
viii, 131 hlm. ; 21 x 29,5 cm.

Judul asli: *The WHO manual of diagnostic imaging : radiographic technique and projections.*
ISBN 978-979-044-059-3

I. Radiografi kedokteran. I. World Health Organization. II. Ingrid Tania.
III. Windriya Kerta Nirmala.

616.075 72



Isi di luar tanggung jawab percetakan

Kutipan Pasal 72:**Sanksi Pelanggaran Undang-Undang Hak Cipta
(Undang-Undang No. 19 Tahun 2002)**

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

PENTING DIKETAHUI

Penerbit adalah rekanan pengarang untuk menerbitkan sebuah buku. Bersama pengarang, penerbit menciptakan buku untuk diterbitkan. Penerbit mempunyai hak atas penerbitan buku tersebut serta distribusinya, sedangkan pengarang memegang hak penuh atas karangannya dan berhak mendapatkan royalti atas penjualan bukunya dari penerbit.

Percetakan adalah perusahaan yang memiliki mesin cetak dan menjual jasa pencetakan. Percetakan tidak memiliki hak apa pun dari buku yang dicetaknya kecuali upah. Percetakan tidak bertanggung jawab atas isi buku yang dicetaknya.

Pengarang adalah pencipta buku yang menyerahkan naskahnya untuk diterbitkan di sebuah penerbit. Pengarang memiliki hak penuh atas karangannya, namun menyerahkan hak penerbitan dan distribusi bukunya kepada penerbit yang ditunjuknya sesuai batas-batas yang ditentukan dalam perjanjian. Pengarang berhak mendapatkan royalti atas karyanya dari penerbit, sesuai dengan ketentuan di dalam perjanjian Pengarang-Penerbit.

Pembajak adalah pihak yang mengambil keuntungan dari kepakaran pengarang dan kebutuhan belajar masyarakat. Pembajak tidak mempunyai hak mencetak, tidak memiliki hak menggandakan, mendistribusikan, dan menjual buku yang digandakannya karena tidak dilindungi *copyright* ataupun perjanjian pengarang-penerbit. Pembajak tidak peduli atas jerih payah pengarang. Buku pembajak dapat lebih murah karena mereka tidak perlu mempersiapkan naskah mulai dari pemilihan judul, editing sampai persiapan pracetak, tidak membayar royalti, dan tidak terikat perjanjian dengan pihak mana pun.

PEMBAJAKAN BUKU ADALAH KRIMINAL!

Anda jangan menggunakan buku bajakan, demi menghargai jerih payah para pengarang yang notabene adalah para guru.

Daftar Isi

Daftar Editor, penulis, dan kolaborator	vi
Kata sambutan	vii
Kata pengantar	viii
Bab 1 Prinsip-prinsip umum praktik radiografis yang baik	1
Bab 2 Cara menggunakan manual	3
Bab 3 Toraks	5
Bab 4 Abdomen	17
Bab 5 Kepala	33
Bab 6 Tulang belakang	45
Bab 7 Ekstremitas atas	61
Bab 8 Ekstremitas bawah	85
Bab 9 Pengolahan film	111
Bab 10 Dasar teknis peralatan WHIS-RAD	113
Bab 11 Tabel-tabel pajanan rinci	117

Daftar Editor, Penulis dan Kolaborator

Editor

Harald Ostensen M.D., Koordinator, *Tim Diagnostic Imaging and Laboratory Technology*, WHO, Jenewa, Swiss

Holger Pettersson M.D., Profesor Radiologi, *Lund University*, Swedia, *Co-chairman, The Global Steering Group for Education and Training in Diagnostic Imaging*, Direktur, *The WHO Collaborating Centre for Training and Education in Diagnostic Imaging*, Lund, Swedia

Penulis

Staffan Sandström M.D., Konsultan Radiologi, Kepala Bagian Pediatri, Departemen Radiologi, *King Fahd National Guard Hospital (KFNGH)*, Riyadh, Arab Saudi, Konsultan senior, *The WHO Collaborating Centre for Education and Training in Radiology*, *Lund University Hospital*, Lund, Swedia

Kolaborator

K. Åkerman R.T., *Hôpital de Panzi*, Bukavu, DR Kongo

T. Chakera M.D., *Royal Perth Hospital*, Australia

P. Corr M.D., *University of Natal*, Afrika Selatan

K. Eklund R.T., *Lund University Hospital*, Lund, Swedia

L. Frostgård R.T., *Lund University Hospital*, Lund, Swedia

C. Fyledal-Kastberg R.T., *Lund University Hospital*, Lund, Swedia

R. Garcia Monaco M.D., *Hospital Italiano de Buenos Aires*, Argentina

R. Günther M.D., *Technical University of Aachen*, Jerman

T. Holm M.D., *Lund University Hospital*, Lund, Swedia

V. Jackson M.D., *Indiana University School of Medicine*, Indianapolis, IN, Amerika Serikat

M. Joshi M.D., *LTMG Hospital*, Bombay, India

P. Palmer M.D., *University of California*, Davis, CA, Amerika Serikat

M. Watnick M.D., *Noble Hospital*, Westfield, MA, Amerika Serikat

Kata Sambutan

Pencitraan diagnostik modern menawarkan berbagai macam teknik dan modalitas sehingga memungkinkan kita untuk mempelajari fungsi dan morfologi tubuh manusia secara terperinci hingga mendekati fiksi ilmiah.

Namun, harus diingat bahwa pada departemen radiologi yang paling canggih di belahan dunia yang secara ekonomi maju pun, 70–80% dari semua pertanyaan yang relevan secara klinis dapat dijawab dengan menggunakan dua *pilar* utama pencitraan diagnostik, yaitu Radiografi (sinar-X) dan Ultrasonografi.

Harus juga diingat bahwa ribuan rumah sakit dan institusi di seluruh dunia tidak memiliki fasilitas, bahkan untuk melakukan prosedur pencitraan dasar ini sekalipun, karena kurangnya peralatan dan/atau keterampilan pencitraan diagnostik.

Oleh sebab itu, WHO bekerja sama dengan International Commission for Radiologic Education (ICRE) dari the International Society of Radiology (ISR) menyusun seri “*Manual WHO untuk Pencitraan Diagnostik*” yang dikembangkan di bawah payung Global Steering Group for Education and Training in Diagnostic Imaging. Sebagian anggota kelompok ini merupakan perkumpulan besar di tingkat regional dan global yang berkecimpung dalam bidang pencitraan diagnostik, antara lain: International Society of Radiology (ISR), International Society of Radiographers and Radiological Technologists (ISRRT), dan World Federation for Ultrasound in Medicine and Biology (WFUMB).

Seluruh seri manual ini terutama membahas teknik pemeriksaan dan interpretasi Radiografi dan pada tahap selanjutnya juga mencakup Ultrasonografi. Manual-manual ini diperuntukkan bagi tenaga kesehatan yang sehari-hari bekerja dalam proses pembuatan dan interpretasi radiograf, baik ahli radiologi atau spesialis lain, dokter umum, maupun teknisi radiologi yang bekerja di daerah pedesaan.

Manual-manual ini ditulis oleh para ahli pada bidang terkait dan didukung oleh sekelompok kolaborator yang secara kolektif memiliki pengalaman, pengetahuan, dan mampu memenuhi kebutuhan spesifik setiap wilayah di dunia.

Kami sungguh berharap manual-manual ini dapat membantu pekerjaan sehari-hari, mempermudah penetapan diagnosis dan akibatnya penatalaksanaan pasien sehingga memberikan manfaat terbaik bagi pasien. Dengan penuh kebahagiaan dan pengharapan, kami persembahkan kepada Anda, para pembaca, sebuah manual lanjutan dalam seri ini: “*Teknik dan Proyeksi Radiografis*”.

Jenewa, Swiss dan Lund, Swedia, Mei 2003

Harald Ostensen
Holger Pettersson

Kata Pengantar

Manual tentang teknik dan proyeksi radiografis ini merupakan kelanjutan dari "*Manual of Radiographic Technique*" oleh Drs T. Holm, P. Palmer dan E. Lehtinen yang dipublikasikan pada tahun 1986 dan pada awalnya dipergunakan sebagai manual bagi *WHO Basic Radiological System-WHO-BRS*. Manual ini dapat digunakan pada semua peralatan radiografi, tetapi secara khusus dirancang untuk digunakan pada mesin sinar X yang memenuhi spesifikasi *World Health Organization Imaging System for Radiology, WHIS-RAD*.

Posisi pasien diilustrasikan dengan teknik animasi komputer, yang memperlihatkan pasien pria dan pasien wanita yang dimaksudkan untuk mewakili semua kelompok etnis di dunia. Buku ini memberi rekomendasi untuk *kombinasi kaset-layar-film* yang masuk akal, demikian juga rekomendasi untuk *nilai-nilai pajanan* yang harus disesuaikan dengan kondisi lokal. Setiap halaman berisi rekomendasi singkat tentang cara menangani pasien, dan pemeriksaan seharusnya dapat dilakukan dengan hanya mengikuti ilustrasi dan instruksi pada halaman yang bersangkutan. Disajikan *hasil foto sinar X* yang layak dan biasanya normal. Dengan mengikuti instruksi, pemeriksa akan mendapatkan hasil berupa proyeksi standar yang mudah diulang untuk perbandingan dan mudah dipahami oleh para dokter maupun tenaga kesehatan lain yang terlatih dalam interpretasi radiograf.

Pembuatan manual ini dilakukan di *WHO Collaborating Centre* di Lund dengan menggunakan manual BRS yang lama sebagai dasar dan mendapatkan dukungan penuh dari Departemen Pencitraan Diagnostik di *Lund University Hospital*, serta masukan dari anggota *ISRRT* dan *International Commission on Radiologic Education (ICRE)*. Pembuatan manual ini juga mendapat masukan penting dari Dr. Thure Holm dan Dr Philip Palmer. Hasil karya Göran Eliason, fotografer departemen, yang sangat terampil, profesional dan berdedikasi, serta Dr. Kaj Knutson yang mengerjakan *lay-out* akhir patut mendapatkan pengakuan khusus.

Lund dan Riyadh, Mei 2003

Staffan Sandström

Prinsip-prinsip Umum Praktik Radiografis yang Baik

Peralatan

Peralatan yang tepat dan terpelihara merupakan modal dasar untuk praktik radiografis yang baik.

Manual ini terutama dirancang untuk sistem WHIS-RAD (*World Health Imaging System for Radiology*), namun dengan modifikasi yang tepat, instruksi-instruksi di dalamnya dapat diaplikasikan pada semua jenis mesin radiografis.

Untuk mengetahui deskripsi sistem WHIS-RAD secara rinci, lihat halaman 113.

Pemeliharaan dan Pengelolaan

Praktik radiografis yang baik mengharuskan tersedianya kamar pemeriksaan dengan peralatan sinar X dan aksesorinya, serta kamar gelap dan fasilitas evaluasi radiograf dalam kondisi baik. Untuk mendapatkan deskripsi lengkap mengenai pemeliharaan dan pengelolaan, lihat manual WHO *"Quality Assurance Work Book"*, Jenewa, 2001. (WHO/DIL/01.3)

Asuhan Pasien

Pemeriksaan radiografis merupakan bagian tak terpisahkan dari penatalaksanaan dan perawatan klinis pasien, dan tata cara asuhan pasien yang baik bagi petugas radiografis adalah sama dengan aturan bagi anggota tim klinis lain.

Selalu berikan sambutan yang bersahabat kepada setiap pasien, perlakukan mereka dengan kasih sayang dan hormati individualitas mereka.

Cermati instruksi medis/klinis (mengenai mobilitas, pengobatan pasien bila ada, dan sebagainya) dari dokter yang merujuk.

Selalu pastikan bahwa nama pasien, tanggal, dan nama rumah sakit yang benar telah tertulis pada film.

Serta selalu ingat: pemeriksaan yang tepat dan profesional merupakan asuhan pasien yang baik.

Proteksi Radiasi

Sinar X berpotensi bahaya dan harus digunakan dengan hati-hati.

Perlindungan terhadap petugas dan orang-orang yang menemani pasien:

- Berdiri di belakang panel kontrol saat sinar X sedang dipancarkan.
- Jika pasien perlu dipegangi, pastikan apron berlapis timbal telah dipakai oleh orang yang membantu.
- Sedapat mungkin jangan izinkan orang lain berada dalam kamar pemeriksaan. Jika orang lain harus berada dalam kamar pemeriksaan, pastikan mereka berada di belakang panel kontrol saat sinar X sedang dipancarkan.
- Jika tersedia, selalu gunakan *film badge* (pengukur dosis radiasi yang diterima). Periksa *film badge* secara teratur.

Perlindungan terhadap pasien:

Risiko radiasi bagi pasien yang menjalani pemeriksaan sinar X sangat kecil karena frekuensi pemaparan yang jarang dan hanya sebagian kecil dari tubuh pasien yang terpapar sinar X. Oleh sebab itu, pemeriksaan sinar X dibenarkan dan harus selalu dilakukan apabila ada alasan klinis. Walaupun begitu, usahakan selalu mendapatkan semua rincian pada pemeriksaan pertama sehingga tidak perlu dilakukan pajanan sinar X untuk kedua kalinya.

Aturan pemandu untuk pemeriksaan radiografis adalah prinsip ALARA:

Dosis radiasi untuk setiap individu yang berada di dalam kamar sinar X atau individu yang berada dalam jangkauan sinar X aktif harus serendah mungkin yang masih dapat diterima atau *As Low As Reasonably Achievable* (ALARA) dengan memperhatikan faktor-faktor sosial dan ekonomi.

Aturan tersebut akan terlaksana jika Anda mematuhi hal-hal yang telah dikemukakan dalam prinsip umum di atas, dan jika Anda mematuhi instruksi-instruksi untuk pemeriksaan yang disajikan dalam manual ini.

Dan selalu ingat:

SINAR X DAPAT MENYEBABKAN BAHAYA WALAUPUN ANDA TIDAK MELIHAT ATAU MERASAKANNYA!

Cara Menggunakan Manual

Instruksi pada manual ini dirancang agar cukup jelas untuk diikuti dengan sendirinya. Setiap halaman memuat satu pemeriksaan. Bacalah teksnya, lihat gambar-gambarnya, dan ikuti instruksi yang diberikan langkah demi langkah.

Teknik: DASAR atau TAMBAHAN

Semua proyeksi DASAR harus dilakukan setiap kali pemeriksaan tersebut diminta.

Proyeksi TAMBAHAN hanya dilakukan bila:

- kondisi pasien tidak memungkinkan dilakukannya proyeksi dasar; atau
- informasi diagnostik yang diperoleh dari proyeksi dasar tidak memadai.

Posisi pasien

TEGAK/ <i>ERECT</i>	berdiri atau duduk tegak,
SUPINASI	telentang,
PRONASI	tengkurap,
DEKUBITUS	berbaring miring/pada sisi tubuh,
OBLIK	sedikit miring, pada sudut tertentu,
LATERAL	berdiri atau duduk atau berbaring dengan satu sisi tubuh lebih dekat ke kaset atau tempat kaset.

Arah sinar X: AP atau PA

AP = Antero-Posterior (depan ke belakang) dan

PA = Posterior-Anterior (belakang ke depan) menunjukkan arah sorotan sinar X yang melalui pasien menuju kaset.

Instruksi pada setiap halaman

Posisi peralatan sinar X.

Ukuran kaset dan kecepatan nominal kombinasi layar-film (*screen-film combination*). (lihat keterangan di bawah).*

Perlu tidaknya menggunakan penanda **Left (Kiri)** atau **Right (Kanan)**.

Rekomendasi untuk melakukan penyejajaran arah sinar/kolimasi (lapangan sinar X).

Faktor-faktor pajanan (*exposure factors*) [lihat keterangan di bawah].**

Posisi pasien.

Contoh hasil radiograf.

*Kecepatan film dan kaset

Kecepatan kombinasi layar-film harus dituliskan pada kaset.

Dalam **sistem "biru"** (layar kalsium-tungstat dan *rapid yttrium-tantalate*), kecepatan nominal besarnya sama dengan kecepatan aktual pada semua nilai kV (*kiloVoltage*). Dalam manual ini, kecepatan kombinasi film-layar yang digunakan untuk sistem "biru" adalah 50 dan 200.

Dalam **sistem "hijau"** (gadolinium-oksulfida), kecepatan aktual bervariasi sesuai dengan nilai kV; kecepatan aktual rendah pada nilai kV yang rendah, sama dengan kecepatan nominal pada 70-75 kV, dan sedikit lebih tinggi pada nilai kV yang lebih tinggi. Dalam manual, kecepatan kombinasi film-layar yang digunakan untuk sistem "hijau" adalah 100, 200, dan 400. Kecepatan aktual dicantumkan untuk tiap nilai kV dalam bentuk kecepatan nominal/kecepatan aktual, contohnya 100/63 dan 400/500.

Pada beberapa kasus, direkomendasikan untuk menggunakan *loose grid* (kisi-kisi jarang), namun lebih disarankan menggunakan *grid cassette*.

**Faktor-faktor pajanan

Nilai-nilai pajanan yang ditampilkan mengacu pada **peralatan WHIS-RAD** standar dengan jarak film-fokus (*focus-film distance [FFD]*) 140 cm, dan *fixed Pb/Al grid* (dengan rasio 10:1 dan 40 garis/cm yang difokuskan pada jarak 135-140 cm) yang terpasang dalam tempat kaset. Apabila diinstruksikan, kaset ditempatkan di luar tempat kaset, bersebelahan dengan bagian tubuh yang diperiksa.

Penentuan faktor-faktor pajanan didasarkan pada **"orang referensi"** dengan tinggi badan 180 cm (6 kaki) dan berat badan 80 kg (175 lbs).

Perlu diperhatikan bahwa faktor-faktor pajanan juga tergantung pada merk layar, merk film, dan pengolahan film. Nilai-nilainya harus disesuaikan secara lokal.

INSTRUKSI

Faktor-faktor pajanan untuk anak sangat sulit ditentukan, tergantung pada bentuk tubuh anak yang berbeda-beda pada kelompok berat badan atau usia yang sama. Nilai perkiraan telah ditentukan namun tetap harus disesuaikan secara individual.

Nilai **kV** (*kiloVoltage*) akan menentukan kontras.

Nilai **mAs** (*milliAmpere second*) akan menentukan penghitaman gambar.

Untuk melihat **tabel-tabel pajanan** secara rinci, lihat bab 11.

Toraks

PARU-PARU DAN JANTUNG

Pasien mampu berdiri

1. Toraks PA, halaman 6.
2. Toraks lateral, halaman 7.

Pasien tidak mampu berdiri, namun mampu duduk

3. Toraks AP, halaman 8.
4. Toraks lateral, halaman 9.

Pasien berbaring, tidak mampu berdiri atau duduk

5. Toraks AP, halaman 10.

Proyeksi tambahan lain

6. Toraks AP apikal (lordotik), halaman 11.
7. Toraks dekubitus lateral AP atau PA , halaman 12.

IGA

Toraks PA 1, atau Toraks AP 3, atau Toraks AP 5, sebagaimana dideskripsikan di atas, harus selalu dikerjakan dahulu.

Pasien mampu berdiri atau duduk

8. Iga oblik AP, halaman 13.
Dua proyeksi harus diambil

Pasien berbaring, tidak mampu berdiri atau duduk

9. Iga oblik AP, halaman 14

BAYI DENGAN BERAT BADAN SAMPAI DENGAN 10–15 kg—PARU-PARU DAN JANTUNG

10. Toraks AP tegak (*erect*), halaman 15
11. Toraks AP telentang (*supine*), halaman 16

TORAKS PA Berdiri tegak DASAR**Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film (*screen-film combination*), kecepatan nominal 200 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

35×43 cm (14×17 inci)

35×35 cm (14×14 inci)

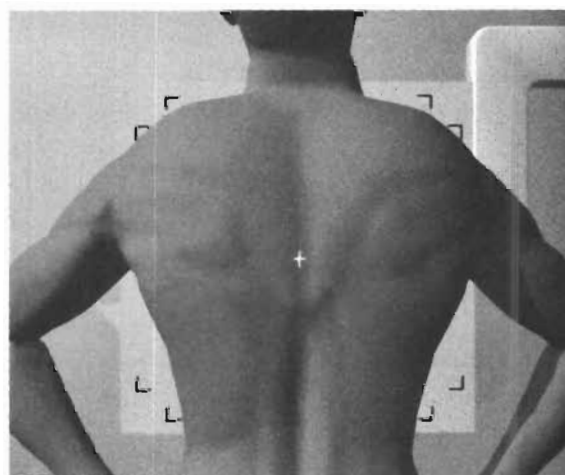
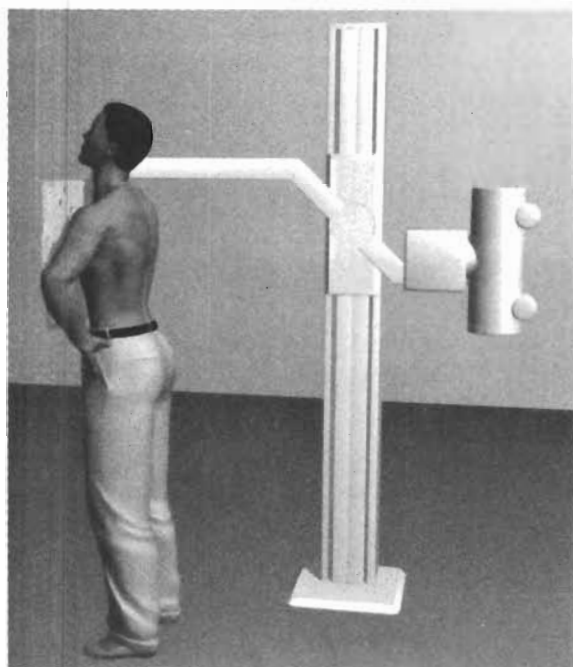
24×30 cm (10×12 inci) untuk anak-anak

Gunakan penanda **Left (Kiri)** atau **Right (Kanan)**

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, tentukan format kaset, dan letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Atur posisi pasien, pastikan bahu pasien ditekan ke depan dengan benar. Sejajarkan lagi arah sinar, jika mungkin.
3. Beritahu pasien untuk menarik napas dalam, lalu menahan napas.
4. Pajankan sinar X (*expose*).
5. Beritahu pasien untuk bernapas biasa.

Untuk BAYI dengan berat badan kurang dari 10 kg dan ANAK KECIL dengan berat badan 15 kg, lihat TORAKS 10 atau TORAKS 11.

Nilai-nilai Pajanan	kV	rata-rata mAs	kisaran mAs
Dewasa	120	2–2,5	1–12
Anak-anak	90	1,6–2	1–4

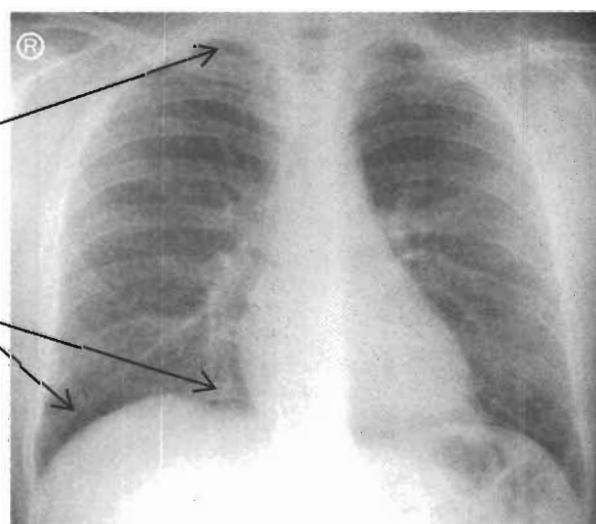
**Ulasan**

Apeks paru harus terlihat.

Pajanan sebaiknya dilakukan pada saat inspirasi penuh: iga ke-10 posterior dan iga ke-6 anterior harus tampak di atas diafragma

Pastikan bahwa bagian bawah diafragma terlihat pada dua sisi, termasuk kedua sudut kostofrenikus.

Struktur paru-paru dan tulang belakang harus dapat terlihat di belakang jantung.



TORAKS LATERAL Berdiri tegak–kiri (atau kanan) DASAR**Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

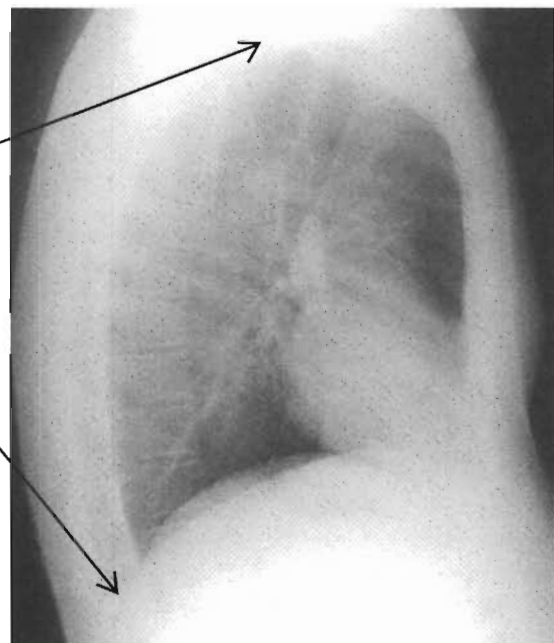
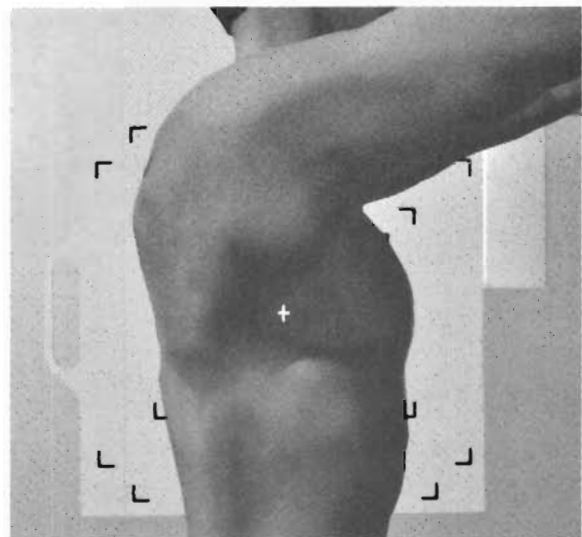
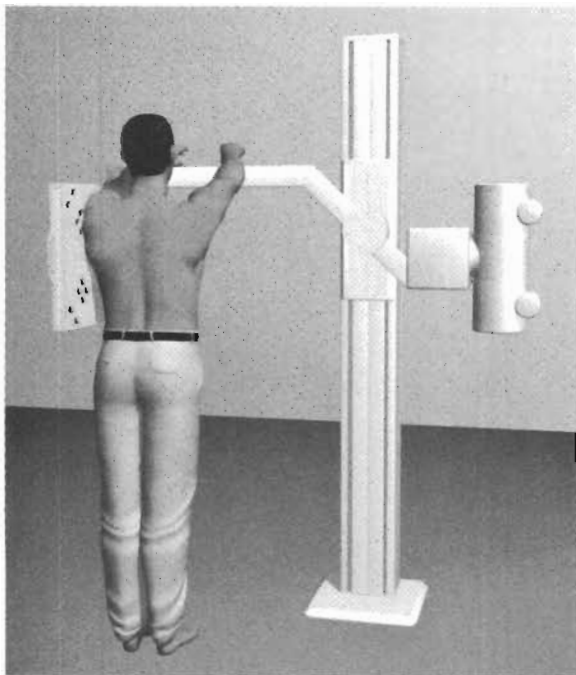
35×43 cm (14×17 inci)

35×35 cm (14×14 inci)

24×30 cm (10×12 inci) untuk anak-anak

Nilai-nilai Pajanan	kV	rata-rata mAs	kisaran mAs
Dewasa	120	4–5	2–16
Anak-anak	90	2,5	1–5

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, tentukan format kaset, dan letakkan kaset ke dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Atur posisi pasien (biasanya lateral kiri sesuai gambar pada halaman ini). Sebaiknya pasien berdiri tegak atau agak condong ke depan (sedikit bungkuk), jangan ke belakang. Gunakan lengan tempat kaset untuk membantu menyokong tubuh. Sejajarkan lagi arah sinar-nya jika mungkin.
3. Beritahu pasien untuk menarik napas dalam, lalu menahan napas.
4. Pajankan sinar X.
5. Beritahu pasien untuk bernapas secara normal.

**Ulasan**

Apeks paru harus terlihat.

Sternum tampak lurus dari lateral

Pastikan bahwa bagian bawah diafragma terlihat.

TORAKS AP Duduk tegak

pada kursi atau trolis—hanya digunakan jika pasien tidak mampu berdiri

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

35×43 cm (14×17 inci)

35×35 cm (14×14 inci)

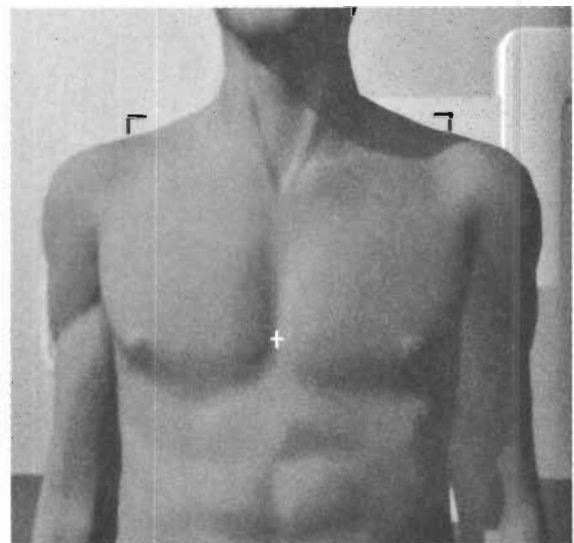
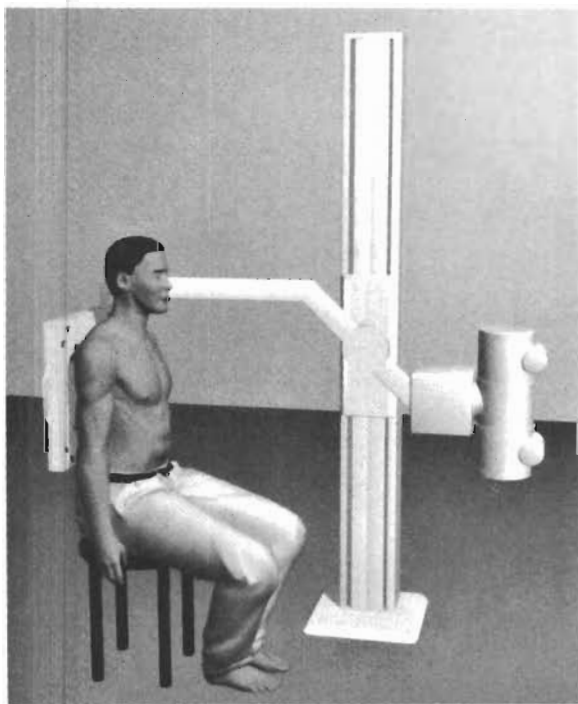
24×30 cm (10×12 inci) untuk anak-anak

Gunakan penanda **Left (Kiri)** atau **Right (Kanan)**

Nilai-nilai Pajanan	kV	rata-rata mAs	kisaran mAs
Dewasa	120	2–2.5	1–12
Anak-anak	90	1,6–2	1–4

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, tentukan format kaset, dan letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Atur posisi pasien, pastikan pasien duduk tegak! Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
3. Beritahu pasien untuk menarik napas dalam, lalu menahan napas.
4. Pajankan sinar X.
5. Beritahu pasien untuk bernapas secara normal.

Untuk BAYI dengan berat badan kurang dari 10 kg dan ANAK KECIL dengan berat badan 15 kg, lihat TORAKS 10 atau TORAKS 11.

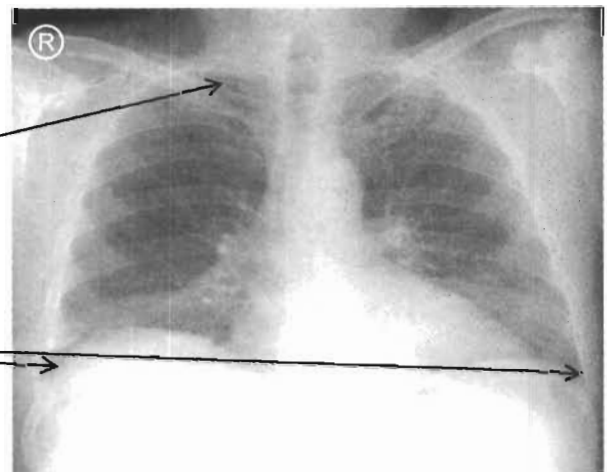
**Ulasan**

Apeks paru harus terlihat.

Pajanan sebaiknya dilakukan pada saat inspirasi penuh.

Pastikan bagian bawah diafragma terlihat pada dua sisi, termasuk kedua sudut kostofrenikus.

Struktur paru dan tulang belakang harus terlihat di belakang jantung.



TORAKS LATERAL Duduk tegak–kiri (atau kanan)

pada kursi atau troli–hanya digunakan jika pasien tidak mampu berdiri

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

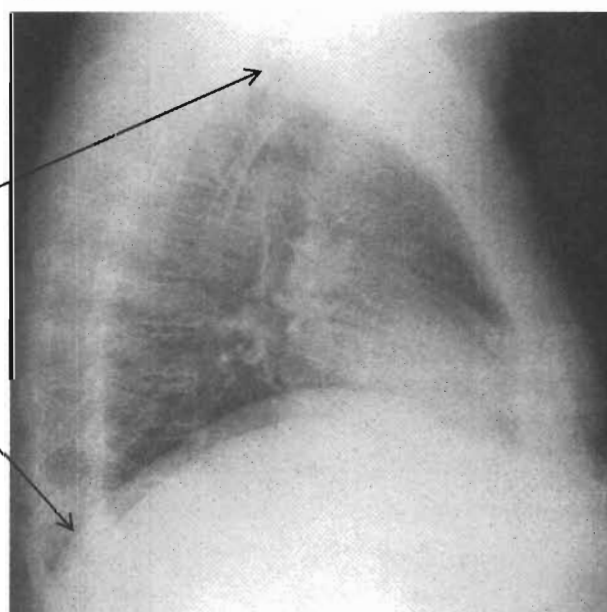
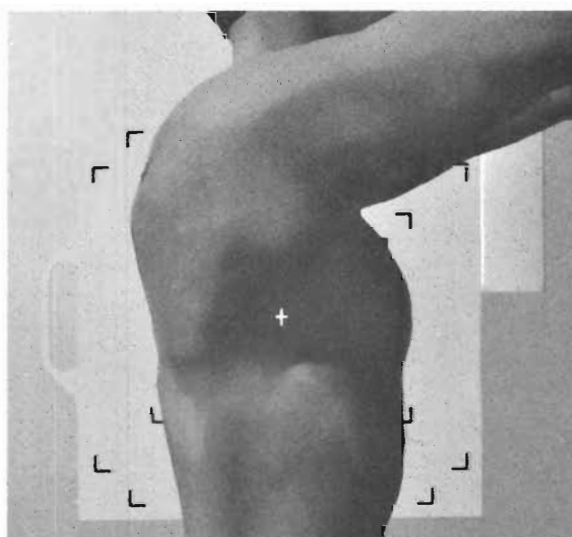
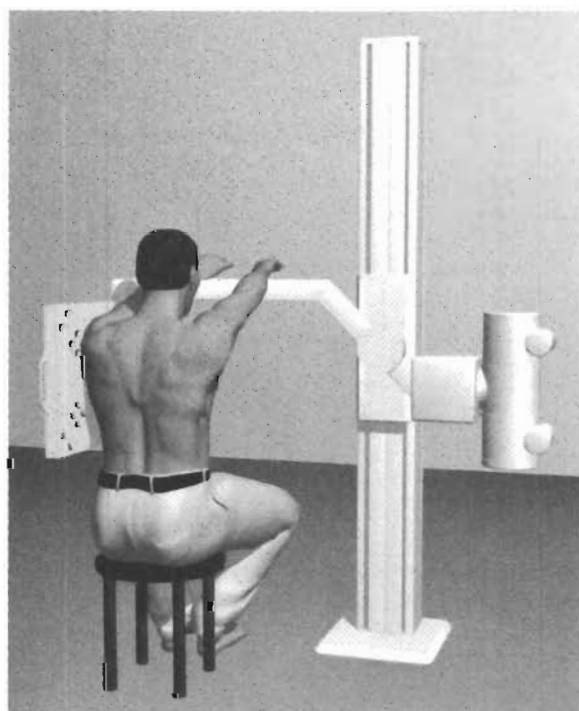
35×43 cm (14×17 inci)

35×35 cm (14×14 inci)

24×30 cm (10×12 inci) untuk anak-anak

Nilai-nilai Pajanan	kV	rata-rata mAs	kisaran mAs
Dewasa	120	4–5	2–16
Anak-anak	90	2,5	1 - 5

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, tentukan format kaset, dan letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Atur posisi pasien. Sebaiknya pasien duduk tegak atau agak condong ke depan (sedikit bungkuk), jangan ke belakang. Gunakan lengan tempat kaset untuk membantu menyokong. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
3. Beritahu pasien untuk menarik napas dalam, lalu menahan napas.
4. Pajankan sinar X.
5. Beritahu pasien untuk bernapas secara normal.



Ulasan

Apeks paru harus terlihat.

Sternum tampak lurus dari lateral.

Pastikan bahwa bagian bawah diafragma terlihat.

TORAKS AP Telentang (supine)**Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

35×43 cm (14×17 inci)

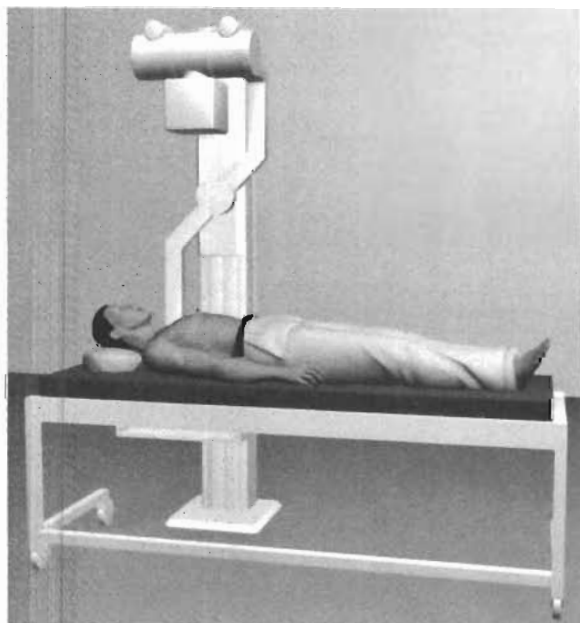
35×35 cm (14×14 inci)

24×30 cm (10×12 inci) untuk anak-anak

Gunakan penanda **Left (Kiri)** atau **Right (Kanan)**

Nilai-nilai Pajanan	kV	rata-rata mAs	kisaran mAs
Dewasa	120	2–3,2	1–12
Anak-anak	90	1,6–2	1–4

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, tentukan format kaset, dan letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Atur posisi pasien. Letakkan bantal kecil di bawah kepala. Pusatkan sinar. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
3. Beritahu pasien untuk menarik napas dalam, lalu menahan napas.
4. Pajankan sinar X.
5. Beritahu pasien untuk bernapas secara normal.

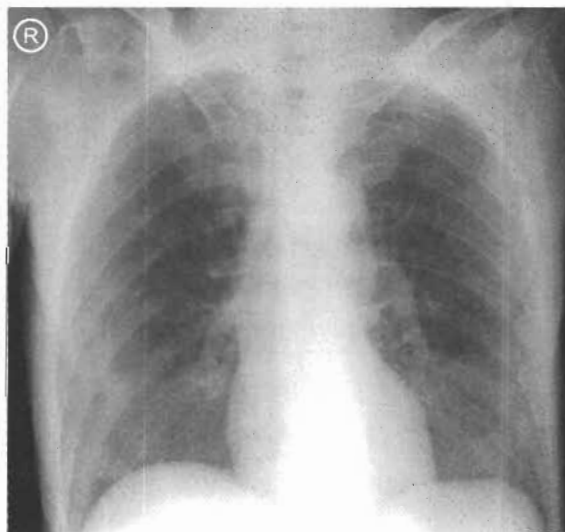
**Ulasan**

Apeks paru harus terlihat.

Pajanan sedapat mungkin dilakukan pada saat inspirasi penuh.

Pastikan bahwa bagian bawah diafragma terlihat pada dua sisi, termasuk kedua sudut kosto-frenikus.

Struktur paru dan tulang belakang harus terlihat di belakang jantung.



TORAKS AP APIKAL (LORDOTIK) Duduk bersandar ke belakang TAMBAHAN**Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200 dalam tempat kaset

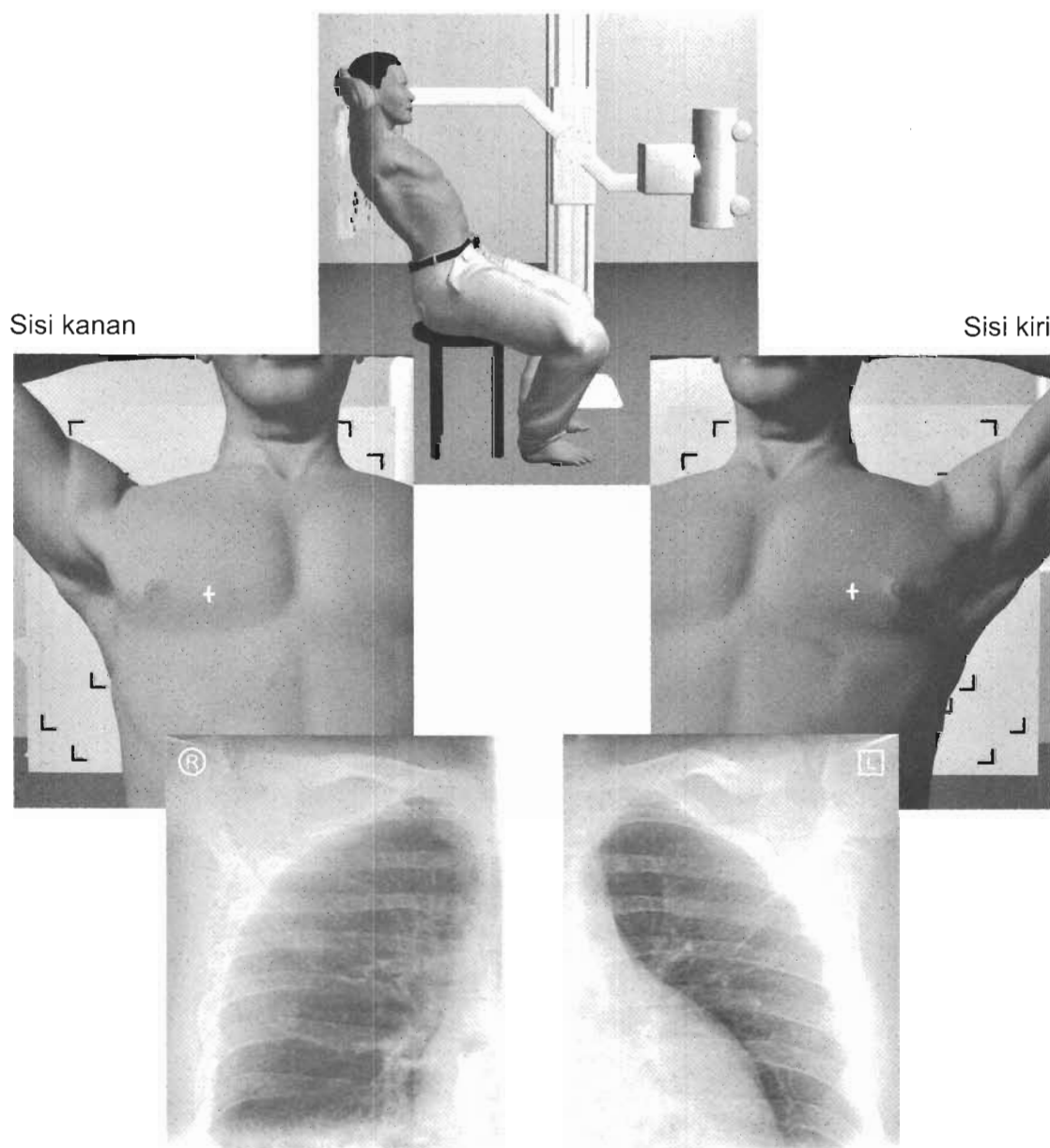
Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

Gunakan penanda **Left (Kiri)** atau **Right (Kanan)**

Nilai-nilai Pajanan	kV	rata-rata mAs	kisaran mAs
Dewasa	120	2,5	2–5

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset ke dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Atur posisi pasien sebagaimana yang ditampilkan pada gambar di bawah ini. Pusatkan sinar.
3. Beritahu pasien untuk menarik napas dalam, lalu menahan napas.
4. Pajankan sinar X.
5. Beritahu pasien untuk bernapas secara normal.



TORAKS DEKUBITUS LATERAL Berbaring pada sisi kanan (PA) atau kiri (AP)–sinar mendatar (horizontal)

Proyeksi TAMBAHAN untuk mendeteksi cairan dalam rongga pleura

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200 dalam tempat kaset

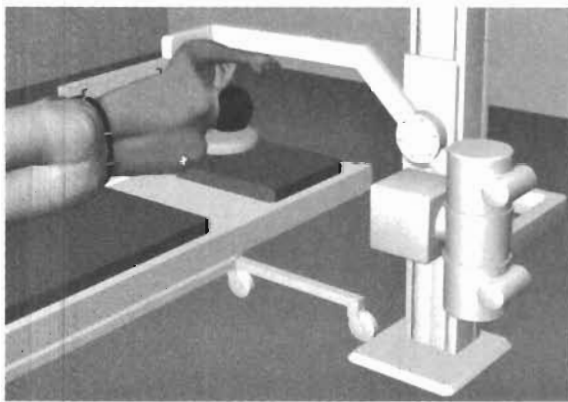
Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

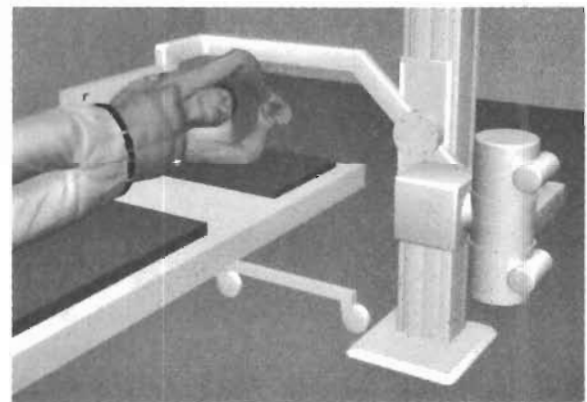
Gunakan penanda **Left (Kiri)** atau **Right (Kanan)**

Nilai-nilai Pajanan	kV	rata-rata mAs	kisaran mAs
Dewasa	120	2	1.6–3.2

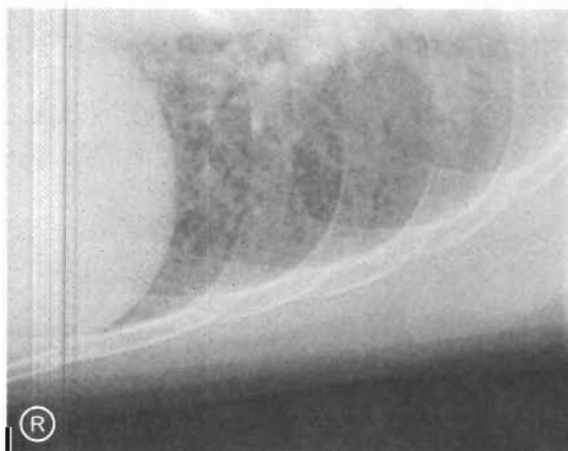
1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Atur posisi pasien sebagaimana yang ditampilkan pada gambar di bawah ini. Pasien harus berbaring pada sisi yang diduga terdapat cairan, dekat dengan tempat kaset, di atas 2 bantal keras (dengan diberi jarak). Pusatkan sinar.
3. Beritahu pasien untuk menghembuskan napas KELUAR dan menahan hembusan napas KELUAR.
4. Pajankan sinar X.
5. Beritahu pasien untuk bernapas secara normal.



Posisi untuk dekubitus lateral KANAN



Posisi untuk dekubitus lateral KIRI



IGA OBLIK AP Berdiri atau duduk tegak—oblik kanan dan kiri DASAR

TORAKS 1 atau TORAKS 3 atau TORAKS 5 harus selalu dikerjakan lebih dahulu.

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

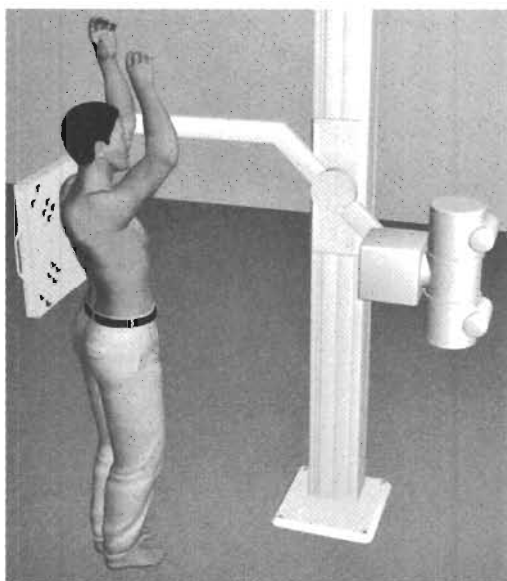
35×43 cm (14×17 inci)

35×35 cm (14×14 inci)

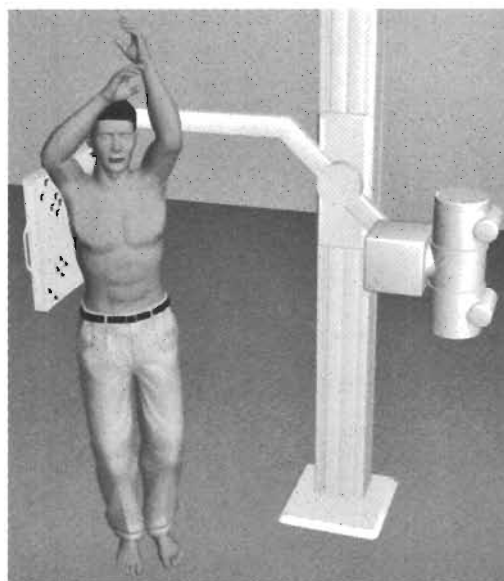
Gunakan penanda *Left (Kiri)* atau *Right (Kanan)*

Nilai-nilai Pajanan	kV	rata-rata mAs	kisaran mAs
Dewasa	70	20–25	10–125

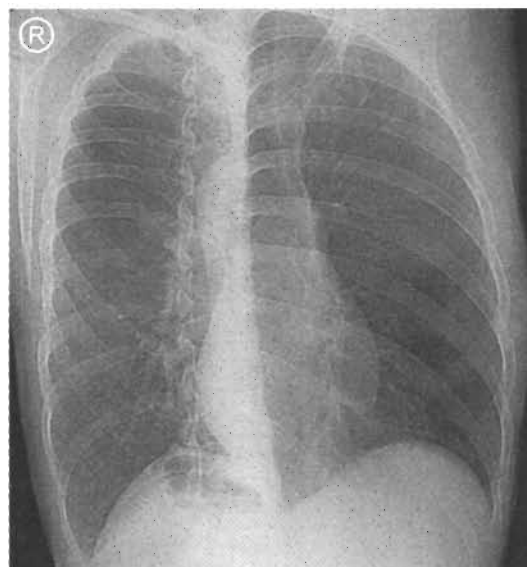
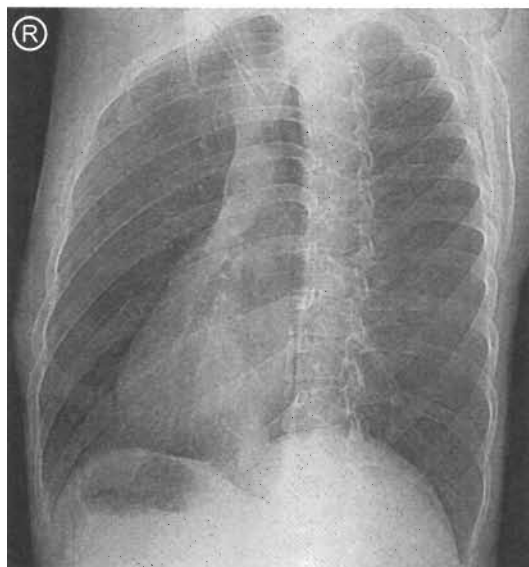
1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Atur posisi pasien sesuai gambar di bawah ini. JIKA PASIEN TIDAK MAMPU MENG-ANGKAT LENGANNYA, LENGAN HARUS DI-JAUHKAN DARI TUBUH. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin. Pusatkan sinar.
3. Beritahu pasien untuk menarik napas dalam, lalu menahan napas.
4. Pajankan sinar X.
5. Beritahu pasien untuk bernapas secara normal.



Oblik kiri



Oblik kanan



IGA OBLIK AP Telentang-oblik kanan dan kiri

TORAKS 1 atau TORAKS 3 atau TORAKS 5 harus selalu dikerjakan lebih dahulu

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

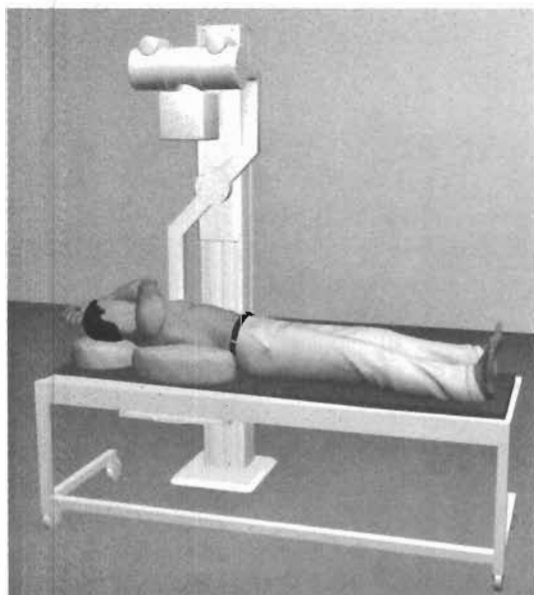
35×43 cm (14×17 inci)

35×35 cm (14×14 inci)

Gunakan penanda *Left* (**Kiri**) atau *Right* (**Kanan**)

Nilai-nilai Pajanan	kV	rata-rata mAs	kisaran mAs
Dewasa	70	20–25	10–125

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Atur posisi pasien sesuai gambar di bawah ini. SANGGA PASIEN DENGAN SEBUAH BANTAL DI BAWAH SISI TUBUH YANG NORMAL. Posisikan dan jaga lengan yang berada di ATAS setinggi mungkin. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin. Pusatkan sinar.
3. Beritahu pasien untuk menarik napas dalam, lalu menahan napas.
4. Pajankan sinar X.
5. Beritahu pasien untuk bernapas secara normal.



Oblik kiri



Oblik kanan



TORAKS AP Tegak DASAR

Bayi dan anak kecil dengan berat badan sampai dengan 15 kg, bergantung pada lengan atas

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200 dalam tempat kaset

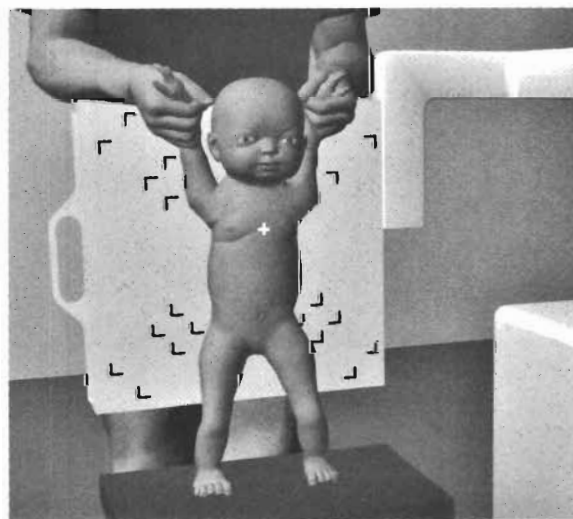
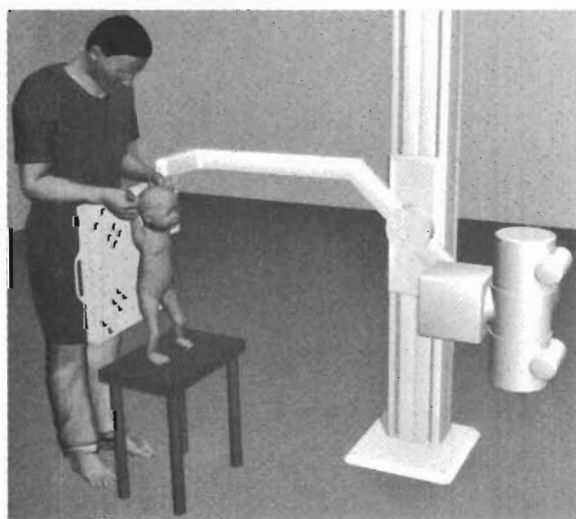
Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

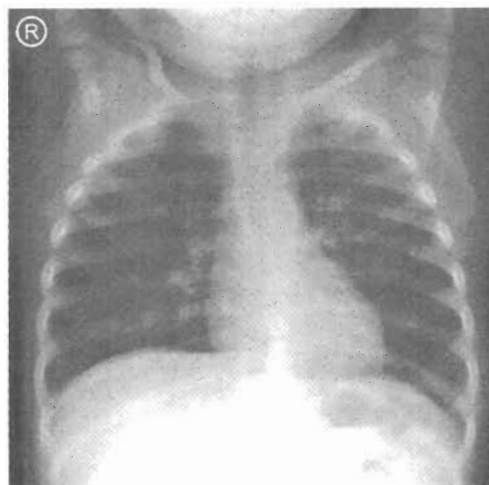
Gunakan penanda **Left (Kiri)** atau **Right (Kanan)**

Nilai-nilai Pajanan	kV	kisaran mAs
Anak	90	1,25–2,5

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Atur posisi pasien. Anak dipegangi dalam posisi bergantung pada lengan atas (diberdirikan), dengan punggung anak bersandar pada bagian depan tempat kaset. Jika memungkinkan, kaki anak dapat disangga dengan kursi atau lantai atau pahanya dipegangi oleh orang lain.
3. ORANG (-ORANG) YANG MEMEGANGI ANAK, sebaiknya salah satu orang tuanya, HARUS MEMAKAI APRON TIMBAL, dan sedapat mungkin mungkin, memakai SARUNG TANGAN TIMBAL.
4. Pusatkan sinar di antara kedua puting susu. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
5. Pajankan sinar X ketika bayi/anak tidak bergerak, bila mungkin saat INSPIRASI.

**Ulasan**

Orang yang memegang anak harus memakai apron timbal dan sedapat mungkin, sarung tangan timbal.



TORAKS AP–Bayi dengan berat badan sampai dengan 10 kg Telentang**Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200 dalam tempat kaset

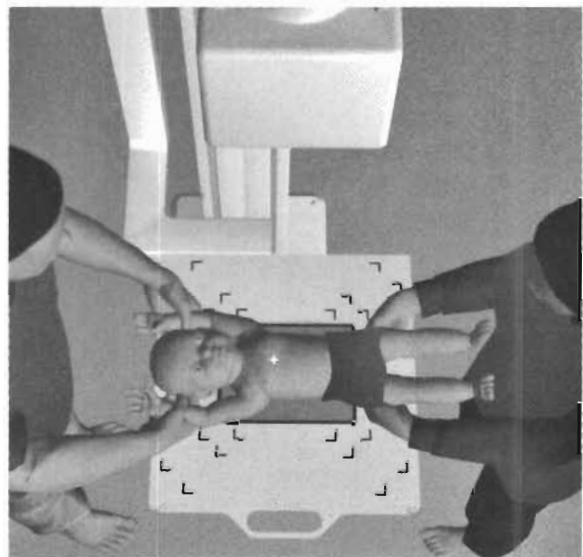
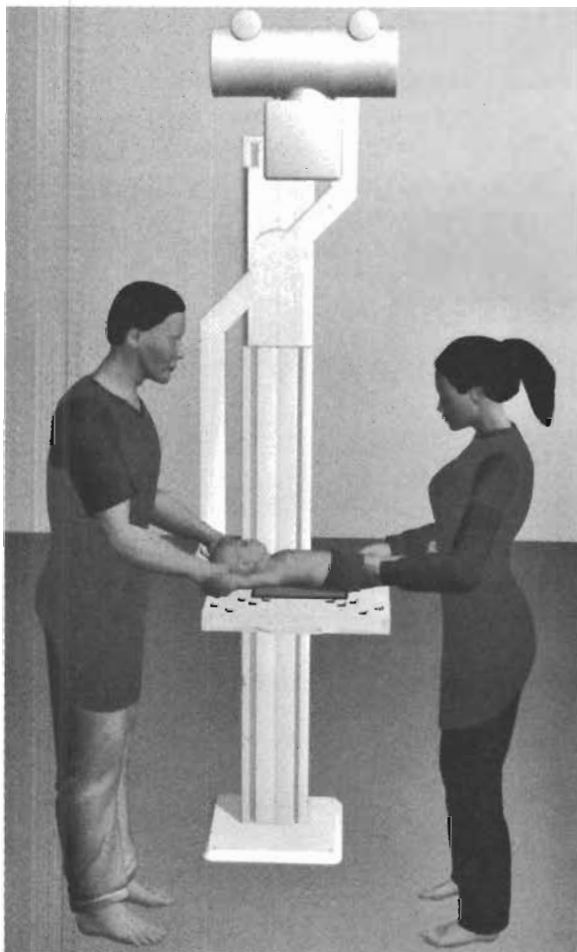
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Left (Kiri)** atau **Right (Kanan)**

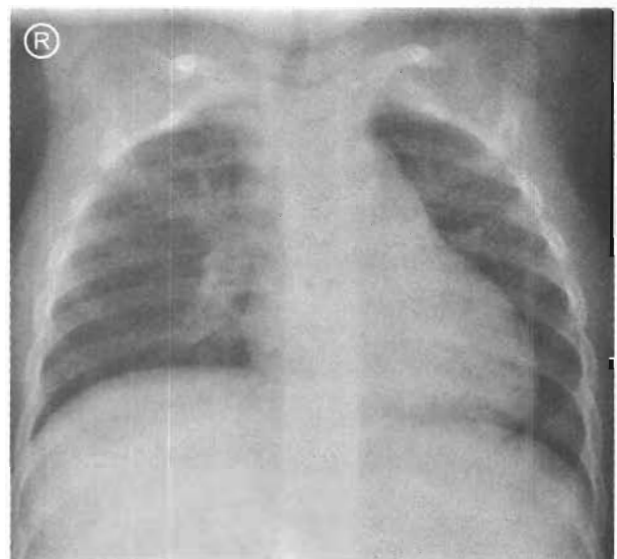
Nilai-nilai Pajanan	kV	kisaran mAs
Anak	70	1,6–3,2

1. Letakkan kaset di pertengahan permukaan tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Baringkan bayi dengan punggung di atas kaset. KEPALA DAN TUNGKAI BAYI HARUS DIPEGANGI, ORANG-ORANG YANG MEMEGANGI, sebaiknya orang tuanya, HARUS MEMAKAI APRON TIMBAL, dan sedapat mungkin, SARUNG TANGAN TIMBAL.
3. Pusatkan sinar di antara kedua puting susu. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X ketika bayi tidak bergerak, sedapat mungkin saat INSPIRASI.

**Ulasan**

Orang-orang yang memegang anak harus memakai apron timbal, dan jika mungkin memakai sarung tangan timbal.

Gunakan strip timbal pelindung untuk menutupi daerah pelvis bayi.



Abdomen

ABDOMEN UMUM

Pemeriksaan sinar X terhadap abdomen biasanya dilakukan dengan pasien dalam posisi berbaring; proyeksi dengan posisi tegak hanya dilakukan bila diagnosis klinis pasien “abdomen akut”, misalnya obstruksi usus atau perforasi usus.

Pasien dengan diagnosis “abdomen akut”, mampu berdiri

1. Abdomen akut AP telentang, halaman 18.
2. Abdomen akut AP berdiri tegak, halaman 19.

Pasien dengan diagnosis “abdomen akut”, tidak mampu berdiri

Abdomen akut AP telentang (lihat ABDOMEN 1).

3. Abdomen akut dekubitus lateral, halaman 20.
Harus dilakukan 2 proyeksi.

Abdomen non-akut

Gunakan ABDOMEN 1 (halaman 18) atau ABDOMEN 5 (halaman 22).

BAYI DAN ANAK KECIL DENGAN BERAT BADAN SAMPAI DENGAN 15 kg

Abdomen akut AP telentang (lihat ABDOMEN 1, halaman 18).

4. Abdomen AP (anak dalam posisi bergantung), halaman 21.

SALURAN KEMIH

Pemeriksaan sinar X terhadap saluran kemih pasien dilakukan dengan pasien dalam posisi berbaring.

5. Penilaian saluran kemih AP, halaman 22.
6. Kandung kemih dan panggul dalam, halaman 23.
7. Urografi intravena, halaman 24-29.
Ikuti instruksinya langkah demi langkah (ABDOMEN 7.1-7.4, halaman 26-29).

KEHAMILAN

Bila diduga persalinan macet (disproporsi)

TIDAK BOLEH DILAKUKAN SEBELUM USIA KEHAMILAN 37 MINGGU.

8. Kehamilan tegak lateral, halaman 30.

Untuk melihat posisi fetus

TIDAK BOLEH DILAKUKAN SEBELUM USIA KEHAMILAN 37 MINGGU

9. Kehamilan PA, halaman 31.

ABDOMEN AP Telentang DASAR

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

35×43 cm (14×17 inci)

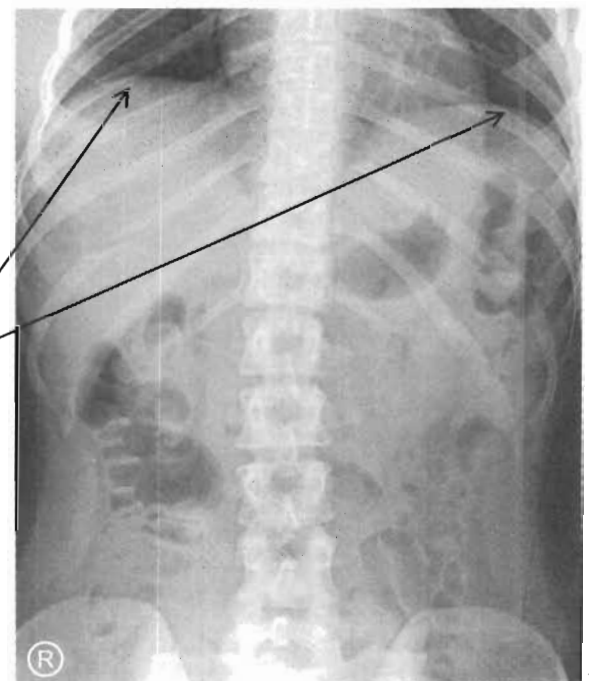
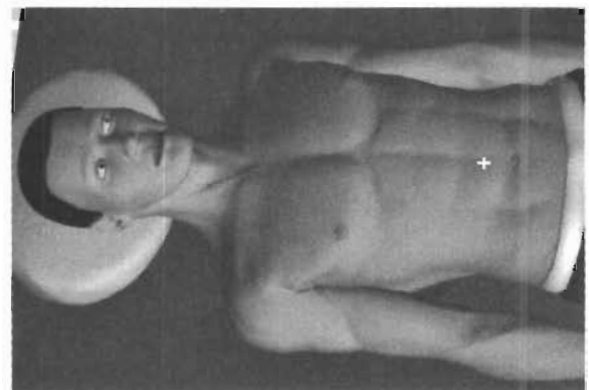
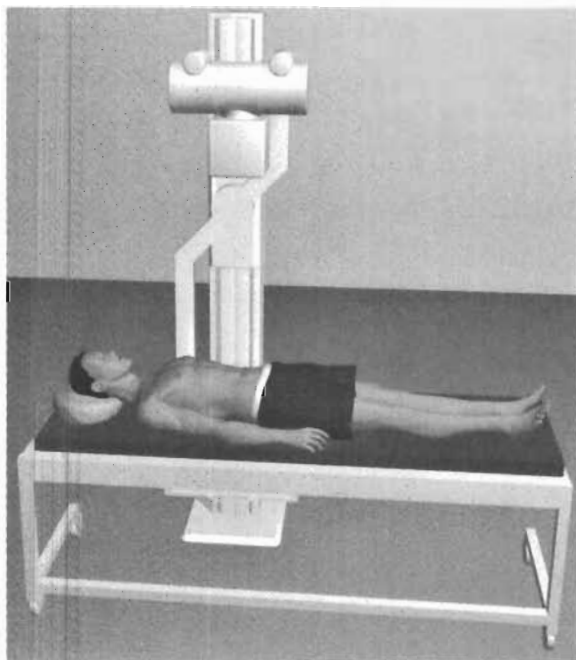
24×30 cm (10×12 inci) untuk anak-anak

Gunakan penanda **Left (Kiri)** atau **Right (Kanan)**

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	80	40
Kisaran	50–100	25–50
Anak 30 kg	40	20

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, tentukan format kaset, dan letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Atur posisi pasien. Letakkan bantal kecil di bawah kepala. Pusatkan sinar. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
3. Beritahu pasien untuk menghembuskan napas KELUAR, lalu menahan hembusan napas KELUAR-nya. Pajankan sinar X.
4. Beritahu pasien untuk bernapas secara normal.

Untuk BAYI dan ANAK KECIL dengan berat badan sampai dengan 15 kg, lihat ABDOMEN 4.



Ulasan

Diafragma harus terlihat, jika tidak, ubah pusat dan gunakan film baru.

Simfisis pubis juga harus terlihat, jika tidak, lakukan ABDOMEN 6 (proyeksi kandung kemih).

ABDOMEN AP: "ABDOMEN AKUT"

Berdiri tegak

DASAR

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

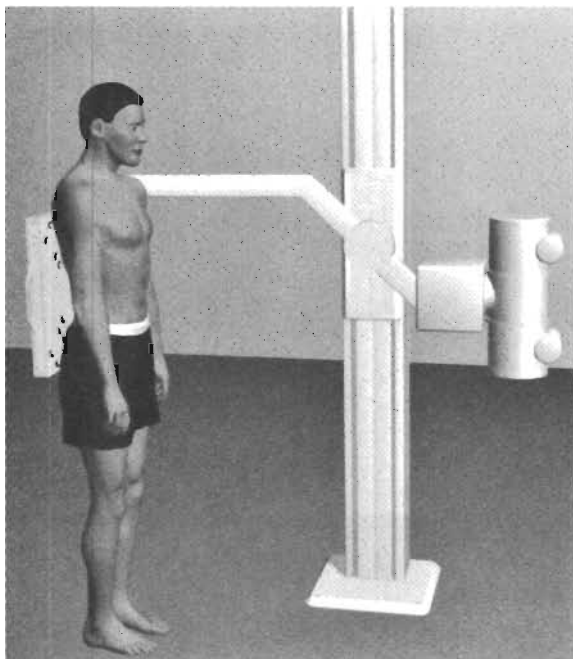
Ukuran kaset

35×43 cm (14×17 inci)

24×30 cm (10×12 inci) untuk anak-anak

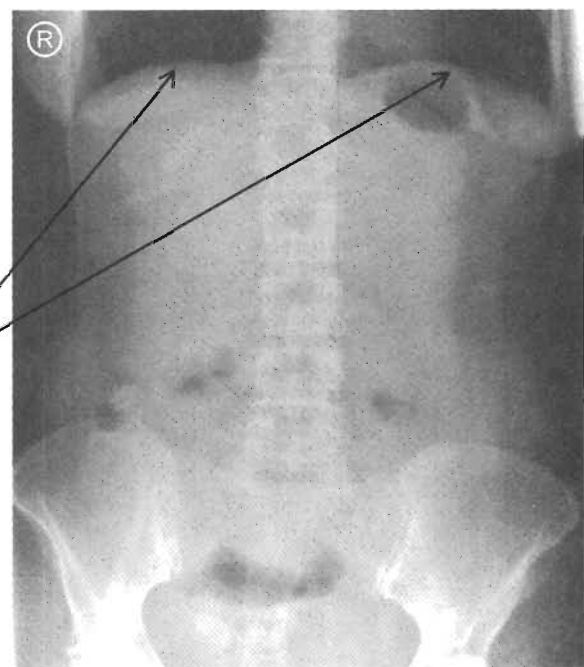
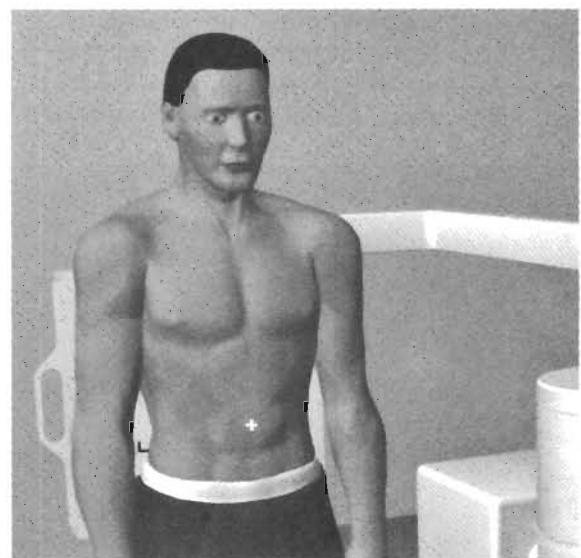
Gunakan penanda **Left (Kiri)** atau **Right (Kanan)**

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
80 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/450
Rata-rata	80	25
Kisaran	50–160	16–50
Anak 30 kg	32	12,5



1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, tentukan format kaset, dan letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Atur posisi pasien. Posisikan abdomen pasien menekan tempat kaset. Pusatkan sinar. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
3. Beritahu pasien untuk menahan napas. Pajankan sinar X.
4. Beritahu pasien untuk bernapas secara normal.

Untuk BAYI dan ANAK KECIL dengan berat badan sampai dengan 15 kg, lihat ABDOMEN 4.



Ulasan

Diafragma harus terlihat, jika tidak, ubah pusat dan ambil gambar baru.

PENILAIAN SALURAN KEMIH, dan ABDOMEN NON-AKUT Telentang DASAR

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

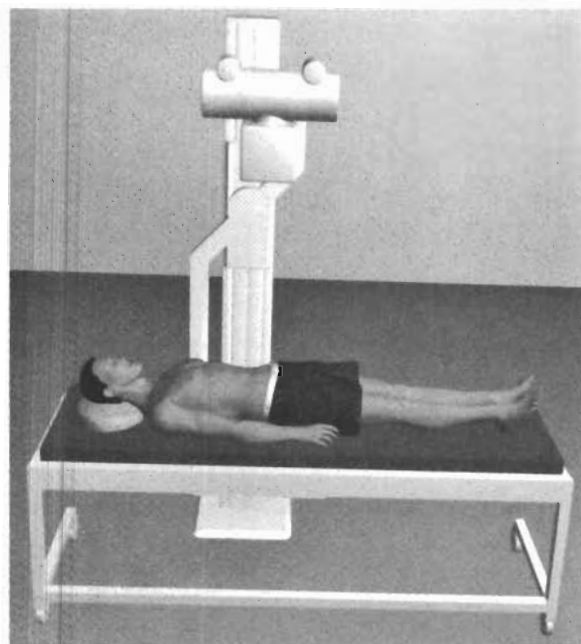
Ukuran kaset

35×43 cm (14×17 inci)

24×30 cm (10×12 inci) untuk anak-anak

Gunakan penanda **Left (Kiri)** atau **Right (Kanan)**

Nilai-nilai Pajanan	mAs (rata-rata)	
kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/450
70	125	63
80 dengan kontras	63	32

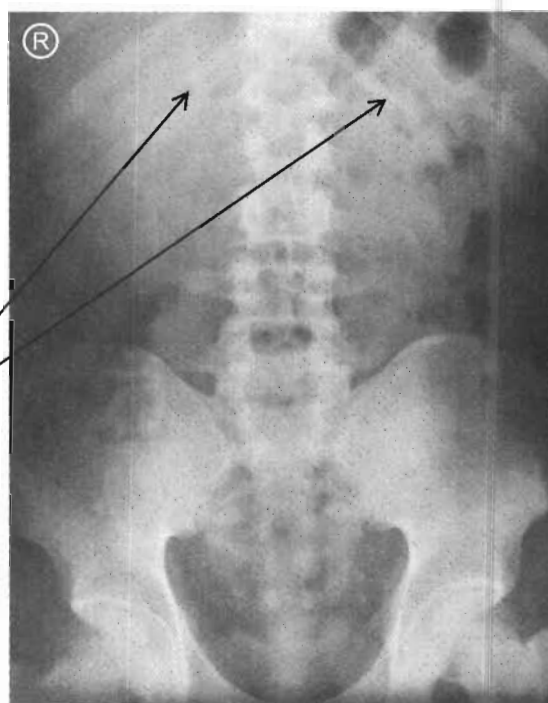
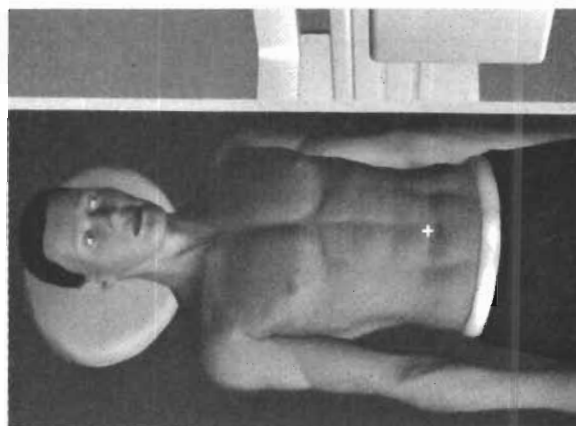


Ulasan

Iga bawah (bagian atas ginjal) harus terlihat, jika tidak terlihat, ubah pusat dan gunakan film baru.

Simfisis pubis harus terlihat, jika tidak terlihat, lakukan ABDOMEN 6 (proyeksi kandung kemih).

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, tentukan format kaset, dan letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Atur posisi pasien. Letakkan bantal kecil di bawah kepala. Pusatkan sinar. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
3. Beritahu pasien untuk menghembuskan napas KELUAR, lalu menahan hembusan napas KELUAR-nya.
4. Pajankan sinar X.
5. Beritahu pasien untuk bernapas secara normal.



KANDUNG KEMIH dan PANGGUL DALAM sudut 20° seperti terlihat pada gambar

Telentang–sinar vertikal dengan DASAR

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

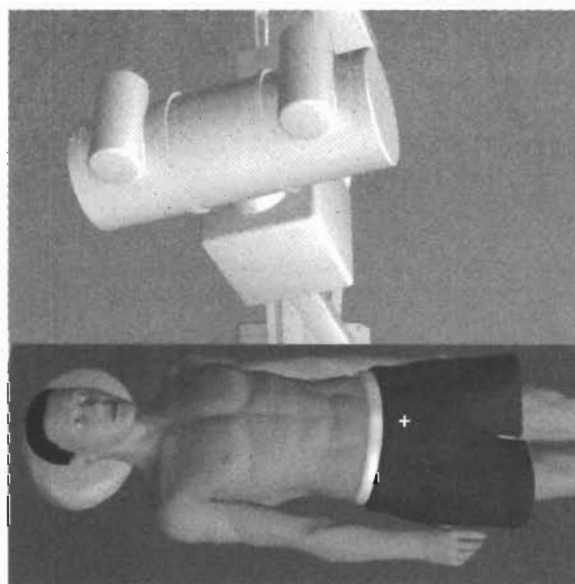
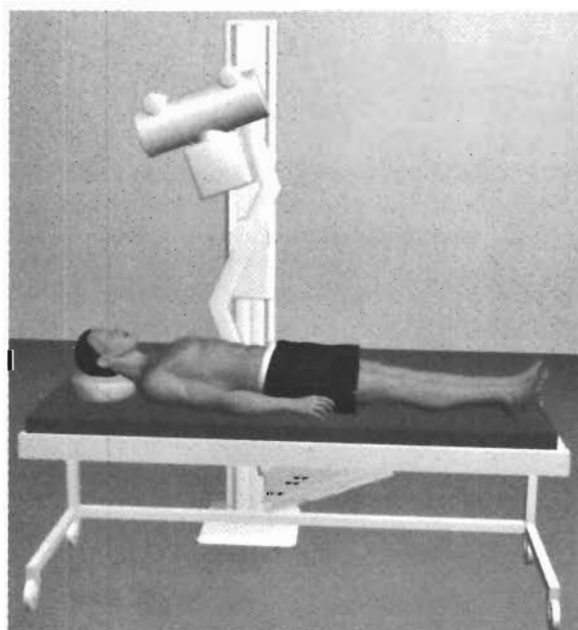
Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

Gunakan penanda **Left (Kiri)** atau **Right (Kanan)**

Nilai-nilai Pajanan	mAs (rata-rata)	
kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/450
70	200	100
80 dengan kontras	100	50

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Atur posisi pasien. Letakkan bantal kecil di bawah kepala. Pusatkan sinar 4 cm di atas simfisis. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
3. Beritahu pasien untuk menahan napas.
4. Pajankan sinar X.
5. Beritahu pasien untuk bernapas secara normal.



UROGRAFI INTRAVENA:

PEMERIKSAAN GINJAL, URETER, DAN KANDUNG KEMIH

PERHATIKAN: Baca penjelasan di bawah ini sebelum Anda membaca prosedur (pada halaman berikutnya).

Pasien akan diberikan injeksi media kontras intravena. Siapkan tabung suntik, jarum, dan media kontras.

Gunakan hanya media kontras yang spesifik untuk urografi intravena. Media kontras untuk investigasi pembuluh darah mungkin terlalu kuat dan yang digunakan untuk pengisian kandung kemih atau uretra (sistografi, uretrografi) mungkin terlalu lemah.

Media kontras tersedia dalam konsentrasi yang berbeda-beda.
Tanyakan dokter tentang besarnya konsentrasi dan volume yang akan digunakan.

Volume (dosis) normal untuk dewasa adalah antara 40 ml dan 100 ml. Dosis yang sering dipakai untuk anak-anak dengan berat badan kurang dari 10 kilogram adalah 2 ml per kilogram berat badan, dan dosis normal untuk anak-anak dengan berat badan di atas 10 kilogram adalah 1 ml per kilogram berat badan.

Periksa media kontras bersama dokter.
Obat yang salah dapat membahayakan bahkan membunuh pasien.

PERINGATAN: Injeksi media kontras mungkin menimbulkan reaksi yang tidak diinginkan yang dapat berakibat fatal. Oleh sebab itu, diperlukan kehadiran seorang dokter dan harus disediakan obat-obatan yang tepat untuk penatalaksanaan segera pada setiap pemberian media kontras.

Sekarang bacalah halaman berikutnya yang menjelaskan prosedur urografi intravena.

PROSEDUR UROGRAFI INTRAVENA

BACA HALAMAN SEBELUMNYA SEBELUM MULAI MEMBACA INI.

ABDOMEN 7.1

1. Beritahu pasien untuk mengosongkan kandung kemih atau jika terdapat kateter pada kandung kemih, buka aliran kateter dan alirkan urin ke dalam kontainer.
2. Lakukan penilaian saluran kemih dengan posisi pasien telentang (ABDOMEN 5)-FILM 1. FILM 1, halaman 26
3. Jika pelvis tidak terlihat seluruhnya pada radiograf, atur *stand* sinar X dan lakukan proyeksi kandung kemih dan panggul dalam (ABDOMEN 6)-FILM 1A. FILM 1A, halaman 26

ABDOMEN 7.2

4. Setelah FILM 1 (dan FILM 1A jika dilakukan) diperiksa oleh DOKTER, dan bila perlu *stand* sinar X telah diatur sesudah FILM 1A, DOKTER akan melakukan injeksi kontras.
5. ANDA HARUS MENCATAT WAKTU diberikannya injeksi.
6. Segera setelah injeksi diberikan, lakukan penilaian saluran kemih dengan posisi pasien telentang (ABDOMEN 5)-FILM 2. FILM 2, halaman 27
7. Sepuluh menit kemudian, lakukan kembali penilaian saluran kemih dengan posisi pasien telentang (ABDOMEN 5)-FILM 3. FILM 3, halaman 27

ABDOMEN 7.3

8. Jika dokter menyatakan bahwa hasil radiograf MEMUASKAN, teruskan langsung ke nomor 11 di bawah. Jika ginjal, ureter, dan kandung kemih tidak terlihat dengan baik, dan dokter menyatakan bahwa hasil radiograf TIDAK MEMUASKAN, teruskan ke nomor 9.
9. Balikkan pasien ke posisi tengkurap (*prone*) dan lakukan proyeksi abdomen tengkurap (ABDOMEN 7.3) 15 menit sesudah FILM 3; yang berarti 25 menit sesudah injeksi kontras diberikan-FILM 3A. FILM 3A, halaman 28
10. Balikkan kembali pasien ke posisi telentang (*supine*).

ABDOMEN 7.4

11. Lakukan proyeksi kandung kemih dan panggul dalam (ABDOMEN 6) dengan kandung kemih yang penuh-FILM 4. FILM 4, halaman 29
12. Beritahu pasien untuk mengosongkan kandung kemih (buang air kecil), atau bukalah aliran kateter, dan lakukan proyeksi yang kedua-FILM 4A. FILM 4A, halaman 29
13. Tunjukkan semua radiograf pada dokter; minta pasien untuk tidak meninggalkan meja pemeriksaan sampai semua film telah selesai diperiksa.

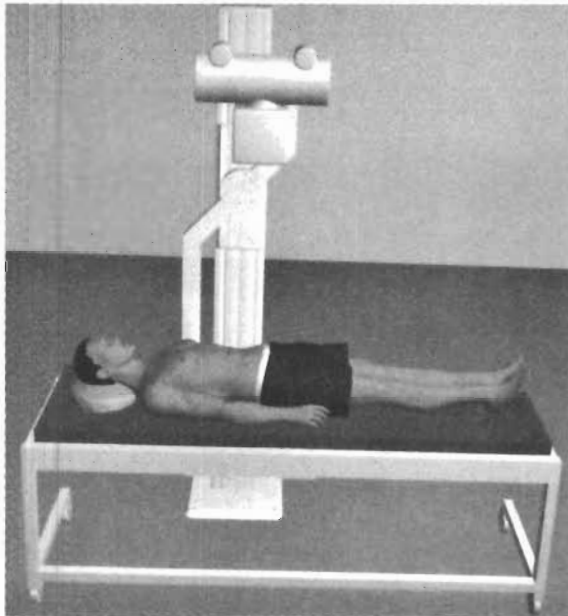
INGATLAH, ketika melakukan *developing* (pengembangan) film, cantumkan waktu pada setiap film sehingga interval antara waktu dilakukannya injeksi dan waktu pajanan jelas.

Gunakan penanda **Right** (**Kanan**) dan **Left** (**Kiri**).

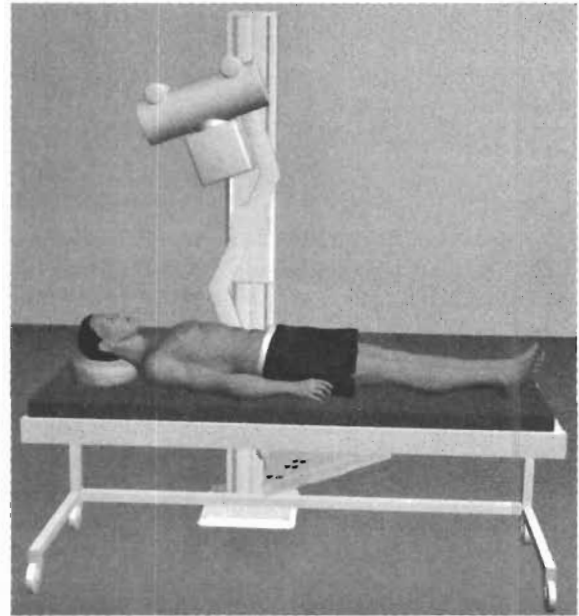
UROGRAFI INTRAVENA:

PEMERIKSAAN GINJAL, URETER, DAN KANDUNG KEMIH

1. Beritahu pasien untuk mengosongkan kandung kemih sebelum berbaring di atas meja pemeriksaan. Jika terpasang kateter pada kandung kemih, buka aliran kateter dan alirkan urin ke dalam kontainer.
2. Lakukan pengambilan FILM 1, abdomen dan pelvis dengan posisi pasien telentang (ABDOMEN 5). Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.
3. Jika pelvis tidak sepenuhnya tampak pada radiograf, sesuaikan *stand* sinar X dan lakukan pengambilan FILM 1A, proyeksi kandung kemih dan panggul dalam (ABDOMEN 6).



Posisi ABDOMEN 5



Posisi ABDOMEN 6



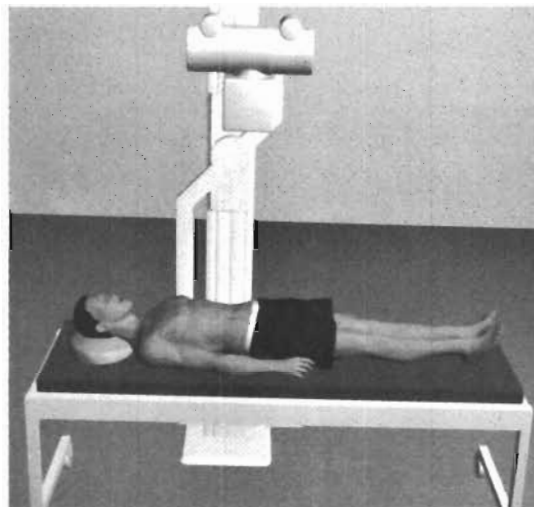
FILM 1



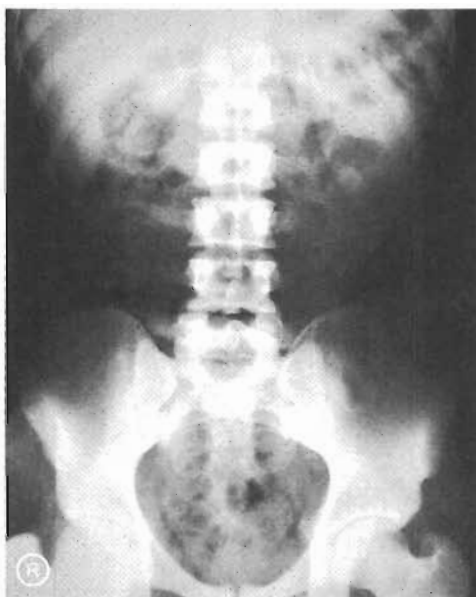
FILM 1A

Urografi intravena (lanjutan)

4. Saat FILM 1 (dan FILM 1A jika diambil) telah diperiksa oleh dokter, dokter akan memberikan injeksi kontras.
5. CATATLAH WAKTU DIBERIKANNYA INJEKSI pada rekam medis pasien.
6. Segera setelah injeksi diberikan, pastikan dokter berpindah ke belakang layar kontrol atau keluar dari kamar sinar X. Lakukan pengambilan FILM 2, penilaian saluran kemih dengan posisi pasien telentang (ABDOMEN 5).
7. SETELAH 10 MENIT, lakukan pengambilan FILM 3, penilaian saluran kemih lainnya dengan posisi pasien telentang (ABDOMEN 5).
- 8a. TUNJUKKAN FILM 2 DAN FILM 3 KEPADA DOKTER. Ginjal, ureter, dan kandung kemih harus terlihat. Setelah dokter melihat film-film itu, lanjutkan ke halaman berikutnya.



Posisi ABDOMEN 5



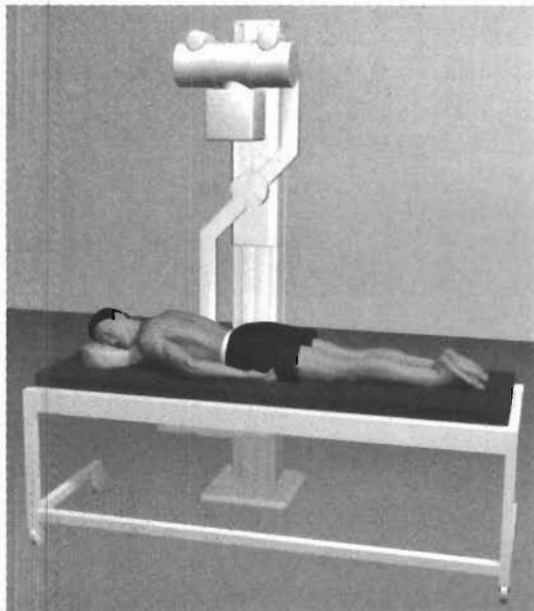
FILM 2



FILM 3

Urografi intravena (lanjutan)

- 8b. Jika dokter menyatakan bahwa film-film tadi (FILM 2 dan FILM 3) MEMUASKAN, teruskan ke halaman berikutnya dan lakukan pengambilan FILM 4.
- 8c. Jika dokter menyatakan bahwa film tersebut TIDAK MEMUASKAN:
- 9a. Balikkan pasien ke posisi tengkurap (seperti gambar di bawah) dan pastikan tabung mengarah ke pertengahan vertebra lumbalis. Gunakan posisi mesin (*stand*) dan pajanan yang sama. Pastikan penanda **L(Ki)** atau **R(Ka)** telah benar posisinya saat pasien dibalikkan ke posisi tengkurap.
- 9b. Dua puluh lima menit sesudah injeksi kontras, lakukan pengambilan FILM 3A (ABDOMEN TENGGURAP).
10. Pastikan film telah memuaskan. Balikkan kembali pasien ke posisi telentang (*supine*). Lanjutkan ke halaman berikutnya dan lakukan pengambilan FILM 4.



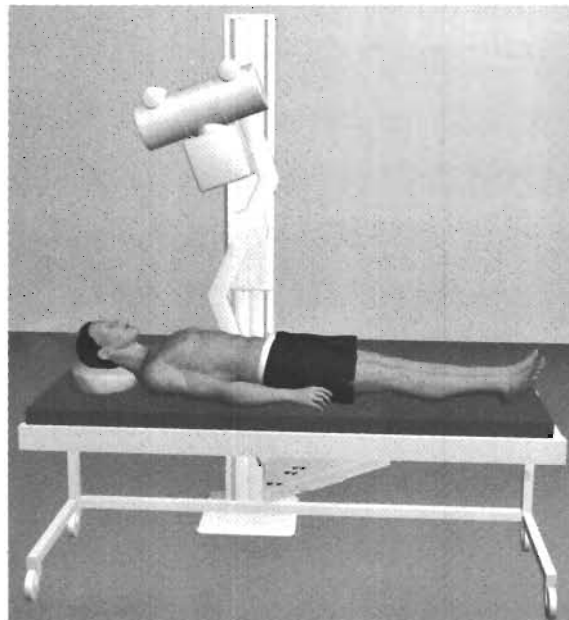
Posisi ABDOMEN TENGGURAP



FILM 3A

Urografi intravena (lanjutan) film kandung kemih

- 11a. Lakukan pengambilan FILM 4 (ABDOMEN 6) dengan kandung kemih yang penuh.
- 11b. Periksa kualitas film.
- 12a. Segera setelah diperoleh film yang MEMUASKAN, beritahu pasien untuk mengosongkan kandung kemih (uang air kecil), atau buka aliran kateter.
- 12b. Lakukan pengambilan FILM 4A (ABDOMEN 6).
13. Tunjukkan semua film kepada dokter; pasien tetap berada di atas meja pemeriksaan sinar X sampai semua film telah diperiksa.



Posisi ABDOMEN 6



FILM 4



FILM 4A

KEHAMILAN LATERAL Berdiri tegak DASAR

Lakukan proyeksi ini bila diduga adanya persalinan macet (disproporsi), namun JANGAN sebelum kehamilan 37 minggu.

Jangan lakukan pemeriksaan ini jika tersedia ultrasonografi.

Kecepatan kaset

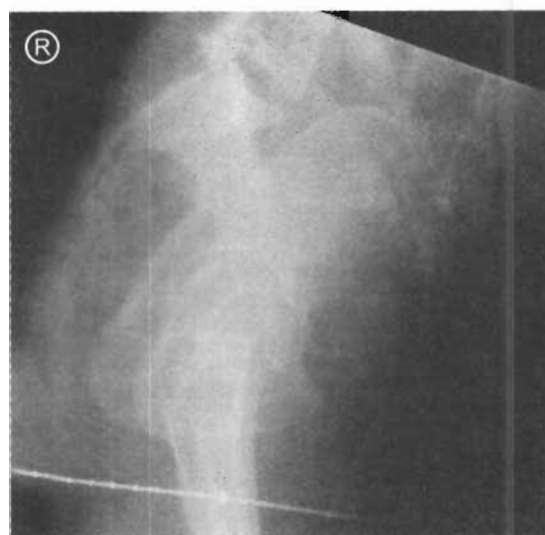
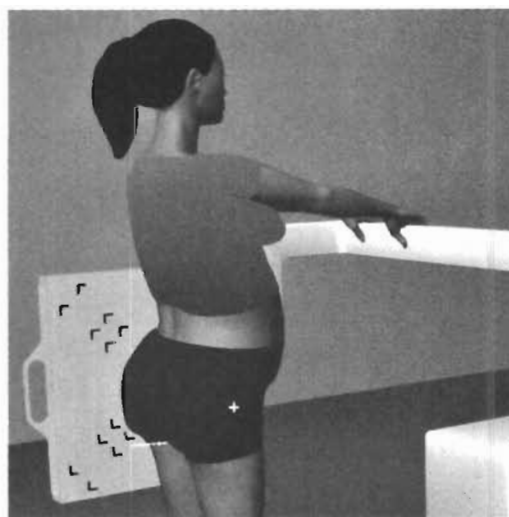
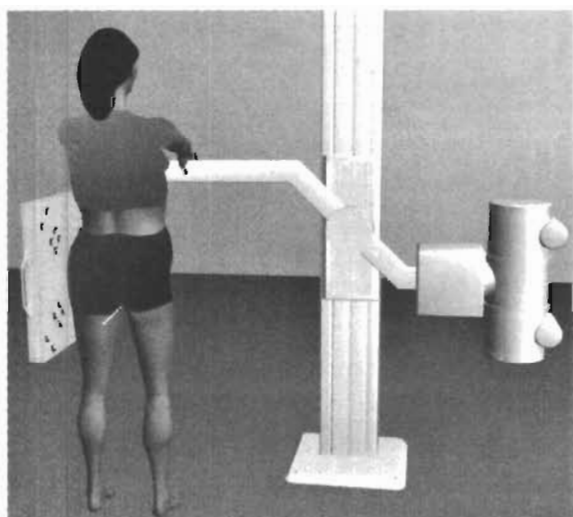
Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

35×43 cm (14×17 inci)

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
90 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/500
Rata-rata	160	63
Kisaran	100–200	40–80

1. Pasien harus MENGOSONGKAN KANDUNG KEMIH SEBELUM PEMERIKSAAN SINAR X dilakukan.
2. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
3. Beritahu pasien untuk berdiri dengan sisi kiri tubuhnya menempel pada tempat kaset. Letakkan batang pengukur di antara kedua tungkai, seperti yang ditampilkan pada gambar. Pusatkan sinar. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Beritahu pasien untuk MENAHAN napas. Pajankan sinar X.
5. Beritahu pasien untuk bernapas secara normal.

**Ulasan**

Pastikan simfisis terlihat pada film.

Batang pengukur



KEHAMILAN PA (atau AP) Tengkurap dengan penyangga di bawah panggul DASAR

Lakukan proyeksi ini bila diduga adanya persalinan macet (disproporsi), namun JANGAN sebelum usia kehamilan 37 minggu.

Jangan lakukan pemeriksaan ini jika tersedia ultrasonografi

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

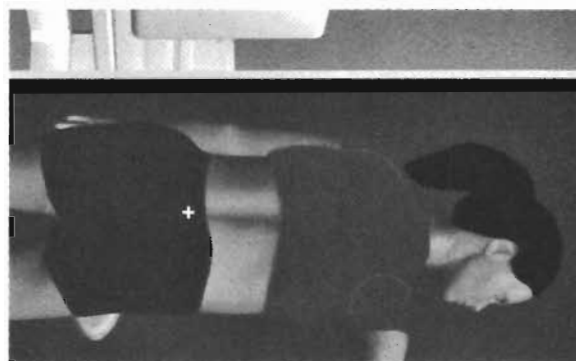
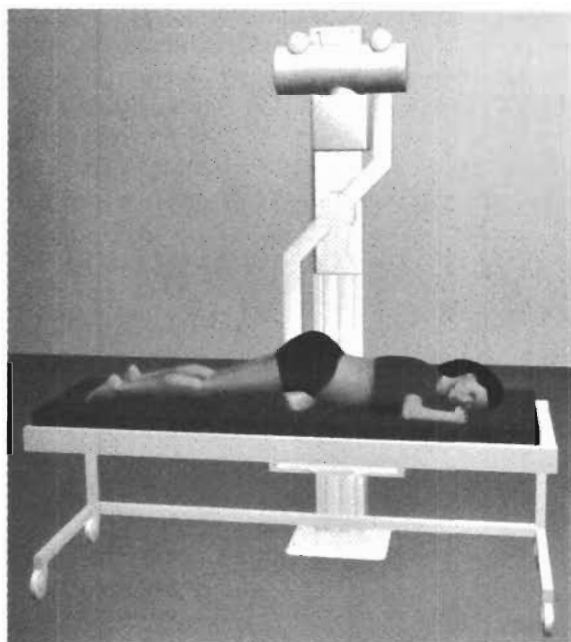
Ukuran kaset

35×43 cm (14×17 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
90 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/500
Rata-rata	160	63
Kisaran	100–200	40–80

1. Pasien harus MENGOSONGKAN KANDUNG KEMIH SEBELUM PEMERIKSAAN SINAR X dilakukan.
2. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
3. Posisikan pasien sesuai gambar (jika pasien tidak mungkin tengkurap, gunakan posisi telentang). Pusatkan sinar. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin. Pastikan penanda **R** atau **L** berada pada posisi yang benar saat pasien dalam posisi tengkurap.
4. Beritahu pasien untuk MENAHAN napas. Pajankan sinar X.
5. Beritahu pasien untuk bernapas secara normal.



Kepala

TENGKORAK

Pemeriksaan sinar X terhadap tengkorak selalu dilakukan dengan posisi pasien berbaring.

1. Tengkorak PA, halaman 34.
(Jangan gunakan pemeriksaan ini pada bayi atau anak-anak—gunakan pemeriksaan KEPALA 2)
JANGAN GUNAKAN posisi ini bila terdapat kemungkinan fraktur tulang wajah atau bila pasien tidak sadar.
2. Tengkorak AP, halaman 35.
3. Tengkorak (oksiput) semiaksial (proyeksi Towne), halaman 36.
4. Tengkorak lateral, halaman 37.

SINUS, WAJAH, DAN HIDUNG

Pemeriksaan-pemeriksaan ini tidak dapat diandalkan pada anak yang berusia di bawah 7 tahun.

Pasien duduk

5. Sinus dan wajah semiaksial, atau hidung PA, halaman 38.
6. Sinus dan wajah PA, halaman 39.
7. Sinus, wajah, atau hidung lateral, halaman 40.

Pasien berbaring, tidak mampu duduk

Sinus, wajah, atau hidung AP—gunakan pemeriksaan Tengkorak AP (KEPALA 2, halaman 35).

Sinus, wajah, atau hidung lateral—gunakan pemeriksaan Tengkorak lateral (KEPALA 4, halaman 37).

MANDIBULA

Pasien duduk

8. Mandibula PA, halaman 41.
9. Mandibula lateral oblik, halaman 42.

Pasien berbaring, tidak mampu duduk

10. Mandibula AP, halaman 43.
11. Mandibula lateral oblik, halaman 44.

TENGKORAK (OKSIPUT) SEMIAKSIAL (PROYEKSI TOWNE) Telentang– sinar vertikal dengan sudut 30°, seperti pada gambar TAMBAHAN

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

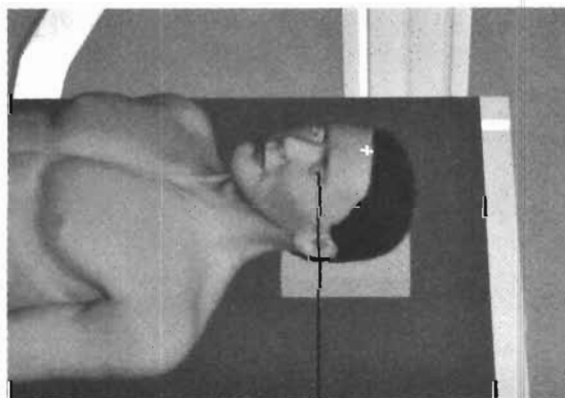
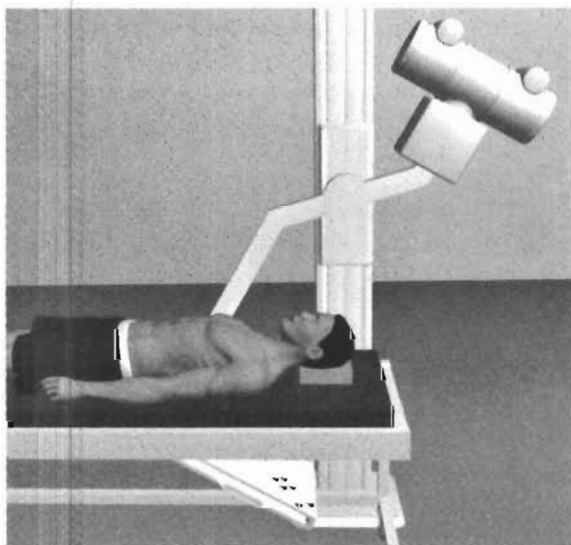
Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	80	40
Kisaran	63–100	32–50

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Lepaskan gigi palsu, anting, pin/jepit rambut, dan benda lain dari rambut.
3. Gunakan matras. Kepala pasien harus dalam posisi datar dengan disangga oleh alas tipis yang bersifat radiolusen (misalnya karet busa). Jangan gunakan bantal biasa.
4. Pusatkan sinar pada puncak kepala 7–8 cm dari pangkal hidung
5. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
6. Pajankan sinar X.



Garis vertikal telinga-mata



TENGKORAK LATERAL Telentang–sinar mendatar DASAR

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

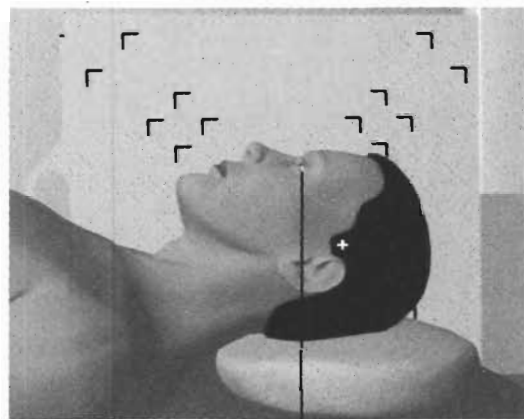
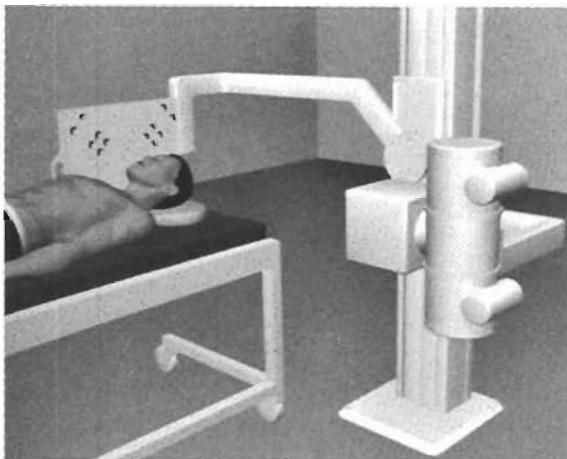
Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)** untuk menandai sisi kepala yang lebih dekat ke kaset.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	32	16
Kisaran	25-40	12,5-20

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Lepaskan gigi palsu, anting, pin/jepit rambut, dan benda lain dari rambut.
3. Gunakan matras. Kepala pasien harus dalam posisi datar, disangga oleh alas tipis yang bersifat radiolusen (misalnya karet busa). Jangan gunakan bantal biasa.
4. Garis yang dibentuk sudut luar mata dan liang telinga harus tegak lurus terhadap meja pemeriksaan.
5. Pusatkan sinar, seperti yang ditunjukkan pada gambar. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
6. Pajankan sinar X.



Garis vertikal telinga-mata



Tengkorak bagian depan dan belakang harus terlihat

SINUS dan WAJAH SEMIAKSIAL atau HIDUNG PA Duduk tegak DASAR

Jika pasien tidak mampu duduk, gunakan posisi telentang (KEPALA 3).

Gunakan proyeksi ini bila hanya diminta satu proyeksi sinus.

Pemeriksaan sinar X untuk infeksi sinus tidak dapat diandalkan pada pasien di bawah usia 7 tahun.

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci) untuk sinus

24×30 cm (10×12 inci) untuk wajah

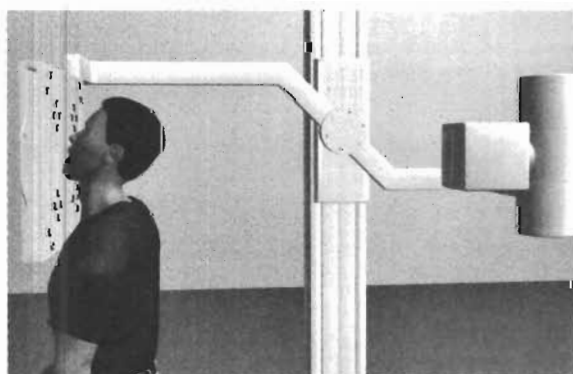
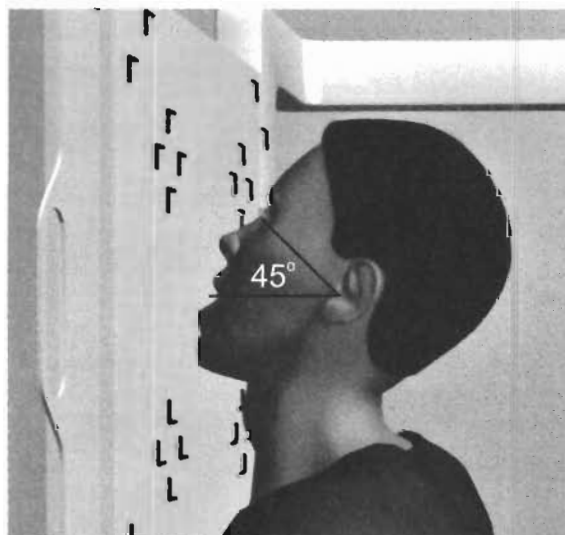
Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
80 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/450
Rata-rata	63	25
Kisaran	50–80	20–32

garis 45°—liang telinga ke sudut lateral mata

garis mendatar—liang telinga ke mulut

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Lepaskan gigi palsu, anting, pin/jepit rambut, dan benda lain dari rambut.
3. Atur posisi pasien. Beritahu pasien agar membuka mulut selebar mungkin dan menempelkan dagu pada tempat kaset. Miringkan kepala pasien 45° ke belakang.
4. Pusatkan sinar, seperti yang tampak pada gambar. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
5. Pajankan sinar X.



SINUS dan WAJAH PA Duduk tegak DASAR (wajah) TAMBAHAN (sinus)

Jika HANYA SATU PROYEKSI sinus yang diminta dokter, gunakan KEPALA 5

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci) untuk sinus

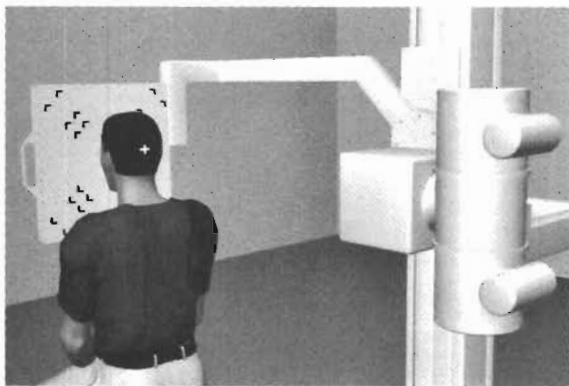
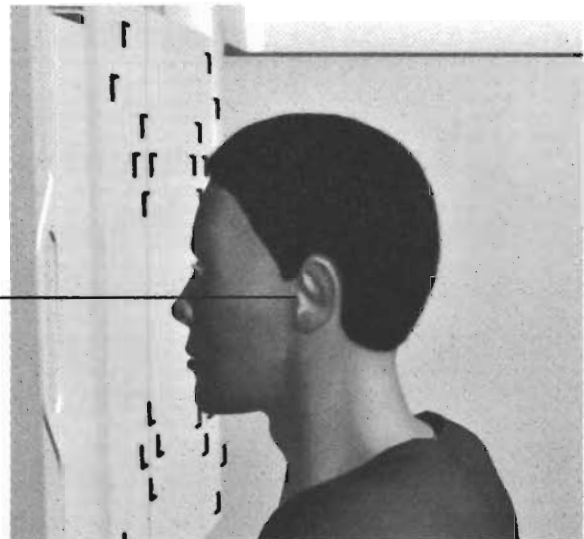
24×30 cm (10×12 inci) untuk wajah

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
80 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/450
Rata-rata	50	20
Kisaran	40–63	16–25

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Lepaskan gigi palsu, pin/jepit rambut, dan benda lain dari rambut.
3. Atur posisi pasien. Garis yang dibentuk tepi bawah tulang mata dengan liang telinga harus tegak lurus terhadap tempat kaset.
4. Pusatkan sinar pada pangkal hidung di antara kedua mata. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
5. Pajankan sinar X.

Garis mendatar antara tepi bawah tulang mata dan liang telinga



SINUS, WAJAH atau HIDUNG LATERAL Duduk tegak

DASAR (hidung) TAMBAHAN (sinus dan wajah)

Jika pasien tidak mampu duduk, gunakan posisi telentang (KEPALA 4).

Jangan gunakan pemeriksaan ini pada anak-anak di bawah usia 7 tahun, kecuali pada kasus trauma atau dugaan tumor.

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 100/200/400 dalam tempat kaset

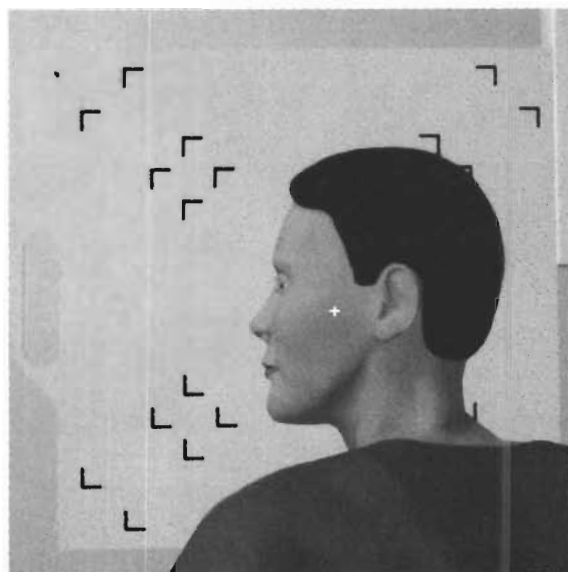
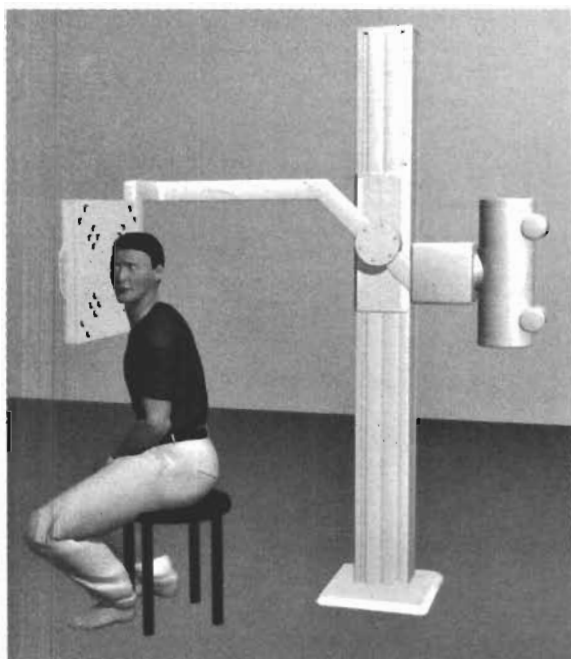
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci) untuk sinus

24×30 cm (10×12 inci) untuk wajah

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
80 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/450
Rata-rata	12,5	5
Hidung 53 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 100/63
Rata-rata	4	8

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Lepaskan gigi palsu, anting, pin/jepit rambut, dan benda lain dari rambut.
3. Tempelkan sisi kanan kepala pasien pada tempat kaset.
4. Pusatkan sinar, seperti tampak pada gambar. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
5. Pajankan sinar X.



MANDIBULA PA Duduk tegak DASAR**Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

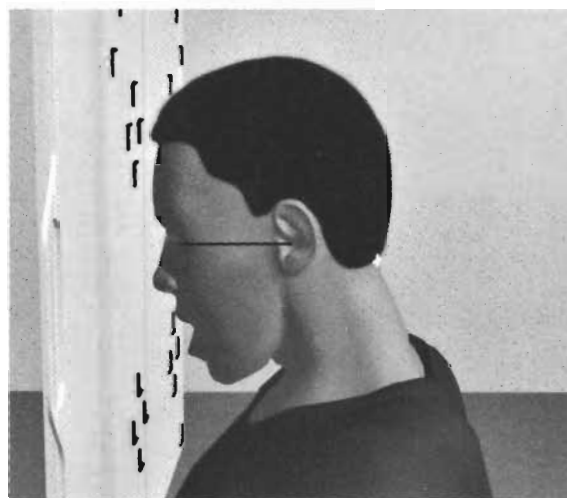
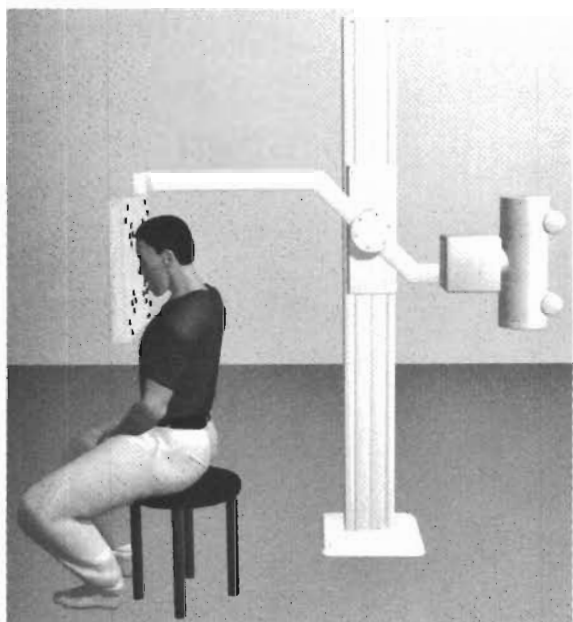
Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
70 kV	63 mAs	32 mAs

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Lepaskan gigi palsu, pin/jepit rambut, atau benda lain dari rambut.
3. Beritahu pasien agar membuka mulut selebar mungkin serta tempelkan dahi dan hidung pada tempat kaset. Garis yang dibentuk sudut luar mata dengan liang telinga harus tegak lurus terhadap tempat kaset.
4. Pusatkan sinar, seperti pada gambar. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
5. Pajankan sinar X.



MANDIBULA LATERAL OBLIK Duduk tegak (kanan atau kiri)–sinar mendatar dengan sudut 15°, seperti pada gambar DASAR

Kecepatan kaset

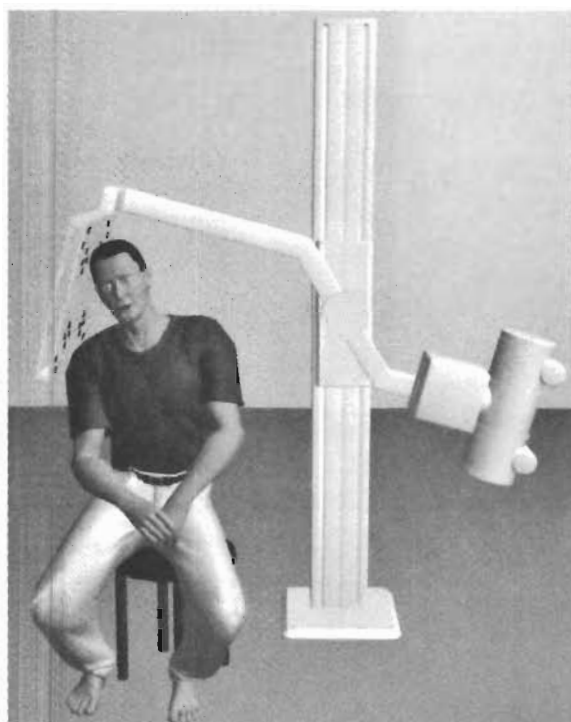
Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

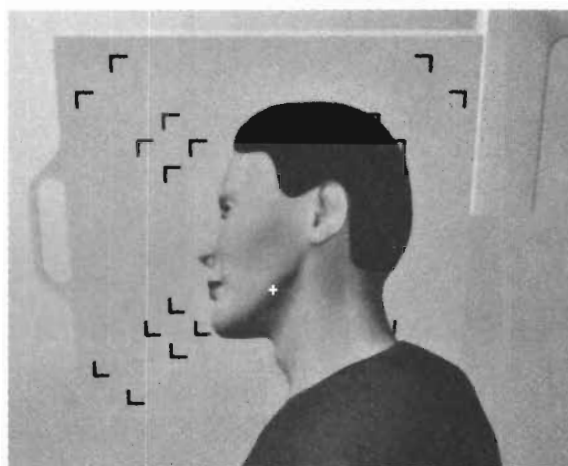
18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
70 kV	12,5 mAs	6,3 mAs



1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Lepaskan gigi palsu, pin/jepit rambut, atau benda lain dari rambut.
3. Posisikan tabung sinar X membentuk sudut 15°, seperti pada gambar.
4. Minta pasien duduk dengan sisi kepala yang akan diperiksa didekatkan ke tempat kaset. (Contoh pada gambar: sisi kanan kepala didekatkan ke tempat kaset).
5. Miringkan kepala 15° ke arah dalam, seperti pada gambar, sehingga kepala dan bahu bersandar pada tempat kaset.
6. Pusatkan sinar, seperti yang ditunjukkan pada gambar. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
7. Pajankan sinar X.



MANDIBULA AP Telentang–sinar vertikal dengan sudut 30°, seperti pada gambar TAMBAHAN

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

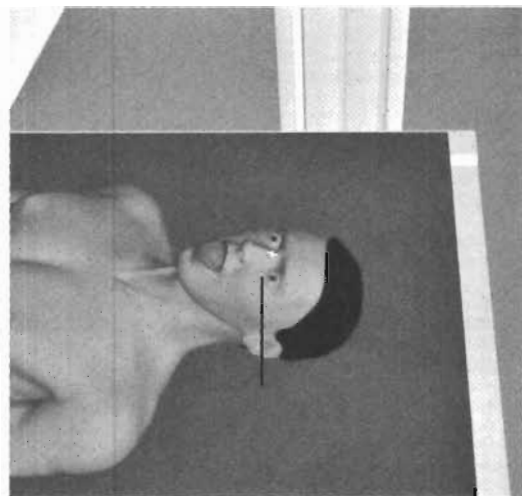
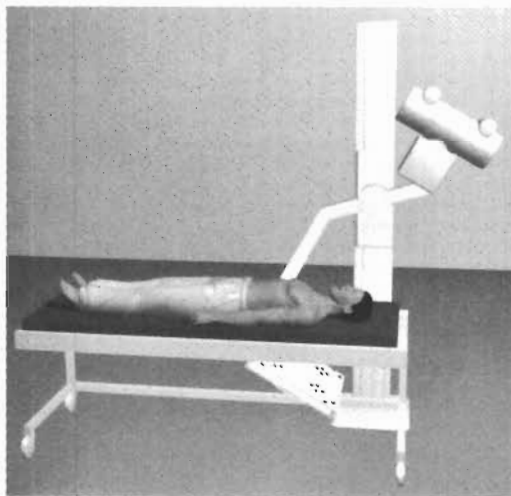
Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
70 kV	63 mAs	32 mAs

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Lepaskan gigi palsu, pin/jepit rambut, dan benda lain dari rambut.
3. Beritahu pasien agar membuka mulut selebar mungkin. Jika pasien tidak mampu mempertahankan posisi membuka mulut, tempatkan sepotong kayu lunak atau gabus di antara barisan gigi atau gusi atas dan bawah. Garis antara tepi bawah tulang mata dan liang telinga harus tegak lurus terhadap meja pemeriksaan.
4. Pusatkan sinar, seperti yang ditunjukkan pada gambar. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
5. Pajankan sinar X. Keluarkan potongan kayu atau gabus dari dalam mulut.



MANDIBULA LATERAL OBLIK Berbaring pada sisi (kanan atau kiri)– sinar vertikal dengan sudut 15°, seperti pada gambar TAMBAHAN

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

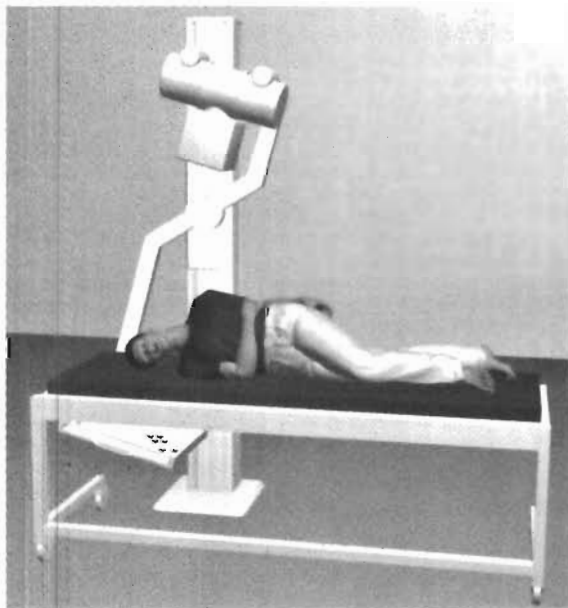
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
70 kV	12,5 mAs	6,3 mAs

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Lepaskan gigi palsu, anting, pin/jepit rambut, atau benda lain dari rambut.
3. Posisikan tabung sinar X membentuk sudut 15°, seperti pada gambar.
4. Posisikan pasien dengan sisi kepala yang akan diperiksa didekatkan ke meja. (Contoh pada gambar: sisi kanan kepala didekatkan ke meja).
5. Miringkan kepala pasien 15°, seperti pada gambar.
6. Pusatkan sinar seperti yang ditunjukkan pada gambar. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
7. Pajankan sinar X.



Tulang Belakang

VERTEBRA SERVIKALIS

Pasien mampu duduk

1. Vertebra servikalis PA, halaman 46.
2. Vertebra servikalis lateral, halaman 47.
3. Vertebra servikalis oblik, halaman 48.

Pasien berbaring, tidak mampu duduk

4. Vertebra servikalis AP–setelah cedera, halaman 49.
5. Vertebra servikalis lateral–setelah cedera, halaman 50.
6. Prosesus odontoid AP–vertebra servikalis pertama dan kedua, halaman 51.

REGIO SERVIKOTORAKALIS

7. Regio serviko-torakalis lateral, halaman 52.
Bila pasien cedera, jagalah agar pasien tetap telentang.

VERTEBRA TORAKALIS

8. Vertebra torakalis AP, halaman 53.
9. Vertebra torakalis lateral, halaman 54.

VERTEBRA LUMBOSAKRALIS

10. Vertebra lumbalis AP, halaman 55.
11. Vertebra lumbalis lateral, halaman 56.
12. Vertebra lumbalis lateral–setelah cedera, halaman 57.
Gunakan HANYA setelah cedera.
13. Sakrum AP–*lumbosacral junction* dan sendi sakroiliaka, halaman 58.
14. *Lumbosacral junction* lateral, halaman 59

TULANG BELAKANG 1

VERTEBRA SERVIKALIS PA (atau AP)

Duduk tegak DASAR

Setelah cedera, lihat TULANG BELAKANG 4.

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

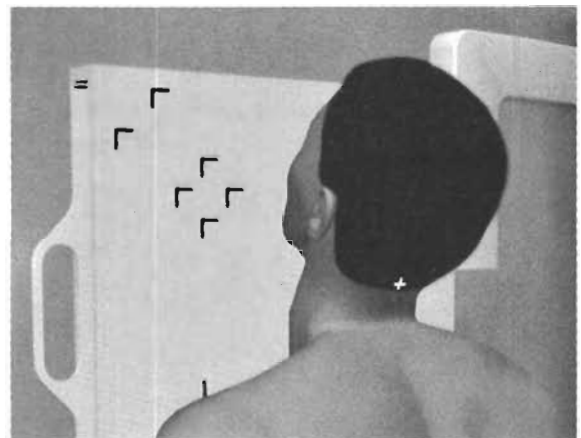
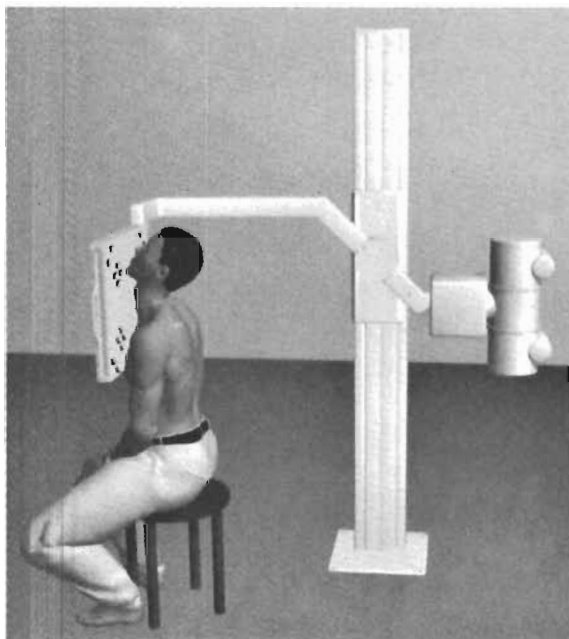
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	25	12,5
Kisaran	20–50	10–25

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Lepaskan kalung, pin/jepit rambut, dan benda lain dari rambut.
3. Beritahu pasien untuk menempatkan dagu pada tempat kaset. Tonjolan belakang kepala harus setinggi dagu (rahang bawah).
4. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin. Beritahu pasien untuk menahan napas.
5. Pajankan sinar X. Beritahu pasien untuk bernapas secara normal.



Rahang
Bagian belakang tengkorak



VERTEBRA SERVIKALIS LATERAL**Duduk tegak DASAR****Kecepatan kaset**

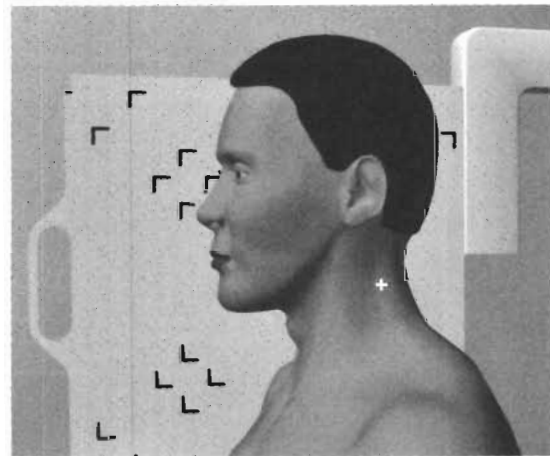
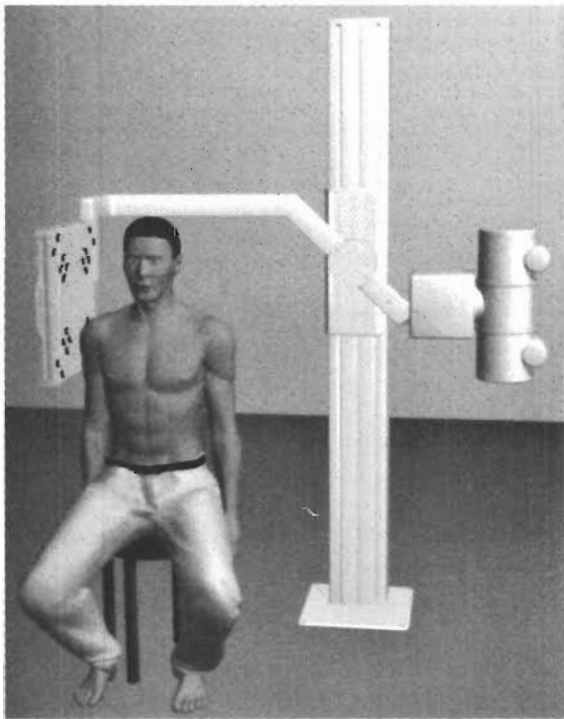
Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	25	12,5
Kisaran	20–50	10–25

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Lepaskan kalung, pin/jepit rambut, anting, dan benda lain dari rambut.
3. Posisikan pasien dengan bahu menempel pada tempat kaset. Posisikan bahu serendah mungkin dengan kedua lengan pada kedua sisi tubuh. Jika pasien tidak dalam keadaan cedera, beri beban seberat 1 kg (2 lb) (tidak lebih) pada setiap tangan.
4. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin. Beritahu pasien untuk menahan napas.
5. Pajankan sinar X. Beritahu pasien untuk bernapas secara normal.



VERTEBRA SERVIKALIS OBLIK**Duduk tegak****TAMBAHAN**

Jangan digunakan pada anak-anak

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

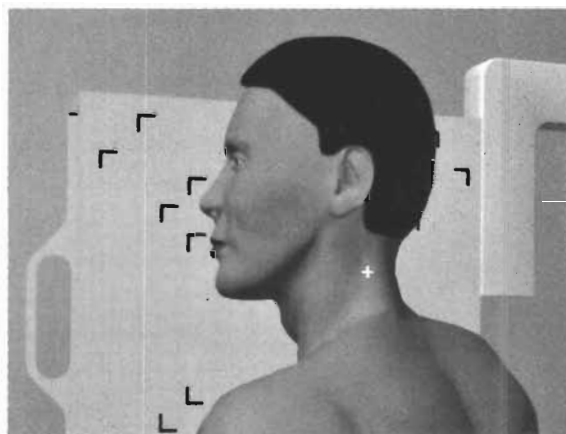
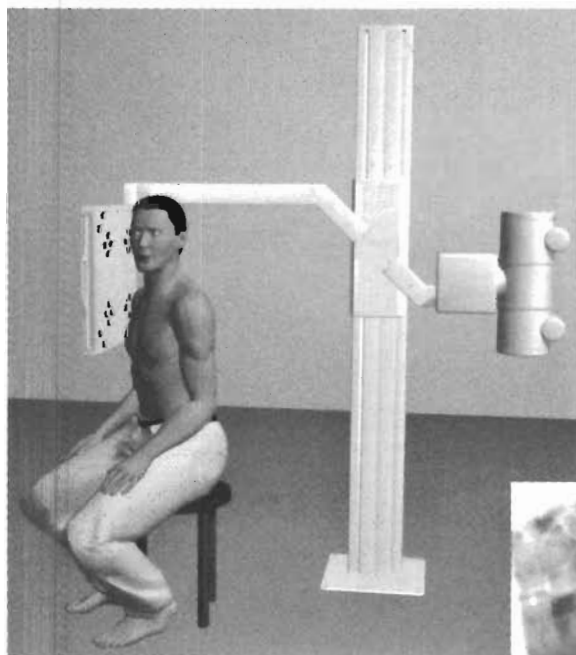
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	25	12,5
Kisaran	20–50	10–25

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Lepaskan kalung, pin/jepit rambut, anting, dan benda lain dari rambut.
3. Posisikan pasien. Putar pasien sehingga pasien duduk membentuk sudut 45° terhadap tempat kaset.
4. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin. Beritahu pasien untuk menahan napas.
5. Pajankan sinar X. Beritahu pasien untuk bernapas secara normal.
6. Putar pasien dan ulangi langkah-langkah di atas untuk membuat proyeksi oblik kedua.



VERTEBRA SERVIKALIS AP Telentang—sinar vertikal dengan sudut 15°, seperti pada gambar TAMBAHAN

Gunakan setelah cedera

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

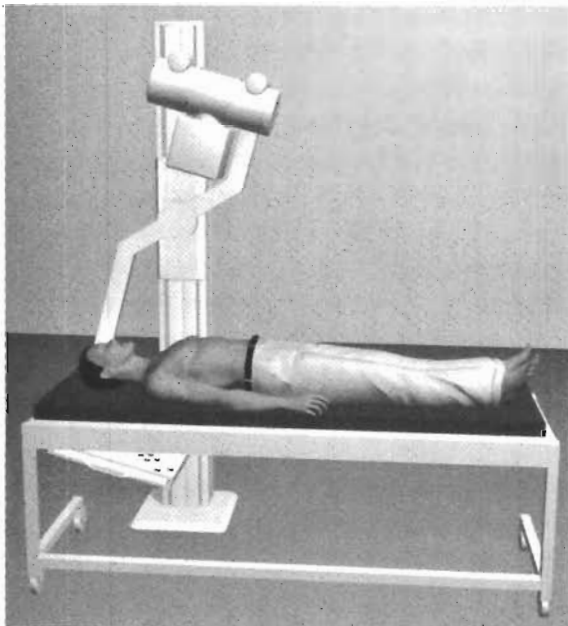
Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

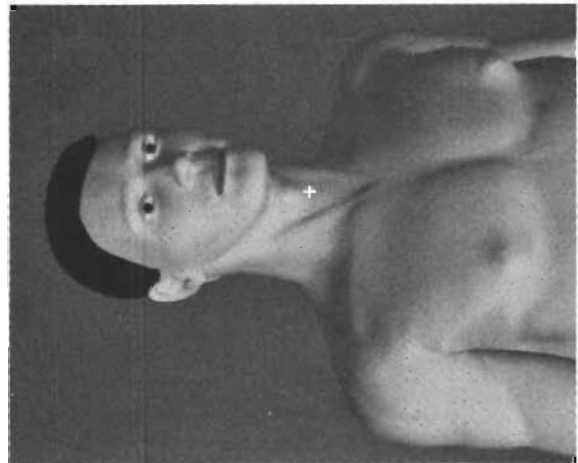
18×24 cm (8×10 inci) untuk anak-anak

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	25	12,5
Kisaran	20–50	10–25



1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut. Posisikan lengan tabung tempat kaset membentuk sudut.
2. Lepaskan kalung, pin/jepit rambut, dan benda lain dari rambut.
3. Posisikan pasien. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin. Beritahu pasien untuk menahan napas jika bisa.
4. Pajankan sinar X. Beritahu pasien untuk bernapas normal.



VERTEBRA SERVIKALIS LATERAL

Telentang–sinar mendatar

TAMBAHAN

Gunakan setelah cedera

JIKA DIDUGA TERDAPAT FRAKTUR LEHER, OPERATOR TIDAK BOLEH MENGGANJAL KEPALA PASIEN TANPA SEIZIN DOKTER

Kecepatan kaset

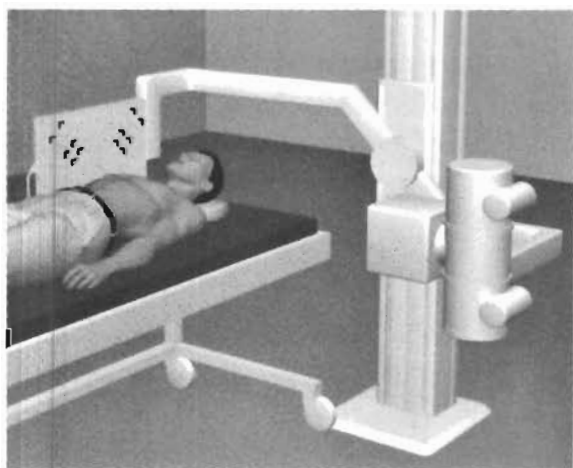
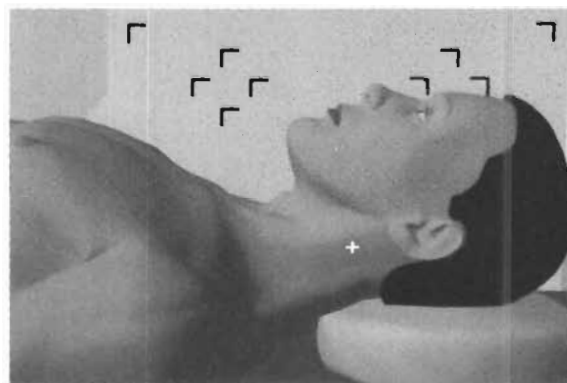
Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	25	12,5
Kisaran	16–63	8–32

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Lepaskan kalung, pin/jepit rambut, anting, dan benda lain dari rambut.
3. Kepala dapat disangga dengan alas. Kepala ditempatkan pada posisi yang paling tidak nyeri bagi pasien. Jika mungkin, orang yang menemani pasien (memakai apron dan sarung tangan timbal) dapat menarik lengan pasien ke bawah untuk merendahkan bahu.
4. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin. Beritahu pasien untuk menahan napas.
5. Pajankan sinar X. Beritahu pasien untuk bernapas normal.



PROSESUS ODONTOID AP **Telentang–sinar vertikal**
dengan sudut 10°, seperti pada gambar **TAMBAHAN**

Vertebra servikalis pertama dan kedua melalui **mulut yang terbuka**

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

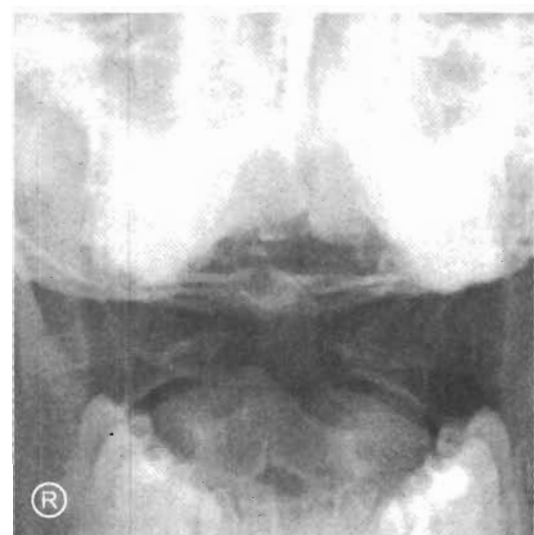
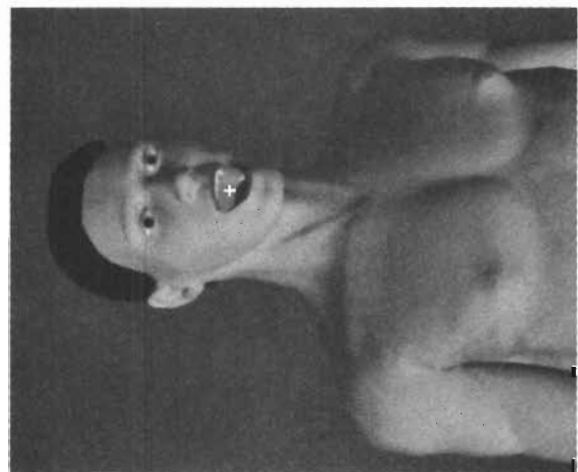
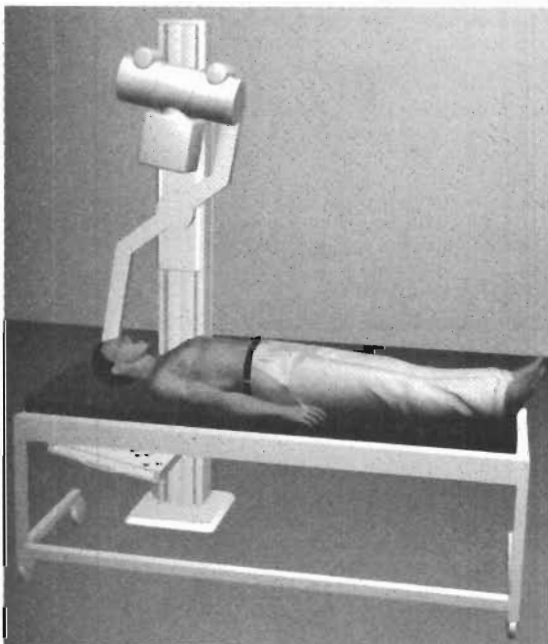
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	40	20
Kisaran	20–80	12,5–32

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Lepaskan gigi palsu, pin/jepit rambut, dan benda lain dari rambut.
3. Beritahu pasien agar membuka mulut selebar mungkin. Jika pasien tidak mampu mempertahankan posisi membuka mulut, tempatkan sepotong kayu lunak atau gabus di antara barisan gigi atau gusi atas dan bawah.
4. Pusatkan sinar, seperti pada gambar. Sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin. Beritahu pasien untuk menahan napas.
5. Pajankan sinar X. Beritahu pasien untuk bernapas normal.
6. Keluarkan potongan kayu atau gabus dari dalam mulut.



REGIO SERVIKOTORAKALIS LATERAL Duduk tegak TAMBAHAN

Dapat pula dengan posisi berbaring pada satu sisi. Jarang dibutuhkan pada anak di bawah usia 16 tahun.

Kecepatan kaset

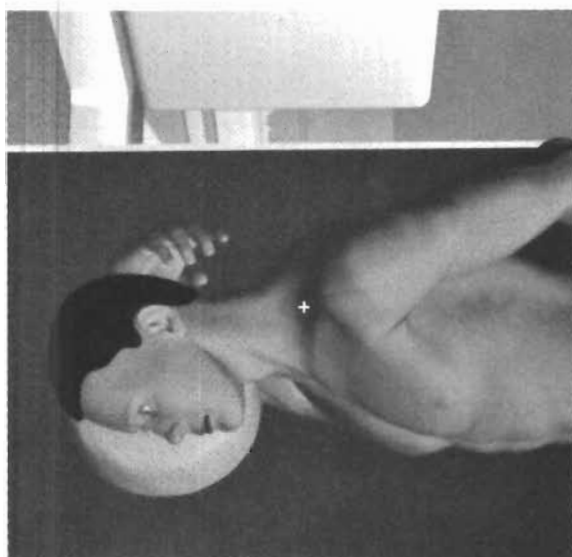
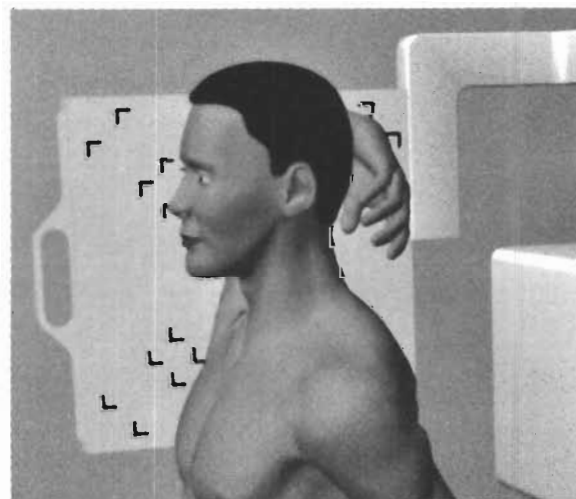
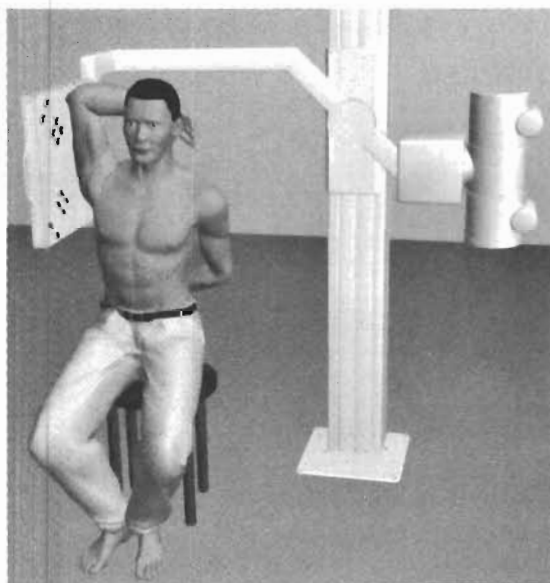
Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
80 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/450
Rata-rata	100	50
Kisaran	50–160	25–80

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien, lengan yang dekat dengan tempat kaset diangkat mengikuti arah tulang belakang servikal. Bahu pada sisi yang lain diposisikan serendah mungkin.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin. Beritahu pasien untuk menahan napas.
4. Pajankan sinar X. Beritahu pasien untuk bernapas normal.



VERTEBRA TORAKALIS AP Telentang DASAR**Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

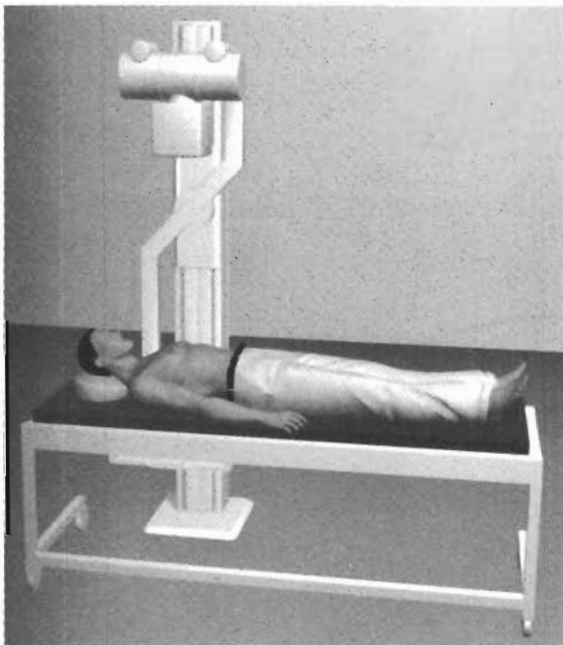
Ukuran kaset

18×43 cm (7×17 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	80	40
Kisaran	63–200	32–100

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin. Beritahu pasien untuk menahan napas.
4. Pajankan sinar X. Beritahu pasien untuk bernapas normal.



VERTEBRA TORAKALIS LATERAL Berbaring pada sisi kiri (atau kanan) DASAR

Kecepatan kaset

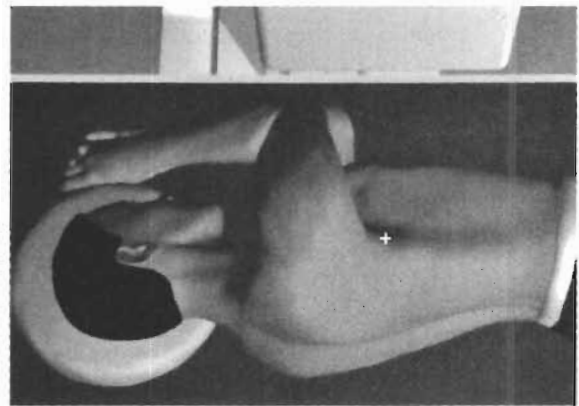
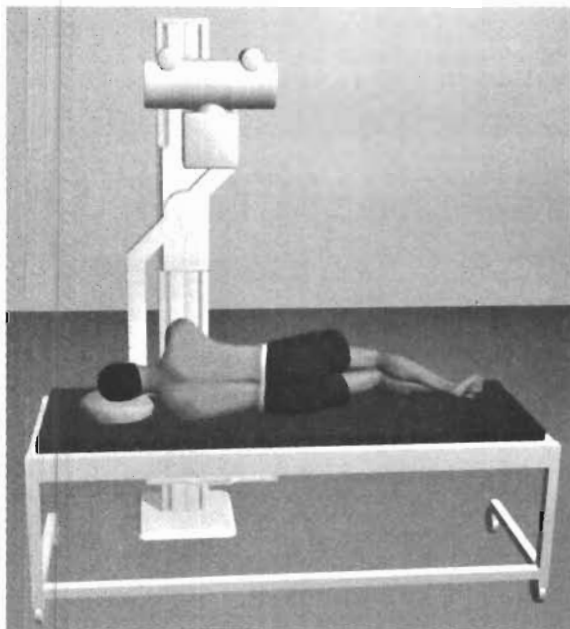
Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

18×43 cm (7×17 inci) atau 20×40 cm

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	160	80
Kisaran	40–200	32–160

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Tekuk lutut agar tubuh menjadi stabil. Sumbu panjang tulang belakang harus horizontal.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X saat pasien bernapas seperti biasa.



VERTEBRA LUMBALIS AP (atau PA)

SETELAH TRAUMA—JANGAN BALIKKAN TUBUH PASIEN. PEMERIKSAAN SINAR X DAPAT DILAKUKAN PADA POSISI AP ATAU PA, PILIH YANG LEBIH SEDIKIT MEMERLUKAN GERAKAN.

Kecepatan kaset

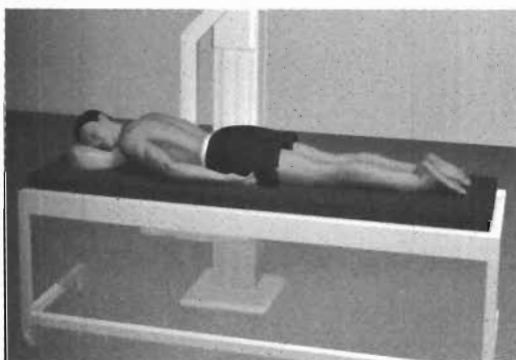
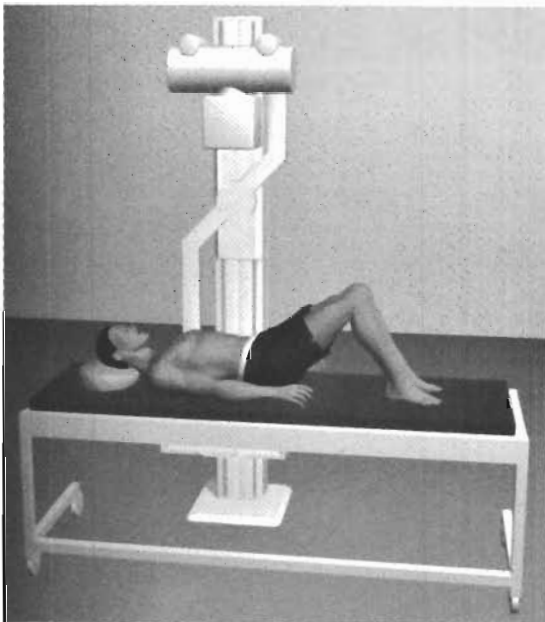
Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

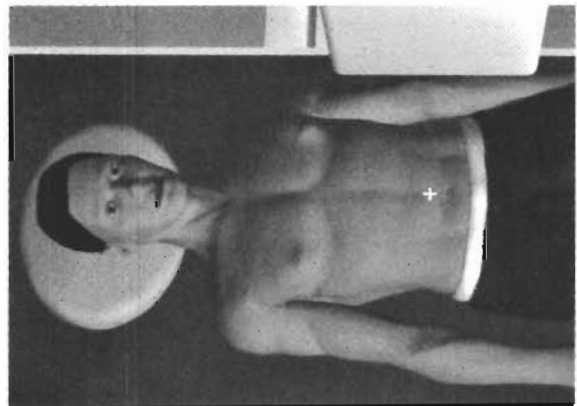
18×43 cm (7×17 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	100	50
Kisaran	50–160	25–80

**Telentang (atau tengkurap) DASAR**

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. LUTUT PASIEN HARUS DITEKUK SEHINGGA PUNGGUNG PASIEN MENDATAR DI ATAS MEJA.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin. Beritahu pasien untuk menahan napas.
4. Pajankan sinar X. Beritahu pasien untuk bernapas normal.



TULANG BELAKANG 11

VERTEBRA LUMBALIS LATERAL Berbaring pada sisi kiri (atau kanan) DASAR

Jika diduga terdapat fraktur, gunakan TULANG BELAKANG 12

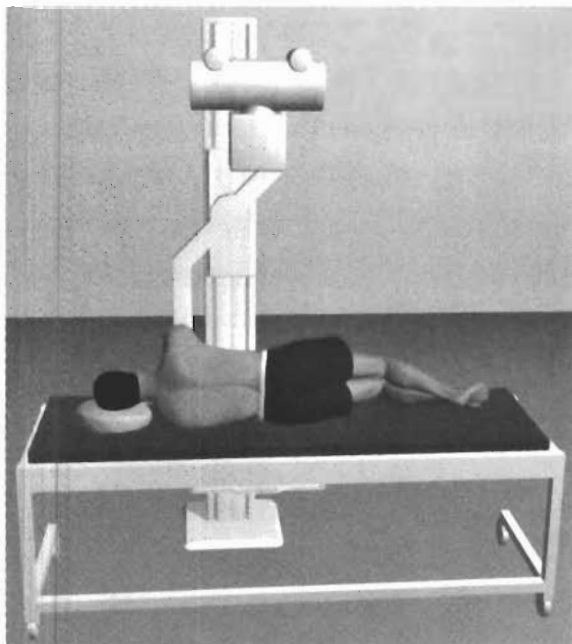
Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

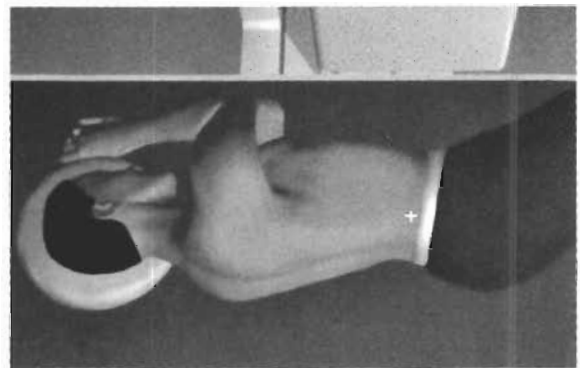
Ukuran kaset

18×43 cm (7×17 inci) atau 20×40 cm

Nilai-nilai Pajanan	mAs rata-rata (kisaran)	
kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/450/500
80	—	100 (50-200)
90	160 (100–250)	(160–250)
120	(125–250)	—



1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Tekuk lutut agar tubuh menjadi stabil. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
3. Beritahu pasien untuk menarik napas, lalu menghembuskan napas, kemudian menahan napas. Pajankan sinar X.
4. Beritahu pasien untuk bernapas normal.



VERTEBRA LUMBALIS LATERAL—setelah trauma Telentang—sinar mendatar TAMBAHAN

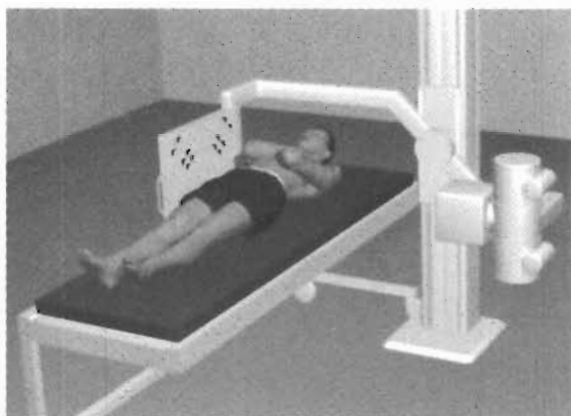
Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

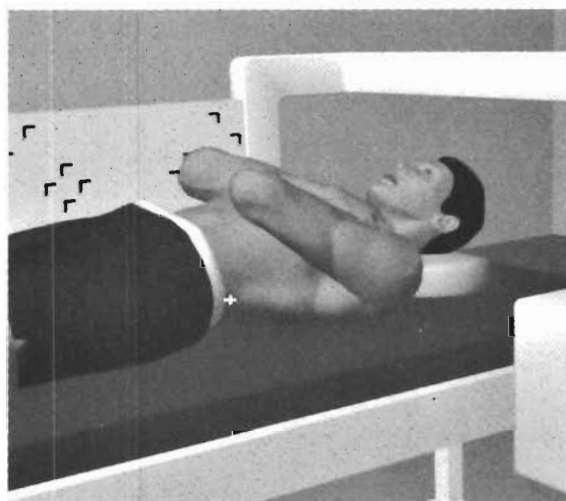
Ukuran kaset

18×43 cm (7×17 inci) atau 20×40 cm

Nilai-nilai Pajanan	mAs rata-rata (kisaran)	
kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/450/500
80	—	100 (50–200)
90	160 (100–250)	(160–250)
120	(125–250)	—



1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin. Beritahu pasien untuk menahan napas.
3. Pajankan sinar X. Beritahu pasien untuk bernapas normal.



SAKRUM AP: *Lumbosacral junction* dan sendi sakroiliaka

Telentang–sinar vertikal dengan sudut 15°, seperti pada gambar **DASAR**

Jangan digunakan pada anak-anak

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

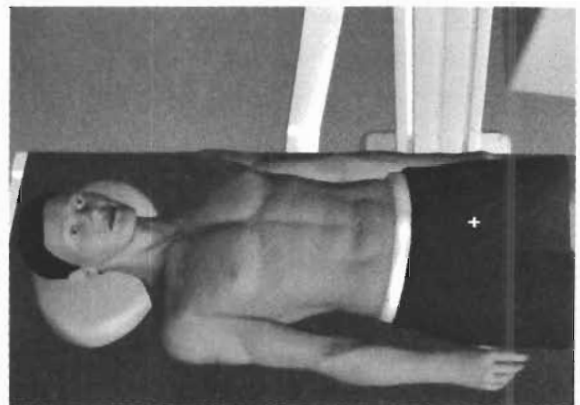
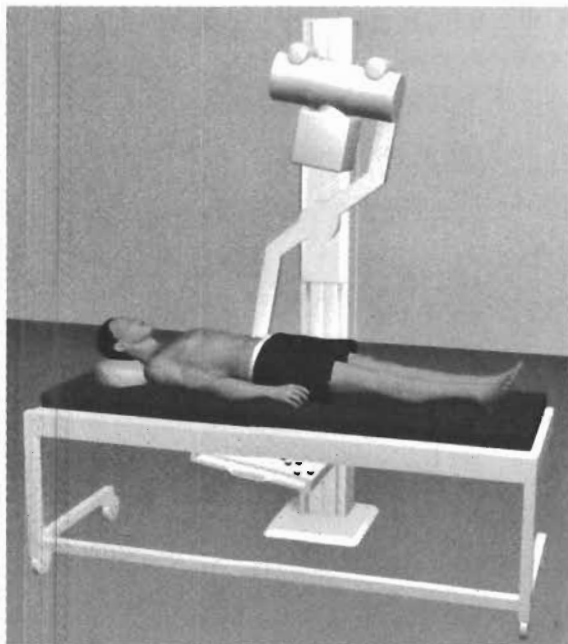
Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	125	63
Kisaran	80–250	40–125

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan lengan tabung tempat kaset membentuk sudut.
3. Posisikan pasien. Pusatkan sinar 3 cm di atas simfisis dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X saat pasien bernapas biasa.



LUMBOSACRAL JUNCTION LATERAL**Berbaring pada sisi kiri (atau kanan) DASAR**

Jangan digunakan pada anak-anak

Kecepatan kaset

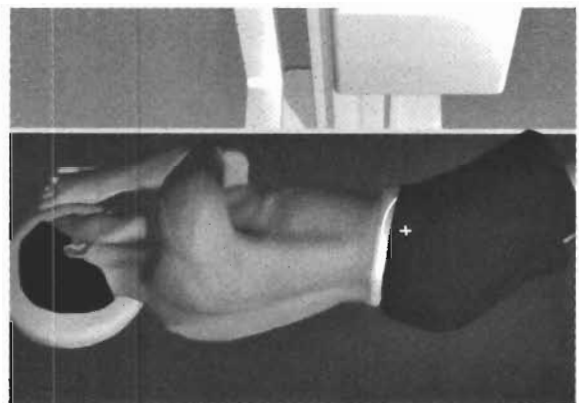
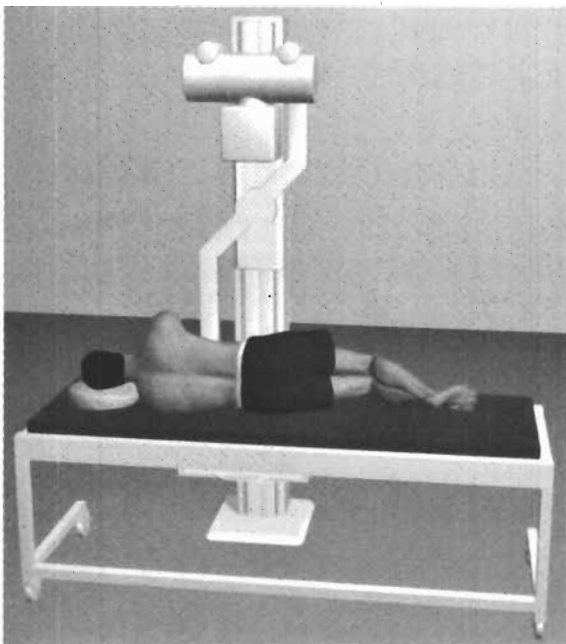
Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset

Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

Nilai-nilai Pajanan	mAs rata-rata (kisaran)	
kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/500
90	(100–250)	125 (50–250)
120	125 (125–250)	(125–160)

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Tekuk lutut agar tubuh menjadi stabil. Letakkan alas penyangga di bawah pinggang. Pusatkan sinar 3 cm di bawah krista iliaka dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
3. Beritahu pasien untuk menahan napas. Pajankan sinar X.
4. Beritahu pasien untuk bernapas normal.



Ekstremitas Atas

KLAVIKULA

1. Klavikula AP–proyeksi dua sudut, halaman 62.

SKAPULA

2. Skapula AP, halaman 63.
3. Skapula lateral, halaman 64.

SENDI BAHU

Pemeriksaan sinar X terhadap sendi bahu dilakukan dengan pasien dalam posisi berbaring, kecuali pasien merasa nyeri.

4. Bahu AP–dua proyeksi dilakukan dengan rotasi lengan yang berbeda, halaman 65.
5. Bahu AP–sendi akromioklavikula, halaman 66.
6. Bahu aksial, halaman 67.

Pasien dengan lengan yang nyeri (setelah cedera)

7. Bahu AP, halaman 68.
8. Bahu lateral, halaman 69.

HUMERUS

Pemeriksaan sinar X terhadap humerus dilakukan dengan pasien dalam posisi berbaring kecuali jika pasien merasa nyeri.

9. Humerus AP dan lateral–dua proyeksi dilakukan dengan rotasi lengan yang berbeda, halaman 70.

Pasien dengan lengan yang nyeri (setelah cedera)

10. Humerus AP, halaman 71.
11. Humerus lateral, halaman 72.

SIKU

12. Siku AP, halaman 73.
13. Siku lateral, halaman 74.
14. Siku semifleksi–setelah cedera, dilakukan dua proyeksi, halaman 75.

LENGAN BAWAH

15. Lengan bawah PA–setelah cedera, halaman 76.
16. Lengan bawah lateral–setelah cedera, halaman 77.

PERGELANGAN TANGAN

17. Pergelangan tangan PA dan proyeksi tambahan dalam deviasi ulna, halaman 78.
18. Pergelangan tangan lateral, halaman 79.
19. Os scaphoideum–setelah cedera, halaman 80.

TANGAN

20. Tangan PA dan dua proyeksi oblik tambahan, halaman 81.
21. Ibu jari AP, halaman 82.
22. Ibu jari lateral, halaman 83.
23. Jari tangan tunggal lateral, halaman 84.

KLAVIKULA AP

Telentang–sinar vertikal dengan sudut +20° dan -20°, seperti pada gambar DASAR
Dua proyeksi

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset.

Untuk ANAK, kaset ditempatkan **di atas** meja.

Ukuran kaset

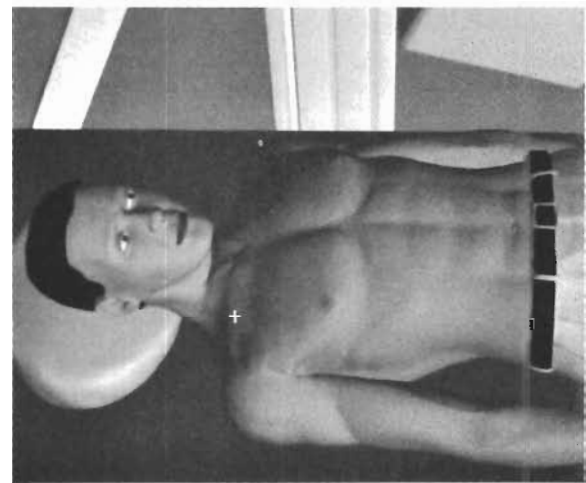
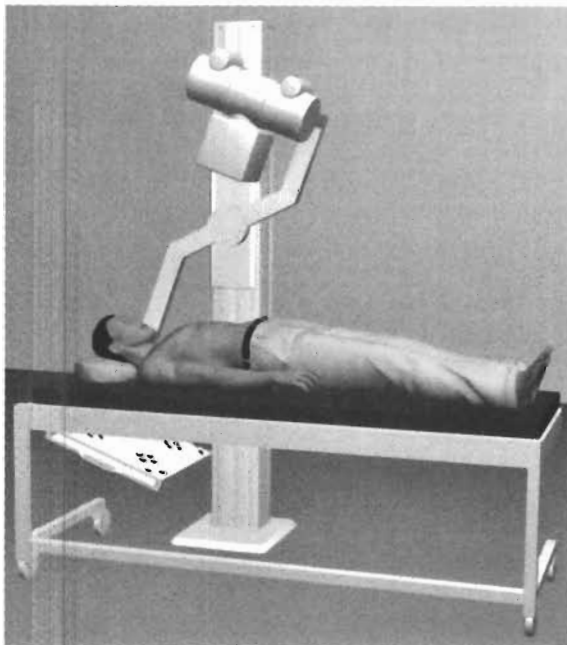
24×30 cm (10×12 inci)

18×24 cm (8×10 inci) untuk anak

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset atau di atas meja (untuk anak). Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan lengan tabung tempat kaset membentuk sudut.
3. Posisikan pasien. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X.
5. Ganti kaset dan sudut, pajankan lagi sinar X.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	25	12,5
Kisaran	20–50	10–25
Anak 53 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/250
Rata-rata	6,3	5



Titik tengah: mid-klavikula



Hasil pemeriksaan sinar X dengan sudut seperti pada gambar



Hasil pemeriksaan sinar X dengan sudut yang berlawanan

SKAPULA AP Telentang DASAR

Jika pasien merasa nyeri, gunakan EKSTREMITAS ATAS 7

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset.
Untuk ANAK, kaset ditempatkan **di atas** meja.

Ukuran kaset

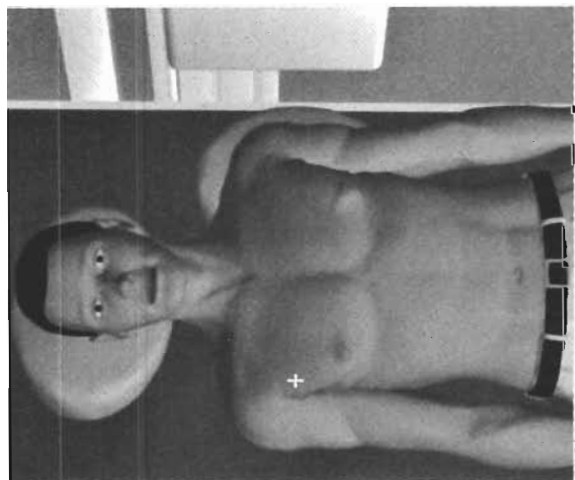
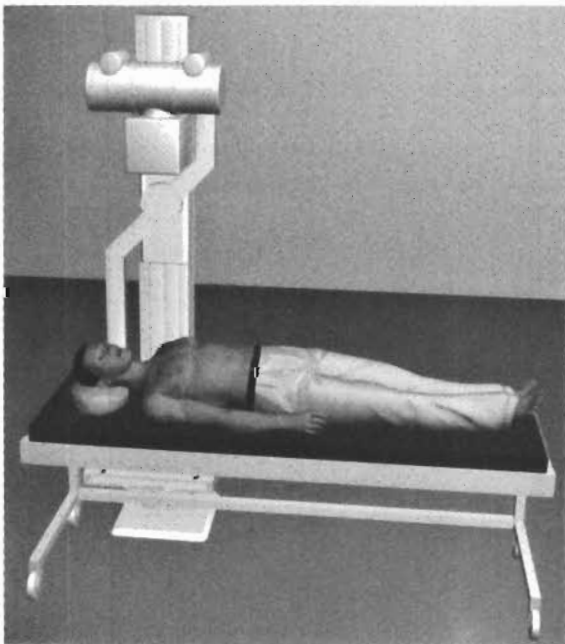
24×30 cm (10×12 inci)

18×24 cm (8×10 inci) untuk anak

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Sangga bahu yang tidak diperiksa dengan bantal. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
3. Pajankan sinar X.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	25	12,5
Kisaran	20–50	10–25
Anak 53 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/250
Rata-rata	6,3	5



SKAPULA LATERAL Duduk tegak DASAR

Jangan gunakan pemeriksaan ini pada anak di bawah usia 10 tahun

Kecepatan kaset

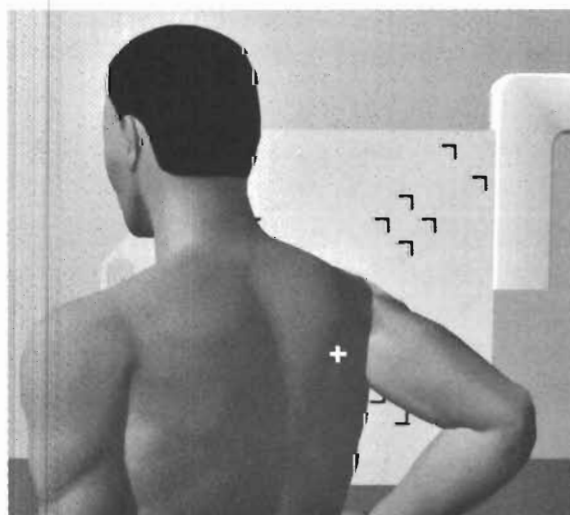
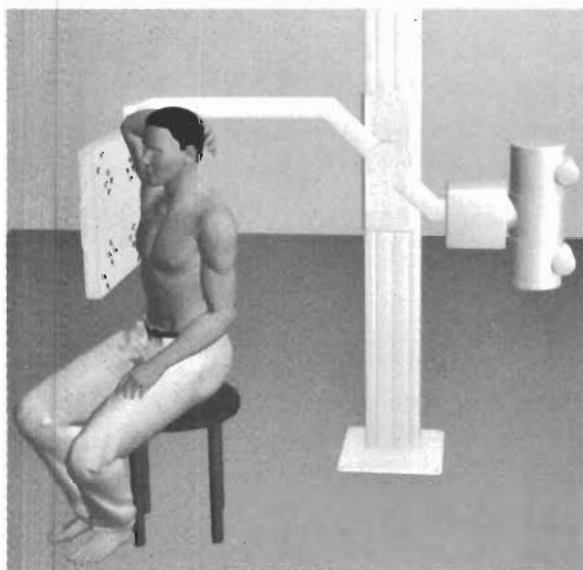
Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset.

Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

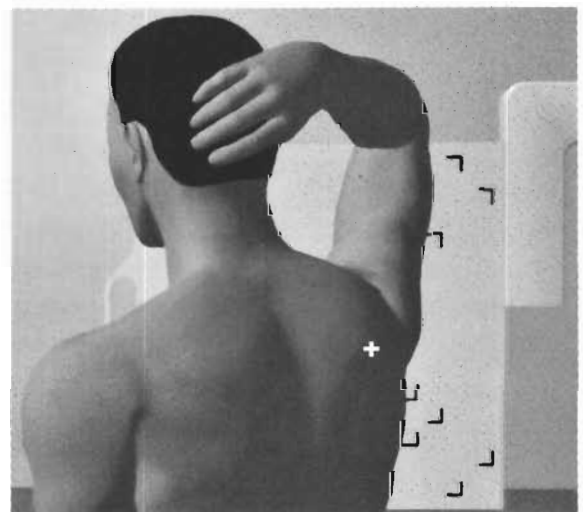
Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	50	25
Kisaran	40–125	20–64



posisi alternatif

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Angkat lengan pasien dengan tangan diletakkan di belakang kepala kecuali bila pasien merasa nyeri. Lihat posisi alternatif jika pasien merasa nyeri. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
3. Pajankan sinar X.



BAHU AP—dua proyeksi

Telentang—sinar vertikal dengan sudut 10°, seperti pada gambar **DASAR**

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset.
Untuk ANAK, kaset ditempatkan **di atas** meja (satu proyeksi).

Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

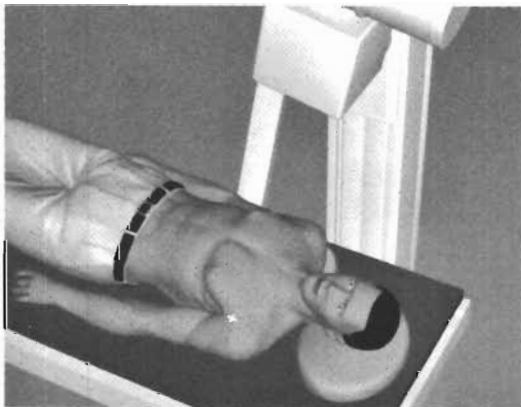
18×24 cm (8×10 inci) untuk anak

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

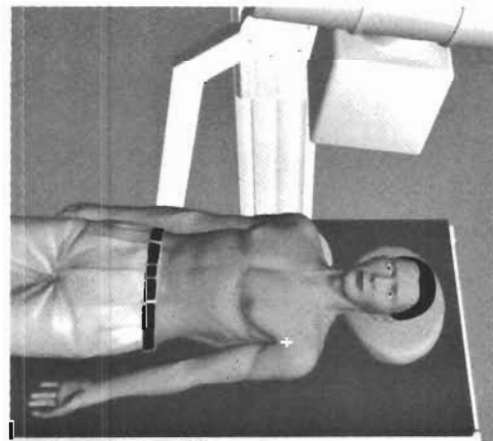
Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	12,5	6,3
Kisaran	10–25	5–12,5
Anak 53 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/250
Rata-rata	4	3,2

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset atau di atas meja (untuk anak). Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien.
 - a. Letakkan bantal besar di bawah bahu yang tidak diperiksa.
 - b. Putar pasien sehingga bahu yang akan diperiksa terbaring datar di atas meja.
 - c. Putar lengan ke arah luar sehingga telapak tangan menghadap ke atas.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X dan ganti kaset.
5. Putar lengan ke arah dalam sehingga telapak tangan menghadap ke bawah. Pajankan sinar X.

BAYI dan ANAK-ANAK berbaring telentang di atas kaset yang diletakkan di atas meja. Lakukan hanya salah satu proyeksi.



Telapak tangan menghadap ke bawah



Telapak tangan menghadap ke atas



BAHU AP Telentang TAMBAHAN

Lengan atas menjauhi tubuh—sendi akromioklavikula

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset.

Untuk ANAK, kaset ditempatkan **di atas** meja (satu proyeksi).

Ukuran kaset

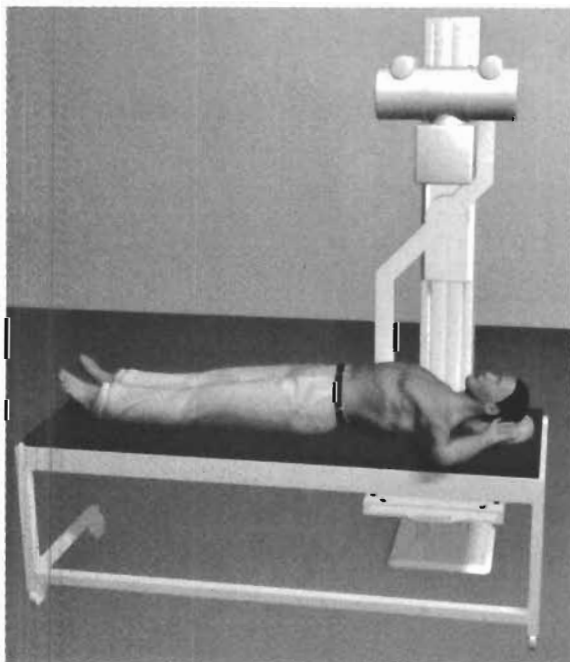
18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs (rata-rata)	
kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/250
Dewasa 70	12,5	6,3
Anak 53	4	3,2

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset atau di atas meja (untuk anak). Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Tekuk lengan atas menjauhi tubuh.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X.

BAYI dan ANAK-ANAK telentang di atas kaset yang diletakkan di atas meja.



BAHU AKSIAL TAMBAHAN**Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 100/200 di atas penyangga yang keras (setinggi 12-15 cm) di atas tempat kaset.

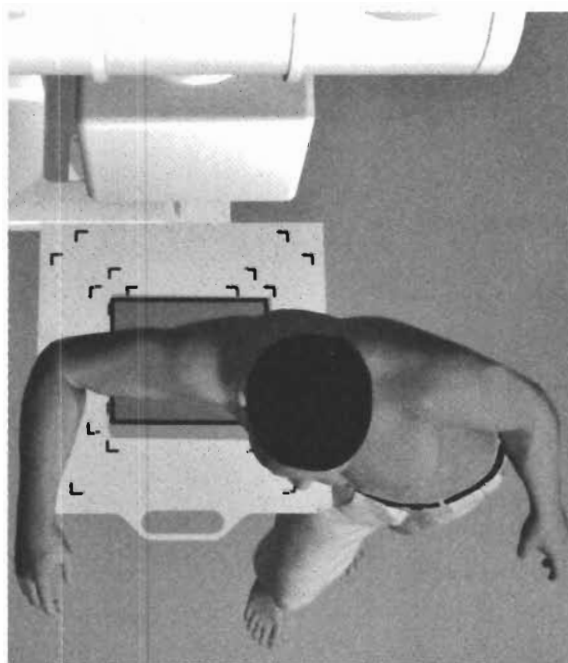
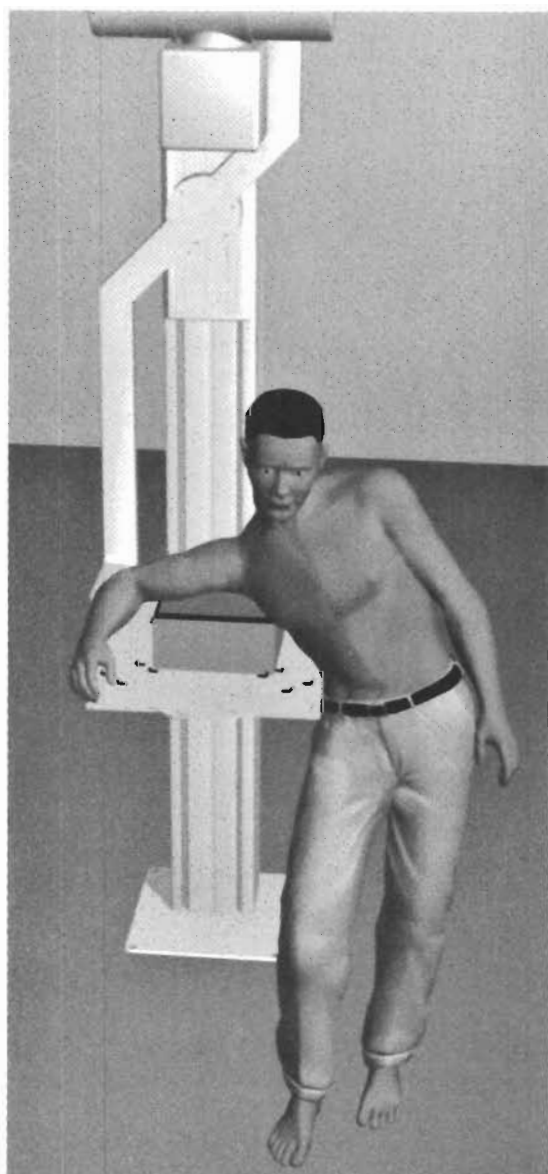
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 100/63
53 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 100/63
Rata-rata	10	25

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset pada penyangga yang keras (setinggi 12-15 cm) di atas tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Tekuk lengan atas menjauhi tubuh.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X.



BAHU AP Duduk tegak TAMBAHAN

Setelah cedera

Kecepatan kaset

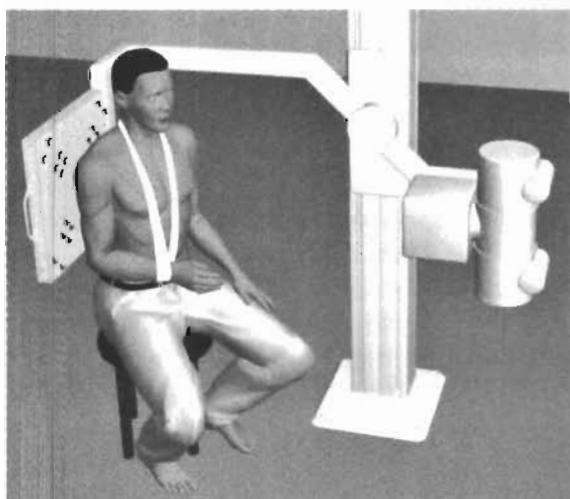
Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset.

Ukuran kaset

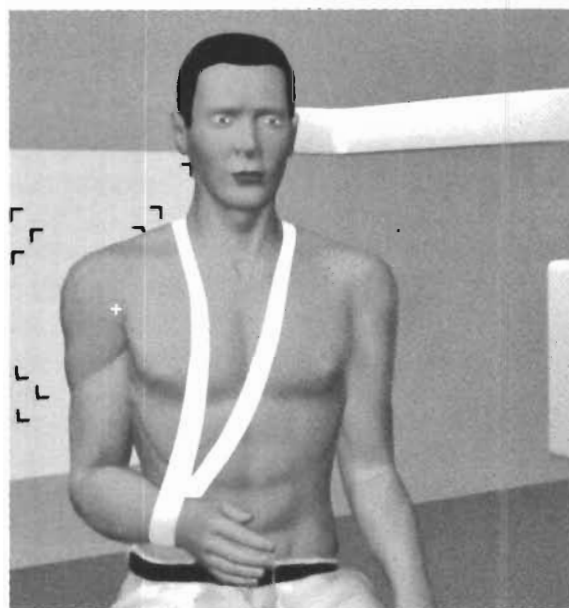
24×30 cm (10×12 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	12,5	6,3
Kisaran	10–32	5–16



1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Lengan bawah pasien harus tegak lurus terhadap tempat kaset, mengarah ke tabung sinar X.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X.



BAHU LATERAL—setelah cedera **Duduk tegak** **TAMBAHAN****Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset.

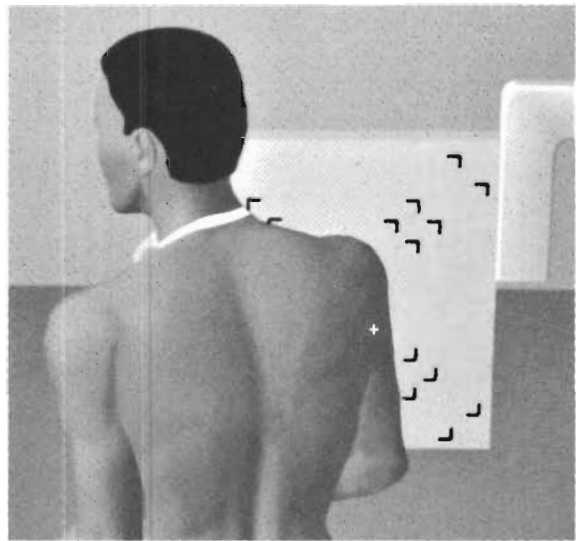
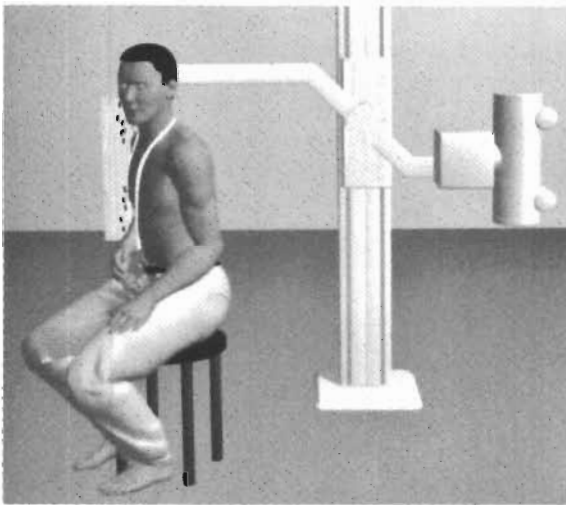
Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Lengan bawah pasien di-dekatkan dengan tempat kaset.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	32	16
Kisaran	20–50	10–25



HUMERUS AP dan LATERAL—tanpa cedera

Telentang

DASAR

Dua proyeksi

Kecepatan kaset

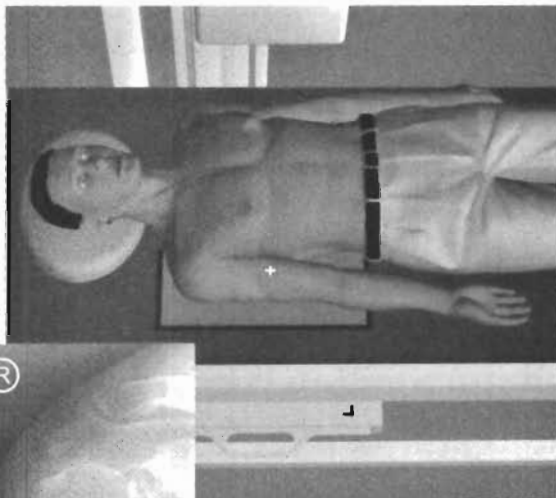
Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 ditempatkan di atas meja.

Ukuran kaset

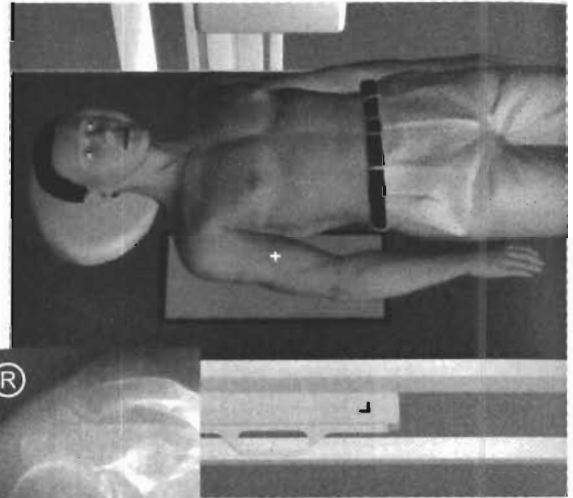
18×43 cm (7×17 inci) atau 20×40 cm
Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	12,5	6,3
Kisaran	8–16	4–8

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas meja. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Putar lengan ke arah luar sehingga telapak tangan menghadap ke atas.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X.
5. Ganti kaset.
6. Putar lengan ke arah dalam sehingga telapak tangan menghadap ke bawah.
7. Pajankan sinar X.



Telapak tangan menghadap ke atas



Telapak tangan menghadap ke bawah

HUMERUS AP—setelah cedera Duduk tegak TAMBAHAN**Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset.

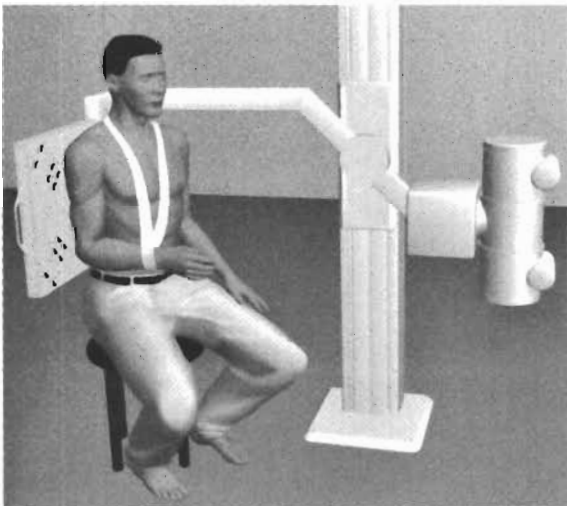
Ukuran kaset

18×43 cm (7×17 inci) atau 20×40 cm

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Lengan bawah pasien harus tegak lurus terhadap tempat kaset, mengarah ke tabung sinar X.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	12,5	6,3
Kisaran	8–16	4–8



HUMERUS LATERAL—setelah cedera

Duduk tegak **TAMBAHAN**

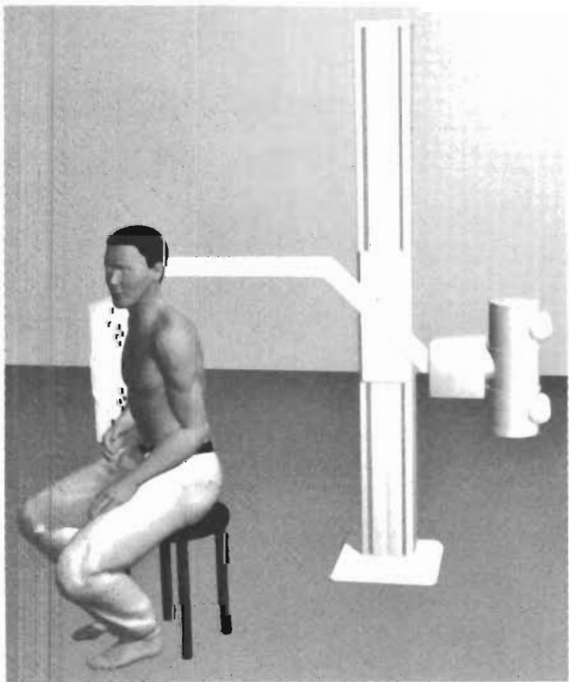
Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset.

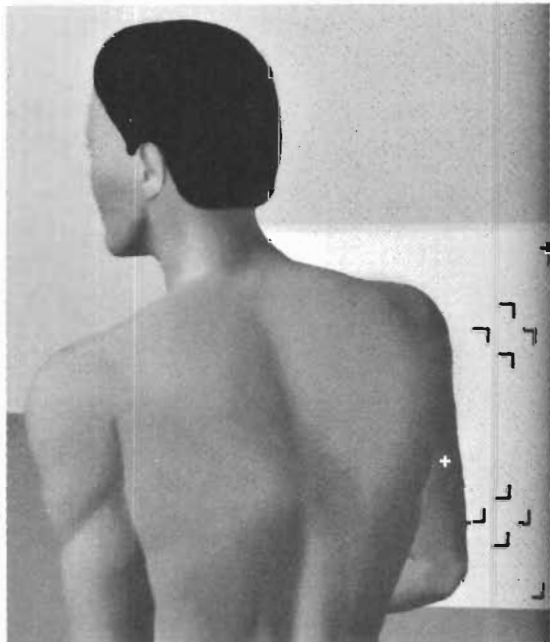
Ukuran kaset

18×43 cm (7×17 inci) atau 20×40 cm
Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	25	12,5
Kisaran	20–40	10–20



1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Lengan bawah pasien diposisikan berdekatan dengan tempat kaset.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X.



SIKU AP Duduk, dengan lengan dalam posisi supinasi DASAR

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas tempat kaset.

Ukuran kaset

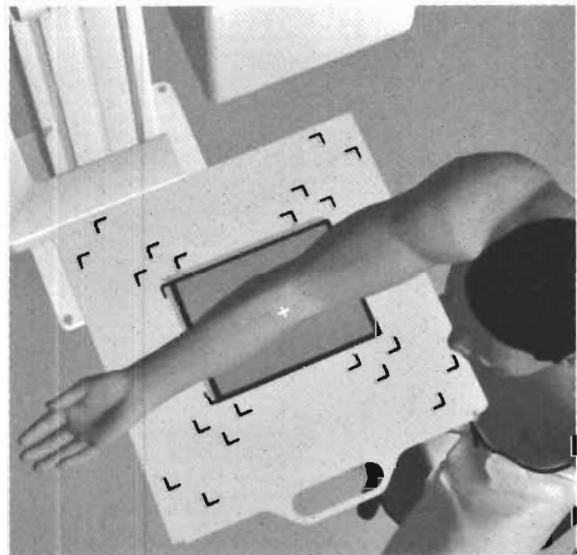
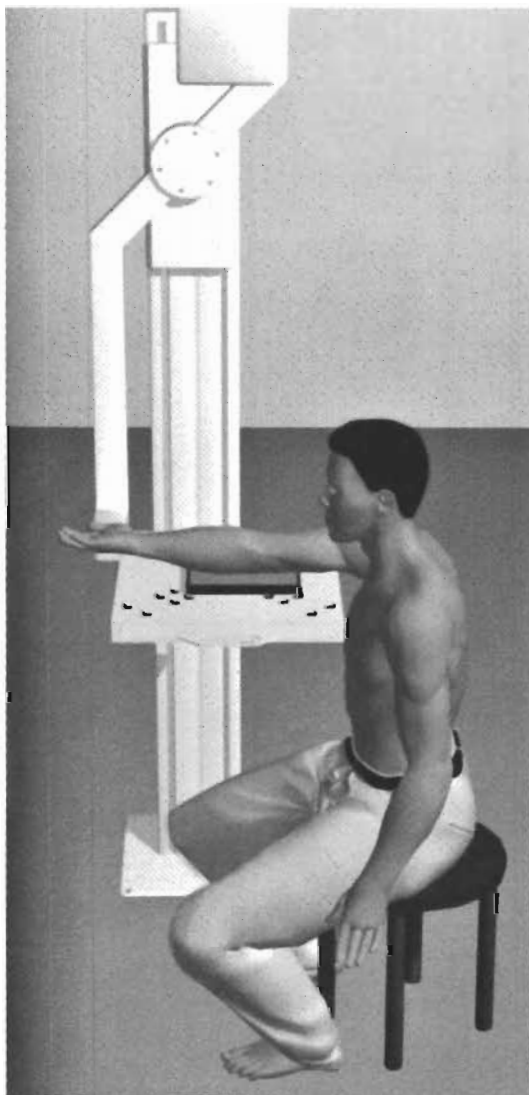
18×24 cm (8×10 inci)

Setengah bagian kaset dapat ditutup dengan selimbar timbal, seperti yang ditunjukkan pada pemeriksaan EKSTREMITAS ATAS 22.

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
53 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/63
Rata-rata	12,5	10
Kisaran	8–25	6,3–20

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Telapak tangan pasien harus menghadap ke atas. Ketika melakukan pemeriksaan sinar X pada ANAK, jika lengan tidak cukup panjang sehingga siku tidak dapat mencapai titik tengah tempat kaset, letakkan kaset di atas penyangga yang keras (setinggi 10-12 cm) di atas tempat kaset.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X.



SIKU LATERAL Duduk, dengan lengan dalam posisi supinasi DASAR**Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas tempat kaset.

Ukuran kaset

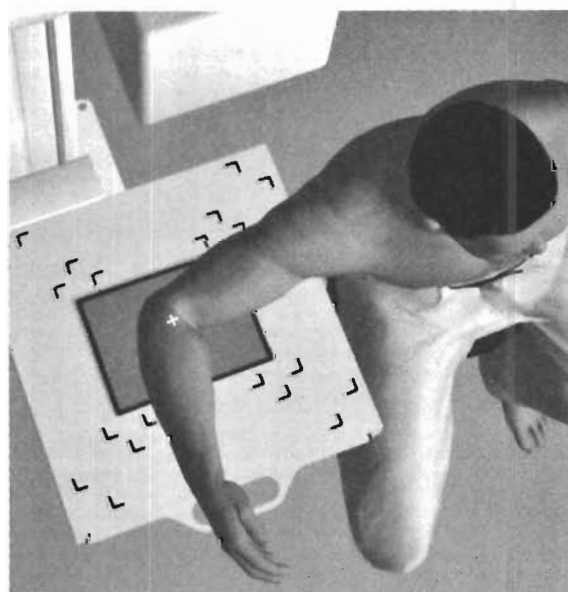
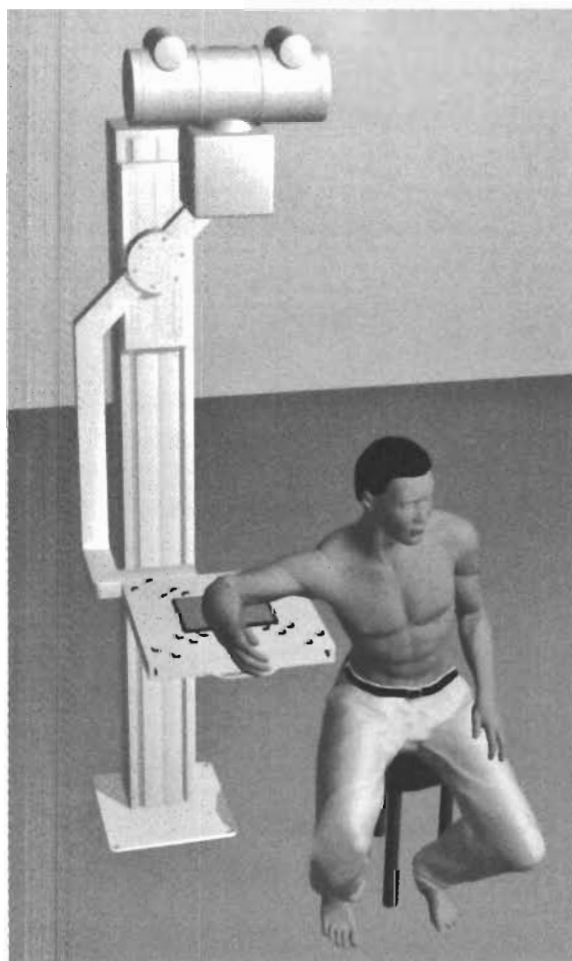
18×24 cm (8×10 inci)

Setengah bagian kaset dapat ditutup dengan selimut timbal seperti yang ditampilkan pada pemeriksaan EKSTREMITAS ATAS 22.

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
53 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/63
Rata-rata	20	16
Kisaran	12,5–25	10–20

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Ibu jari pasien harus menghadap ke atas. Ketika melakukan pemeriksaan sinar X pada ANAK, jika lengan tidak cukup panjang sehingga siku tidak bisa mencapai titik tengah tempat kaset, letakkan kaset pada penyangga yang keras (setinggi 10–12 cm) di atas tempat kaset.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X.



SIKU AP—setelah cedera Semifleksi TAMBAHAN

Duduk, dengan lengan dalam posisi supinasi—dua proyeksi

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas tempat kaset.

Ukuran kaset

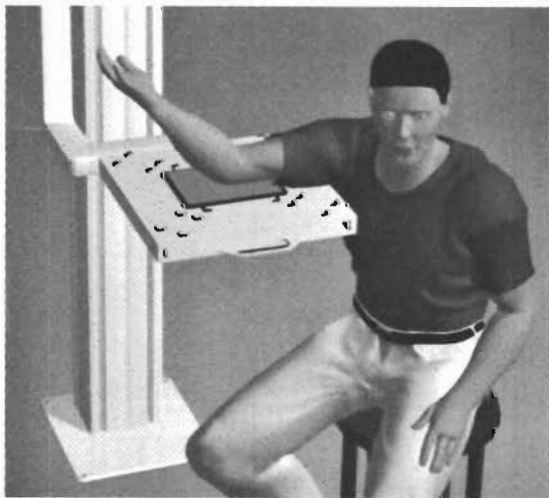
18×24 cm (8×10 inci)

Setengah bagian kaset dapat ditutup dengan selembar timbal seperti yang ditunjukkan pada pemeriksaan EKSTREMITAS ATAS 22.

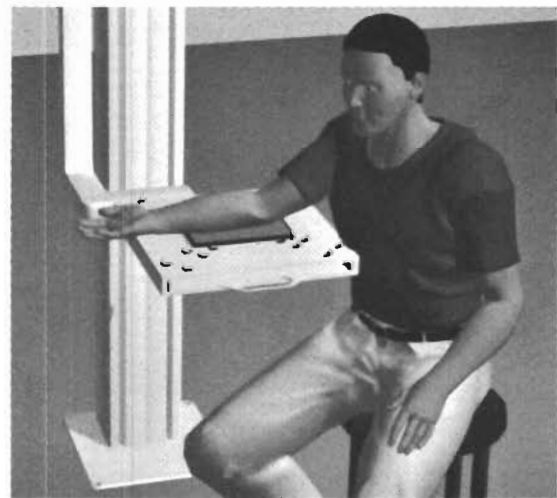
Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
53 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/63
Rata-rata	20	16
Kisaran	12,5–25	10–20

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Telapak tangan pasien (sedapat mungkin) menghadap ke atas. Ketika melakukan pemeriksaan sinar X pada ANAK, jika lengan tidak cukup panjang sehingga siku tidak dapat mencapai titik tengah tempat kaset, letakkan kaset di atas penyangga yang keras (setinggi 10-12 cm) di atas tempat kaset.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X.
5. Ganti kaset dan lakukan pengambilan gambar untuk proyeksi kedua.



Lengan atas sejajar dengan tempat kaset



Lengan bawah sejajar dengan tempat kaset



LENGAN BAWAH PA—setelah cedera Duduk—dengan lengan dalam posisi supinasi

DASAR

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas tempat kaset. Jika lengan sedang digips, gunakan kecepatan nominal 200/400.

Ukuran kaset

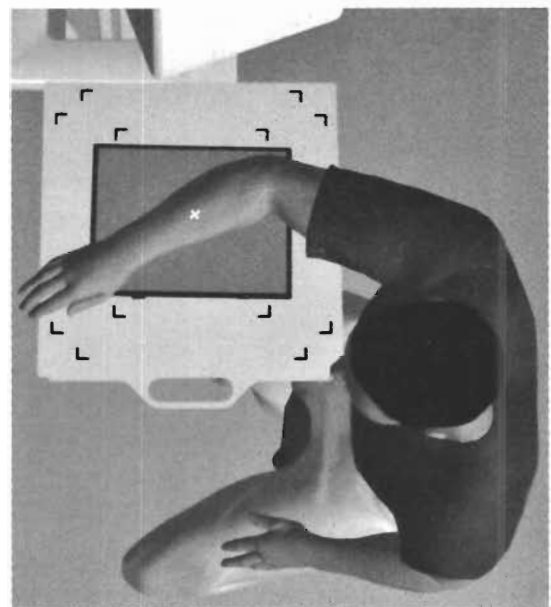
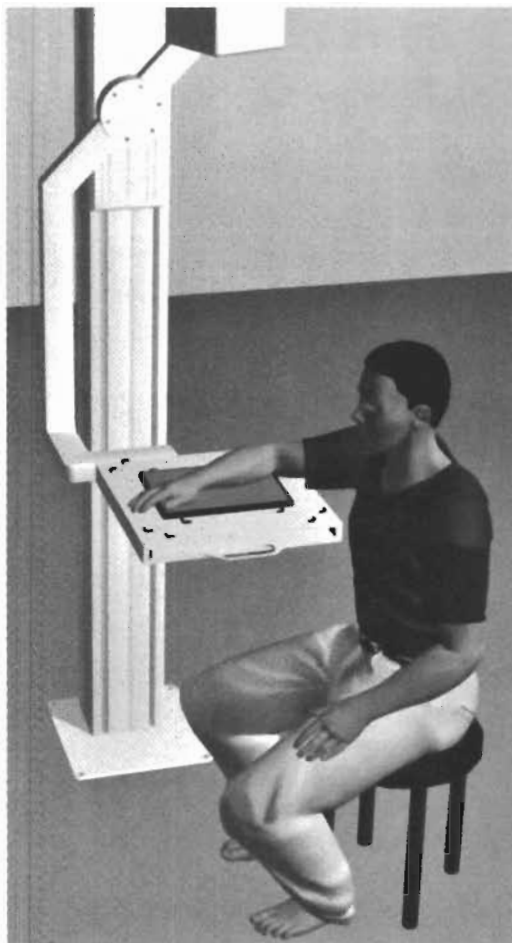
24×30 (10×12 inci)

18×24 cm (8×10 inci) untuk anak

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Telapak tangan harus menghadap ke bawah, siku ditekuk tegak lurus, seperti pada gambar, dan lengan atas sejajar dengan tempat kaset.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajangkan sinar X.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
53 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/63
Rata-rata	12,5	10
Kisaran	8–20	6,3–16
Lengan digips 60 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/320
Rata-rata	6,3	4



LENGAN BAWAH LATERAL—setelah cedera**Berdiri atau duduk****DASAR****Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas tempat kaset.

Jika lengan sedang digips, kecepatan nominal 200/400.

Ukuran kaset

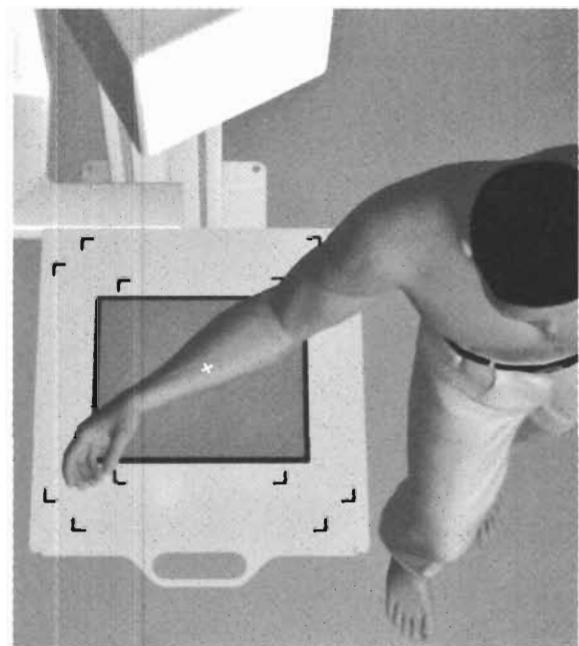
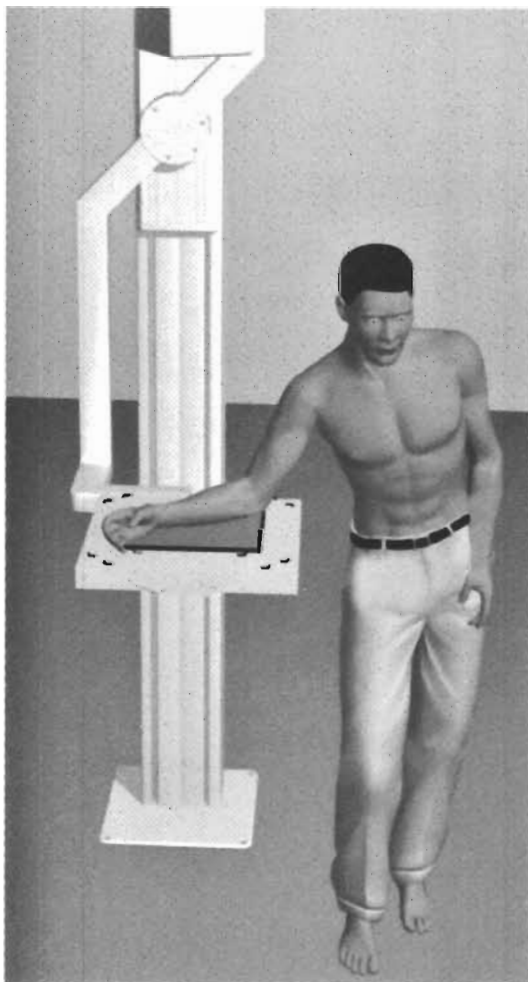
24×30 (10×12 inci)

18×24 cm (8×10 inci) untuk anak

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Pasien berdiri atau duduk (yang lebih nyaman bagi pasien). Ibu jari harus terletak paling atas.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
53 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/63
Rata-rata	12,5	10
Kisaran	8–20	6,3–16
Lengan digips 60 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/320
Rata-rata	6,3	4



PERGELANGAN TANGAN PA

Duduk–dengan tangan ditekuk, seperti pada gambar **DASAR**
Deviasi ulna **TAMBAHAN**

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas tempat kaset.

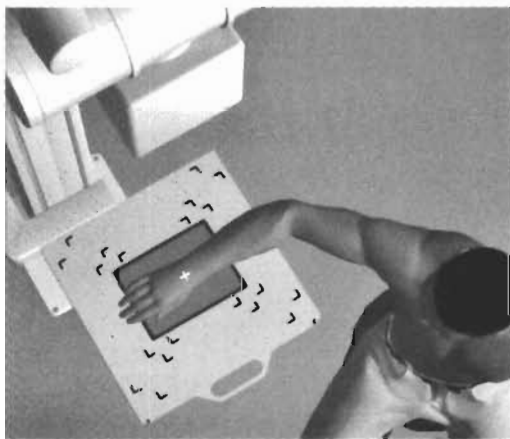
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

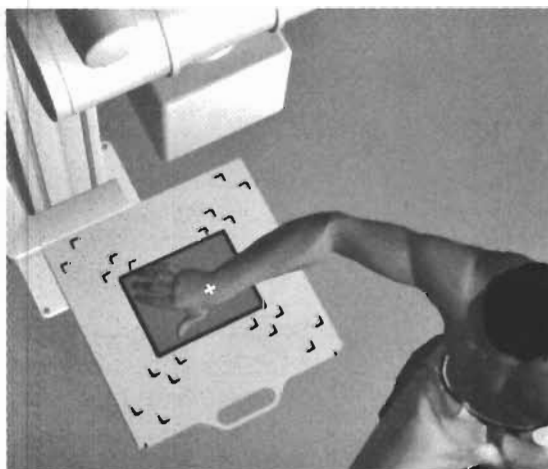
Setengah bagian kaset dapat ditutup dengan selimut timbal seperti yang ditunjukkan pada pemeriksaan EKSTREMITAS ATAS 22.

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
53 kV	sistem “biru” 50	sistem “hijau” 100/63
Rata-rata	8	6,3
Kisaran	5–16	4–12,5



DASAR



Deviasi ulna TAMBAHAN

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Telapak tangan pasien menghadap ke bawah.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X.
5. Jika ada permintaan dari dokter, ganti kaset dan posisikan pasien seperti pada gambar untuk deviasi ulna, dan lakukan pajanan baru.



PERGELANGAN TANGAN LATERAL**Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas tempat kaset.

Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

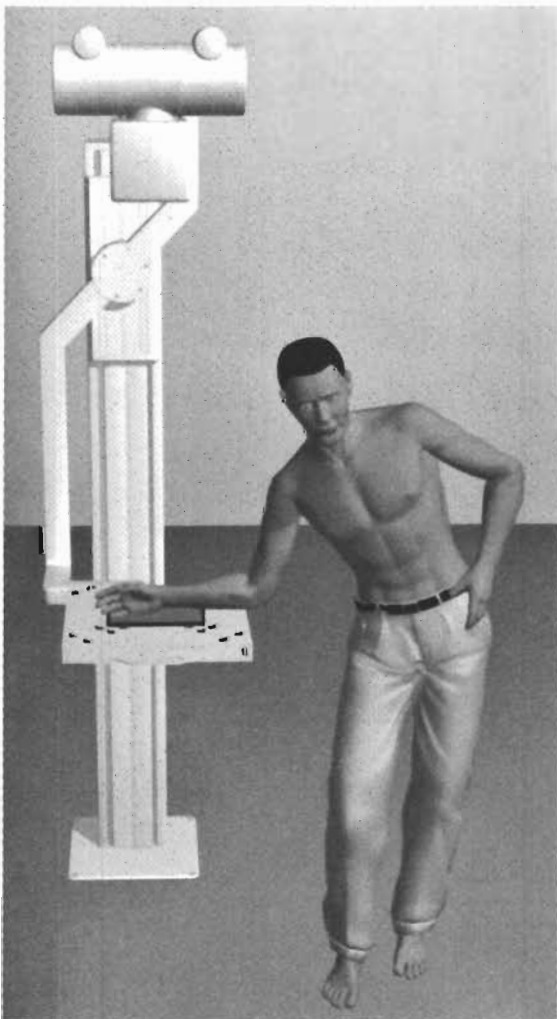
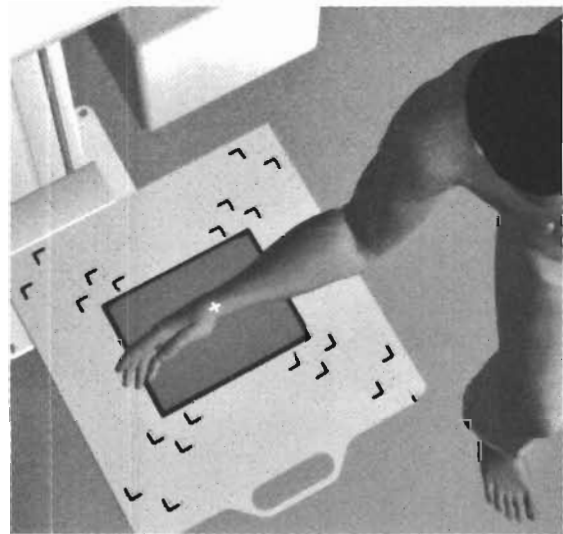
Setengah bagian kaset dapat ditutup dengan selambar timbal, seperti yang ditunjukkan pada pemeriksaan EKSTREMITAS ATAS 22.

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Paparan	mAs	
53 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/63
Rata-rata	12,5	10
Kisaran	8–20	6,3–16

Berdiri atau duduk DASAR

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Pasien boleh berdiri atau duduk (yang lebih nyaman bagi pasien). Ibu jari harus terletak paling atas.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X.



OS SCAPHOIDEUM—setelah cedera

Duduk

TAMBAHAN

Dua proyeksi

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas tempat kaset.

Ukuran kaset

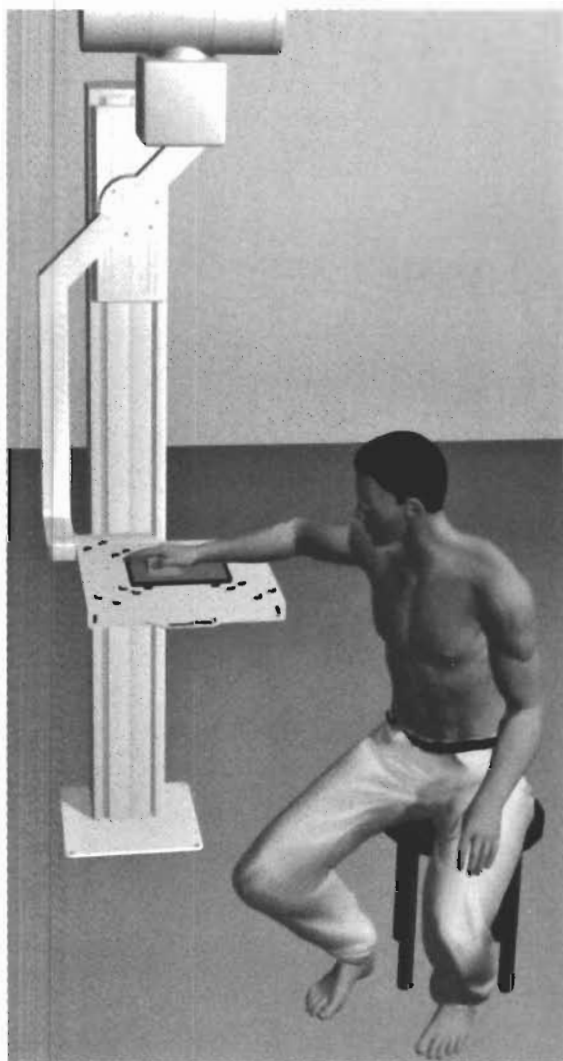
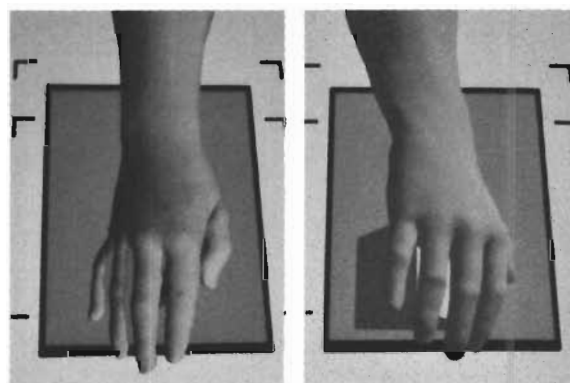
18×24 cm (8×10 inci)

Setengah bagian kaset dapat ditutup dengan selembat timbal seperti yang ditunjukkan pada pemeriksaan EKSTREMITAS ATAS 22.

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
53 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/63
Rata-rata	10	8
Kisaran	6,3–20	5–16

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Telapak tangan diposisikan dalam deviasi ulna, bertumpu pada bantalan penyangga, seperti pada gambar.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X.
5. Lakukan proyeksi kedua.



TANGAN PA dan OBLIK Duduk DASAR (PA) TAMBAHAN (OBLIK)

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas tempat kaset.

Ukuran kaset

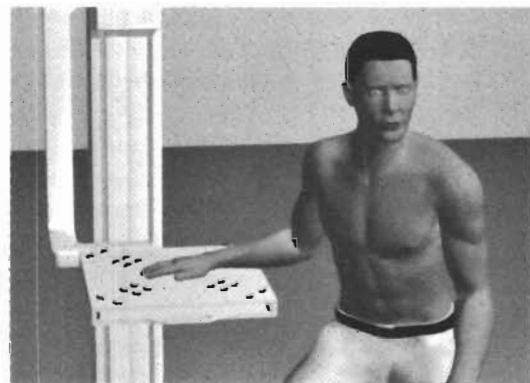
18×24 cm (8×10 inci)

Setengah bagian kaset dapat ditutup dengan selembat timbal seperti yang ditunjukkan pada pemeriksaan EKSTREMITAS ATAS 22.

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

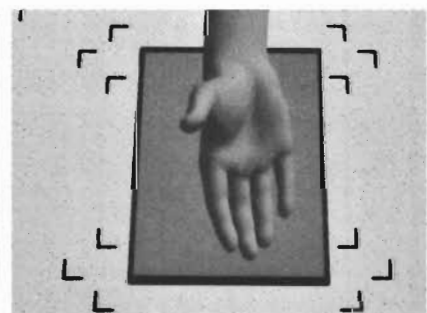
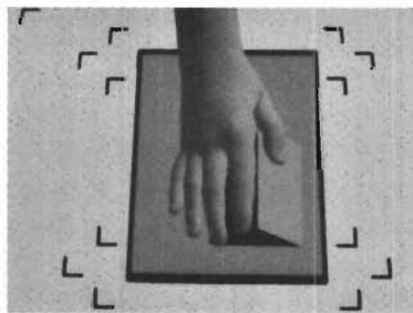
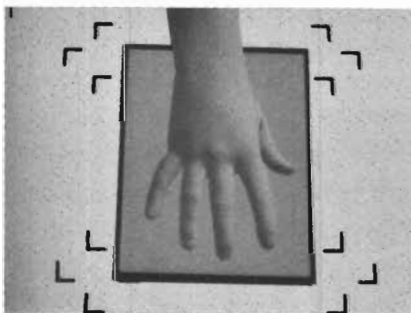
Nilai-nilai Pajanan	mAs	
46 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/50
Rata-rata	8	8
Kisaran	5–12,5	5–12,5

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Telapak tangan pasien diposisikan menghadap ke bawah. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
3. Pajankan sinar X.
4. Jika ada permintaan dari dokter, ganti kaset dan posisikan pasien pada posisi PA dan AP oblik, seperti pada gambar, kemudian lakukan pajanan yang baru.



PA Dasar

Oblik



IBU JARI AP Berdiri DASAR

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas tempat kaset.

Ukuran kaset

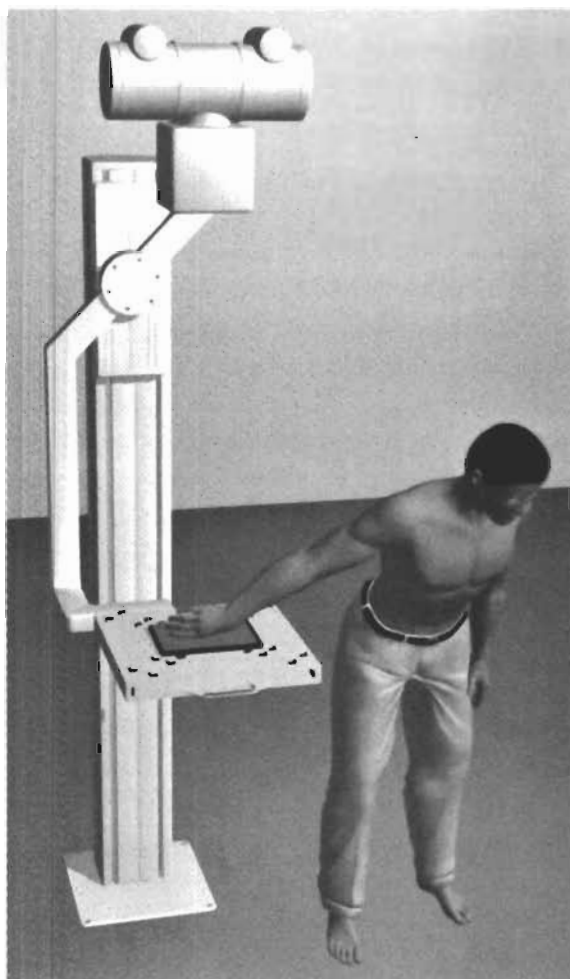
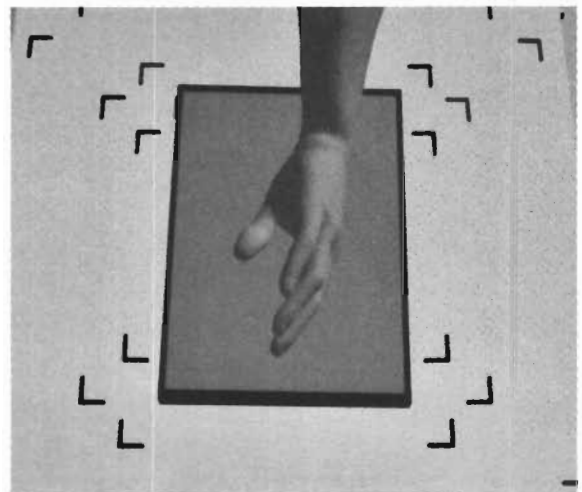
18×24 cm (8×10 inci)

Setengah bagian kaset dapat digunakan untuk proyeksi ibu jari AP, sisanya untuk ibu jari lateral. Lindungi sisa bagian kaset dengan selembat timbal seperti yang ditampilkan pada pemeriksaan EKSTREMITAS ATAS 22.

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
46 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/50
Rata-rata	16	16
Kisaran	12,5–25	12,5–25

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Ibu jari diletakkan di atas kaset.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X.



IBU JARI LATERAL**Duduk atau berdiri****DASAR****Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas tempat kaset.

Ukuran kaset

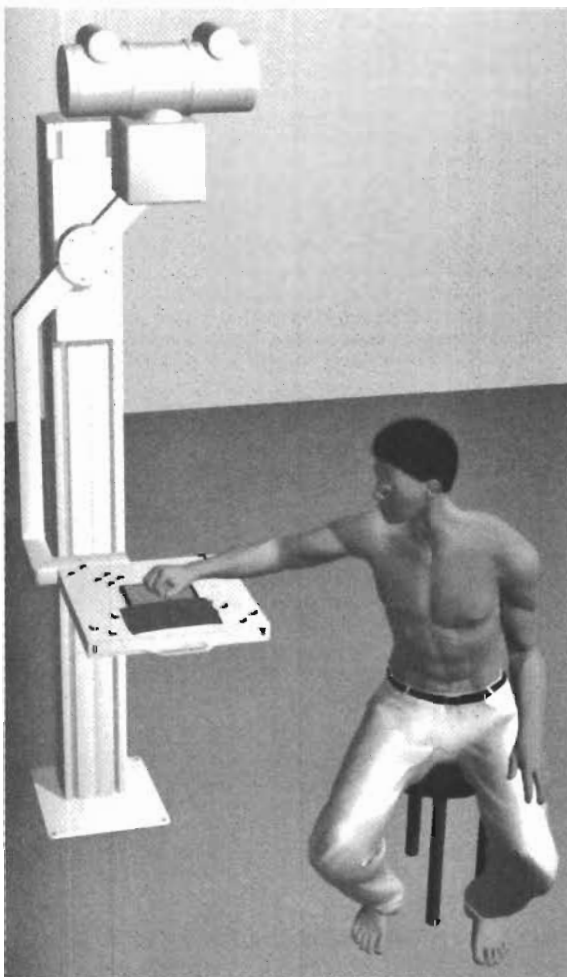
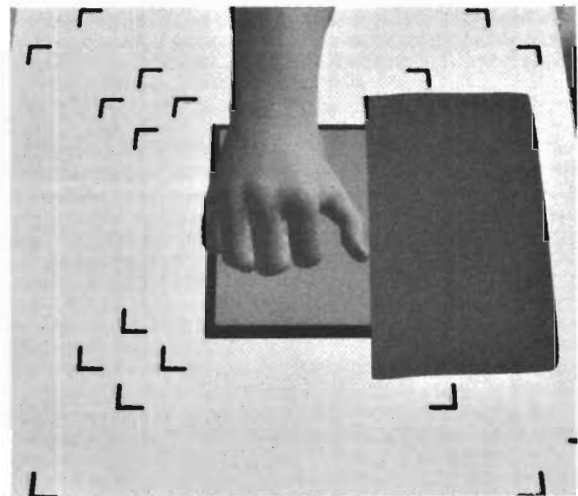
18×24 cm (8×10 inci)

Setengah bagian kaset dapat digunakan untuk proyeksi ibu jari AP, sisanya untuk ibu jari lateral. Lindungi sisa bagian kaset dengan selembar timbal.

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
46 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/50
Rata-rata	16	16
Kisaran	12,5–25	12,5–25

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Telapak tangan pasien harus menghadap ke bawah, jari-jari menutup.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
4. Pajankan sinar X.



JARI TANGAN TUNGGAL LATERAL

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas tempat kaset.

Ukuran kaset

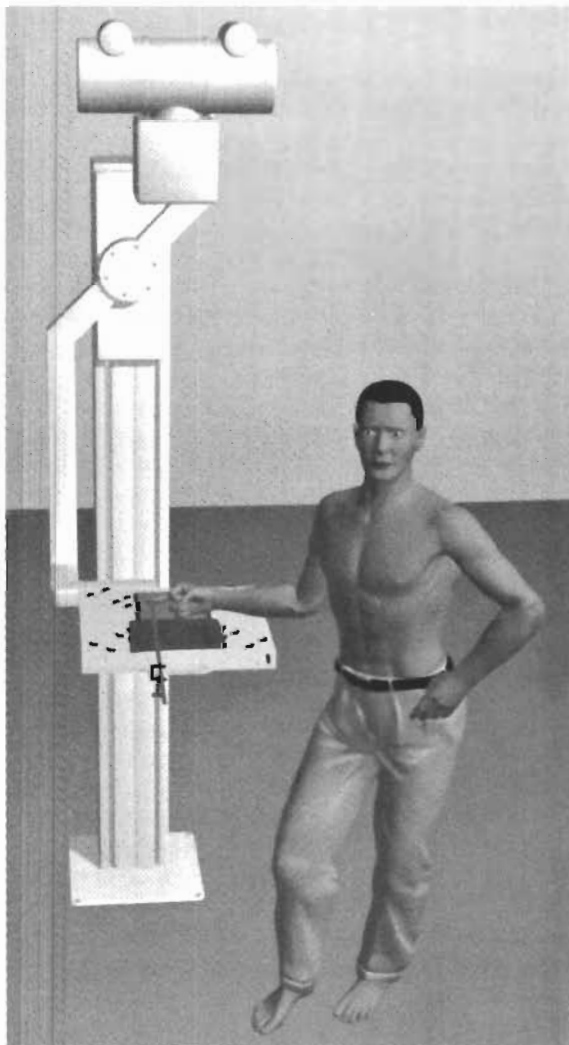
18×24 cm (8×10 inci)

Setengah bagian kaset dapat digunakan untuk setiap jari.

Lindungi sisa bagian kaset dengan selebar timbal.

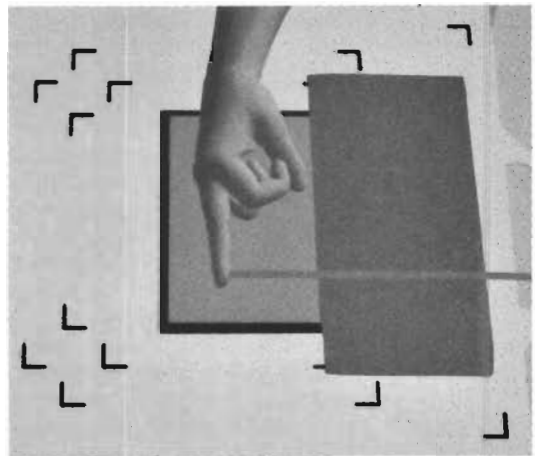
Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
46 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/50
Rata-rata	8	8
Kisaran	6,3-12,5	6,3-12,5



Duduk atau berdiri DASAR

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas tempat kaset, tutup setengah bagian kaset dengan selebar timbal. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Jika mungkin, ekstensikan jari yang akan diperiksa dengan sebuah tongkat kecil, seperti pada gambar. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinar jika mungkin.
3. Pajankan sinar X.
4. Pemeriksaan tangan (EKSTREMITAS ATAS 21) digunakan untuk mendapatkan proyeksi AP dan oblik.
5. Radiograf di bawah ini menunjukkan proyeksi tersendiri jari ke-3.



Ekstremitas Bawah

Dengan beberapa pengecualian, pemeriksaan sinar X terhadap ekstremitas bawah dilakukan dengan pasien dalam posisi telentang.

PELVIS DAN SENDI PANGGUL

1. Pelvis AP, halaman 86
2. Sendi panggul AP, halaman 87
3. Sendi panggul lateral, halaman 88
4. Sendi panggul lateral oblik-jika diduga terdapat fraktur, proyeksi nonkonvensional, halaman 89
5. Sendi panggul lateral-jika diduga terdapat fraktur, proyeksi konvensional, halaman 90

FEMUR

6. Femur AP, halaman 91
7. Femur lateral, halaman 92
8. Femur lateral-setelah cedera, halaman 93

LUTUT

9. Lutut AP, halaman 94
10. Lutut lateral, halaman 95
11. Lutut lateral-setelah cedera, halaman 96
12. Lutut ruang interkondilus, halaman 97
13. Patella aksial, halaman 98

TUNGKAI BAWAH

14. Tungkai bawah AP, halaman 99
15. Tungkai bawah lateral, halaman 100
16. Tungkai bawah lateral-setelah cedera, halaman 101
17. Sendi pergelangan kaki-oblik internal dan AP, halaman 102
18. Sendi pergelangan kaki-lateral dan oblik eksternal, halaman 103

KAKI

19. Kaki dan jari-jari kaki AP, halaman 104
20. Kaki lateral, halaman 105
21. Kaki PA oblik, halaman 106
22. Kaki AP oblik, halaman 107
23. Tumit semiaksial-telentang, halaman 108
24. Tumit semiaksial-tengkurap, halaman 109

BAYI DAN ANAK-ANAK

25. Pelvis dan sendi panggul AP, halaman 110

PELVIS AP Telentang DASAR

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset.

Ukuran kaset

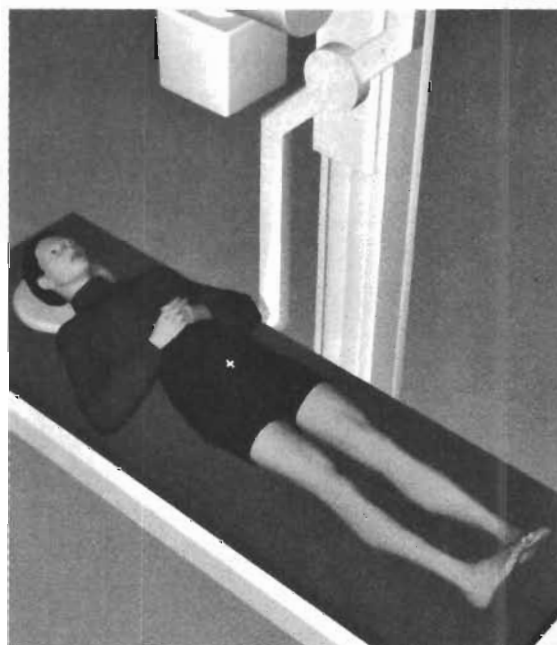
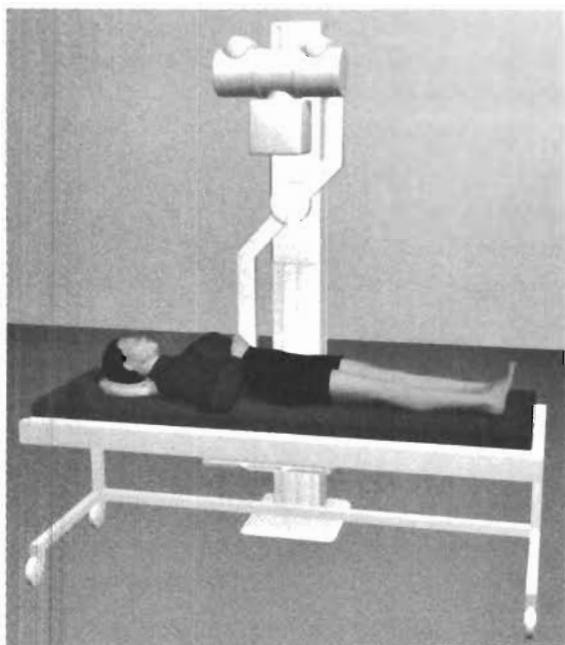
35×43 cm (14×17 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	100	50
Kisaran	40–200	20–100

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Jika pasien CEDERA, jangan gerakkan kaki. Jika pasien TIDAK CEDERA, putar kedua kaki sehingga kedua tumit saling menjauh dan jari-jari kedua kaki menempel, seperti pada gambar.
3. Pusatkan sinar 4 cm di atas simfisis dan sejajarkan lagi arah sinarnya, jika masih memungkinkan.
4. Pajankan sinar X.

Untuk BAYI dan ANAK KECIL, gunakan pemeriksaan EKSTREMITAS BAWAH 25



SENDI PANGGUL AP Telentang DASAR**Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset.

Ukuran kaset

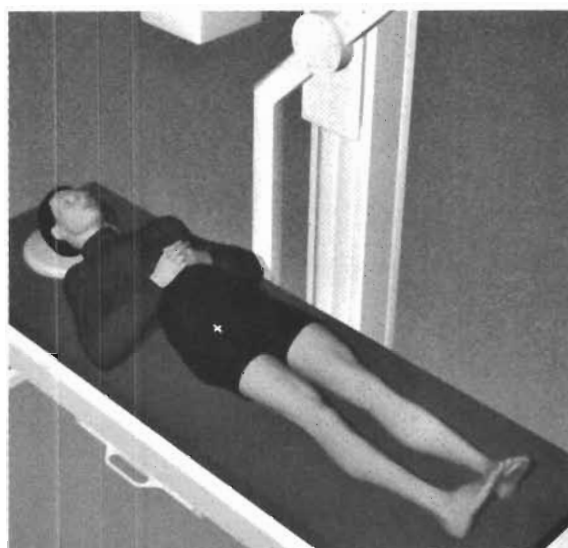
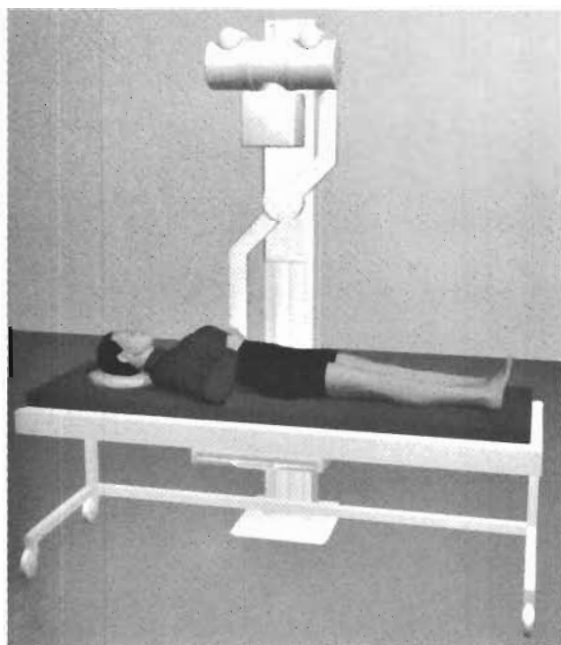
24×30 cm (10×12 inci)

18×24 cm (8×10 inci) untuk anak

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	125	63
Kisaran	63–250	32–125

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Jika pasien CEDERA, jangan gerakkan kaki. Jika pasien TIDAK CEDERA, putar kaki sehingga kedua tumit menjauh dan jari-jari kedua kaki berdampingan, seperti pada gambar.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya, jika masih memungkinkan.
4. Pajankan sinar X.



SENDI PANGGUL LATERAL Telentang DASAR

Jika diduga terdapat fraktur, lihat EKTREMITAS BAWAH 4 DAN 5

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset.

Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	125	63
Kisaran	63–250	32–125



1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. JANGAN LAKUKAN pemeriksaan ini JIKA pasien CEDERA. Posisikan pasien. Putar tungkai dan pasien dengan hati-hati pada sisi yang akan diperiksa sehingga posisi tungkai datar di atas meja.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya, jika masih memungkinkan.
4. Pajankan sinar X.



SENDI PANGGUL LATERAL OBLIK—jika diduga ada fraktur**Telentang TAMBAHAN**

Proyeksi lateral nonkonvensional

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset.

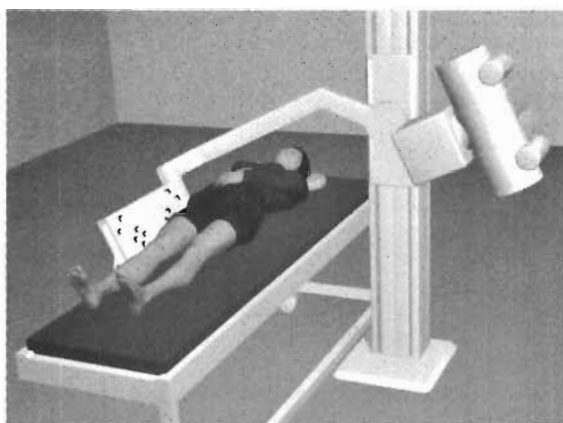
Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
80 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/450
Rata-rata	160	80
Kisaran	100–250	50–160

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut. Pemeriksaan ini bukan proyeksi lateral konvensional untuk leher femur.
2. Posisikan pasien dan trolinya, panggul yang akan diperiksa diposisikan berdekatan dengan tempat kaset
3. Tetapkan sudut lengan tabung sebesar 25° seperti pada gambar, pastikan bagian bawah tempat kaset menyentuh troli (lihat gambar).
4. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya, jika masih memungkinkan.
5. Pajankan sinar X.



SENDI PANGGUL LATERAL—jika diduga ada fraktur Telentang TAMBAHAN

Proyeksi lateral konvensional

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 di atas meja dengan *loose grid*.

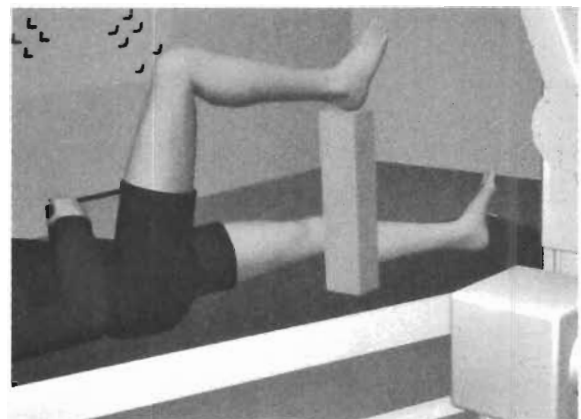
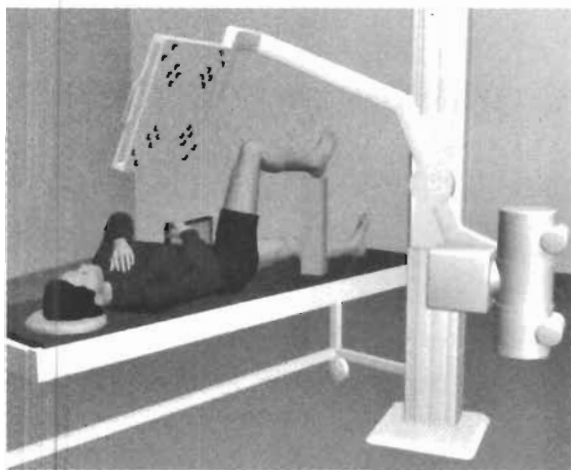
Ukuran kaset

24×30 cm (10×12 inci)

Gunakan penanda **Right** (**Kanan**) atau **Left** (**Kiri**).

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
	kV	
	sistem "biru" 90 kV; 200	sistem "hijau" 80 kV; 400/450
Rata-rata	160	125
Kisaran	100–250	80–200

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, tempatkan pasien di atas troli. Letakkan kaset berdekatan dengan panggul yang akan diperiksa, dengan pasien menyangga kaset pada posisi itu.
2. Tetapkan sudut lengan tabung sebesar 30°, seperti pada gambar = sinar mendatar.
3. Posisikan pasien dan trolinya dengan sudut 30° seperti pada gambar, panggul yang akan diperiksa diposisikan berdekatan dengan kaset dengan FFD 120 cm.
4. Biarkan pasien menyangga kaset dengan *loose grid*.
5. Tekuk tungkai yang tidak cedera dan sanggahlah tungkai itu. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya.
6. Pajankan sinar X.



FEMUR AP Telentang DASAR

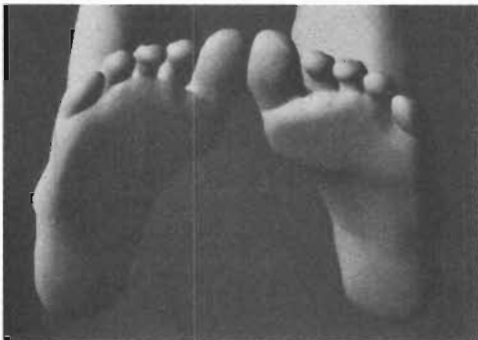
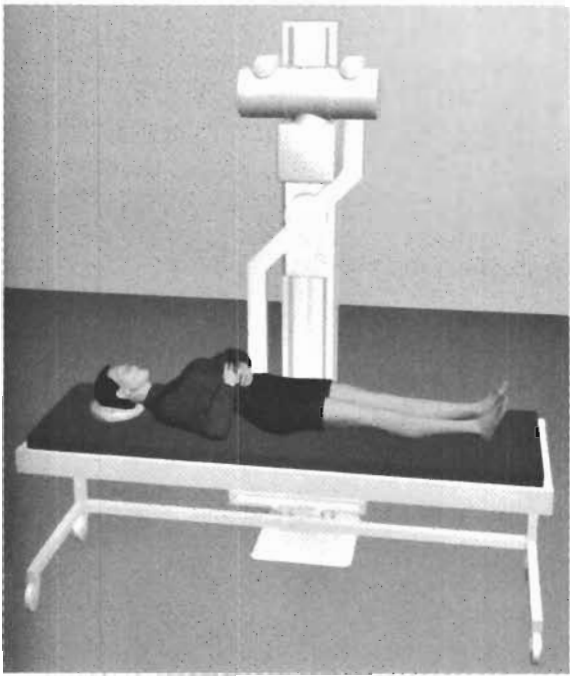
Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset. Untuk ANAK, kaset ditempatkan **di atas** meja.

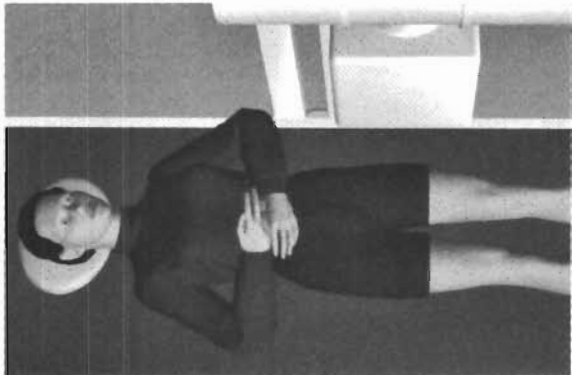
Ukuran kaset

18×43 cm (7×17 inci)
24×30 cm (10×12 inci) untuk anak
Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	50	25
Kisaran	32–100	16–40
Anak 53 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/250
Kisaran	3,2–8	2,5–6,3



1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset atau di atas meja (untuk anak). Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Jika pasien CEDERA, jangan gerakkan kaki. Sendi yang terdekat dengan bagian yang cedera harus terlihat. Jika pasien TIDAK CEDERA, putar kaki sehingga kedua tumit saling menjauh dan jari-jari kedua kaki berdampingan, seperti pada gambar. Sendi panggul dan/atau sendi lutut harus terlihat.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya, jika masih memungkinkan.
4. Pajankan sinar X.



Sendi panggul dan/atau sendi lutut harus terlihat

FEMUR LATERAL Berbaring miring

Pascacedera, lihat EKSTREMITAS BAWAH 8

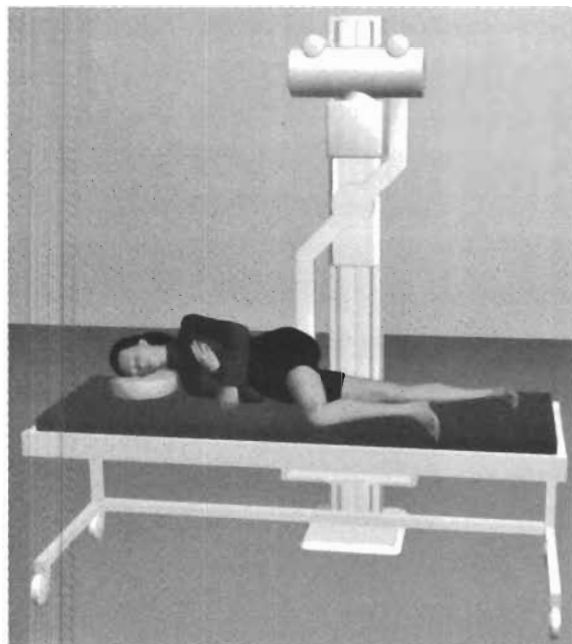
Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset.
Untuk ANAK, kaset **di atas** meja.

Ukuran kaset

18×43 cm (7×17 inci)
24×30 cm (10×12 inci) untuk anak
Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

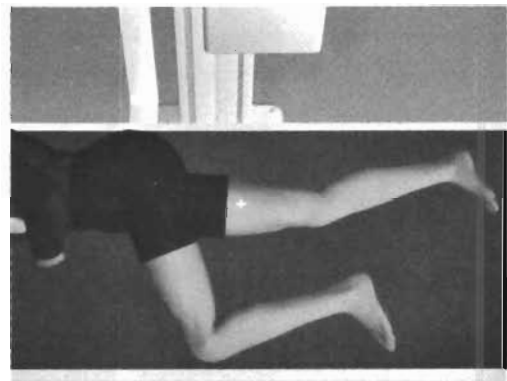
Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	50	25
Kisaran	32–100	16–40
Anak 53 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/250
Kisaran	3,2-8	2,5–6,3



DASAR

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset (untuk anak, di atas meja). Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Pasien berbaring pada sisi tubuh yang akan diperiksa dengan tungkai diluruskan.
3. Tekuk tungkai yang lain seperti pada gambar.
4. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya, jika masih memungkinkan.
5. Pajankan sinar X.

Untuk proyeksi lateral ujung atas femur, gunakan EKSTREMITAS BAWAH 4 atau 5.



FEMUR LATERAL—setelah cedera**Telentang—sinar mendatar****TAMBAHAN****Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset. Untuk ANAK, kaset **di atas** meja.

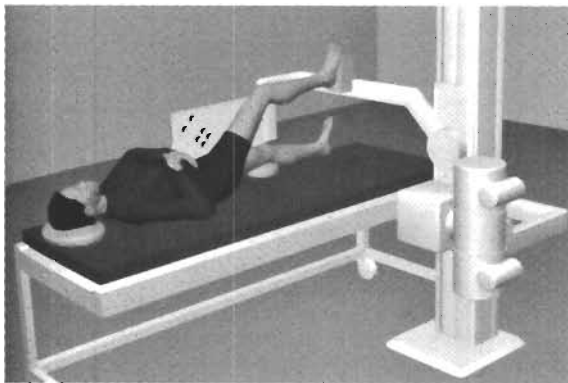
Ukuran kaset

18×43 cm (7×17 inci)

24×30 cm (10×12 inci) untuk anak

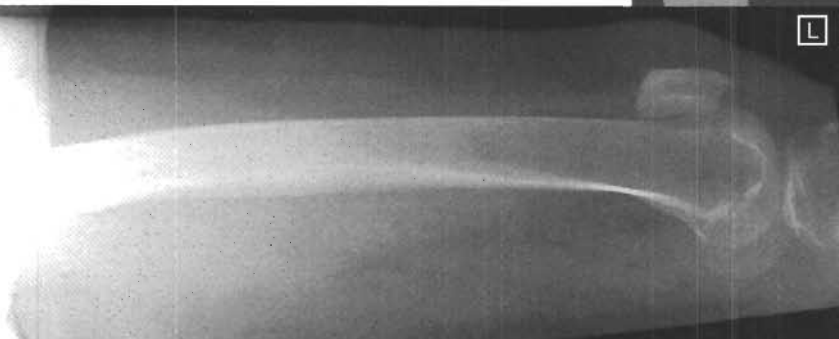
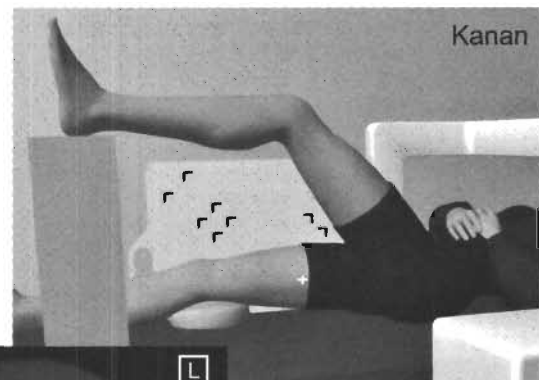
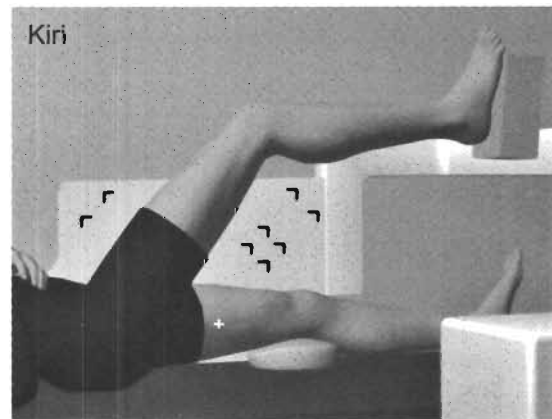
Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400
Rata-rata	50	25
Kisaran	32–100	16–40
Anak 53 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/250
Kisaran	3,2–8	2,5–6,3



1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset (untuk anak, di atas meja). Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien telentang dengan tungkai yang akan diperiksa berdekatan dengan tempat kaset (kaset disangga oleh bantalan kasur busa).
3. Tekuk dan sangga tungkai yang lain seperti pada gambar.
4. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya, jika masih memungkinkan. Pastikan sendi lutut terlihat pada film.
5. Pajankan sinar X.

Untuk aspektus lateral ujung atas femur, gunakan EKSTREMITAS BAWAH 4 atau 5.



LUTUT AP Telentang DASAR

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas meja.

Ukuran kaset

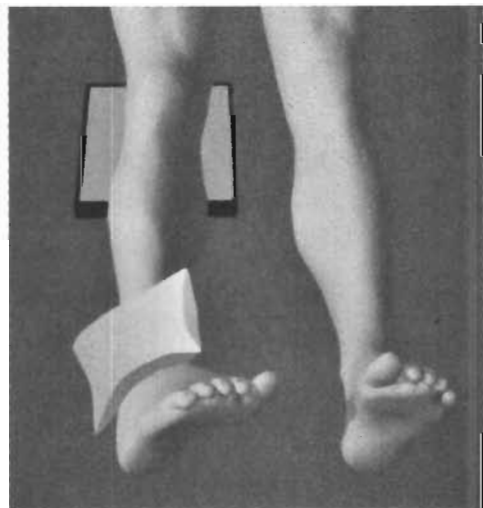
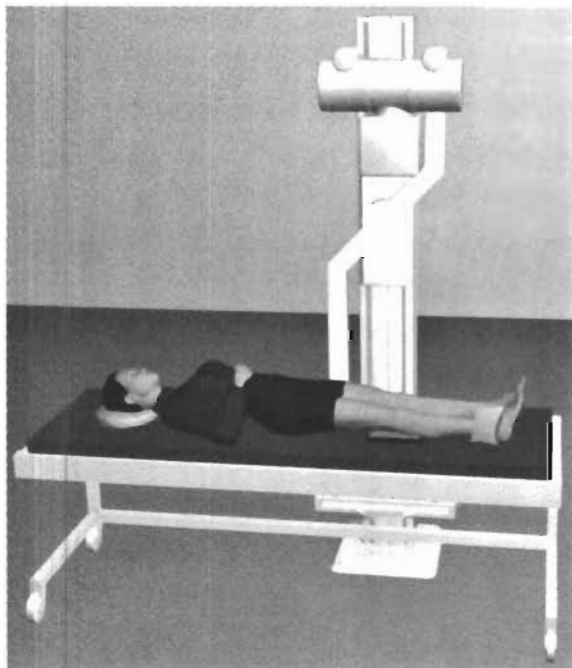
18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Right** (**Kanan**) atau **Left** (**Kiri**).

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
53 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/63
Rata-rata	50	40
Kisaran	25–80	20–63

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas meja. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Jika mungkin, putar kaki sedikit ke dalam dan fiksasi dengan kantong pasir.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya, jika masih memungkinkan.
4. Pajankan sinar X. Lakukan pemeriksaan lutut lateral (EKSTREMITAS BAWAH 10 atau 11) pada waktu yang bersamaan.

Untuk menemukan fraktur yang kecil, PROYEKSI OBLIK TAMBAHAN (rotasi 45°) mungkin diminta dokter setelah menilai hasil proyeksi AP dan LATERAL.



LUTUT LATERAL Berbaring pada satu sisi DASAR

Setelah cedera, lihat EKSTREMITAS BAWAH 11

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas meja.

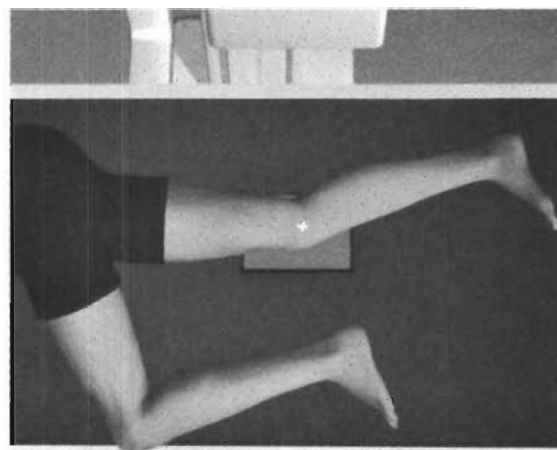
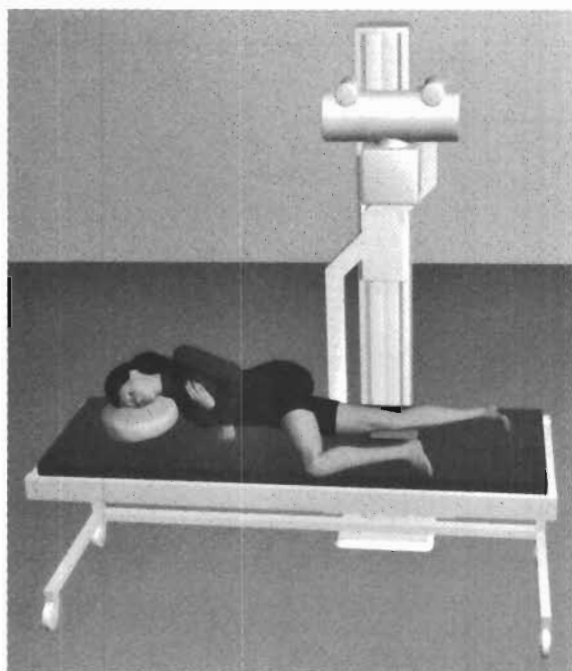
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
53 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/63
Rata-rata	50	40
Kisaran	25–80	20–63

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas meja. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Pasien berbaring pada sisi tubuh yang akan diperiksa dengan lutut sedikit ditekuk. Sangga dengan bantalan yang diletakkan di bawah tungkai bawah. Tekuk lutut yang lain dengan sudut yang lebih besar dan lutut yang diperiksa dan sandarkan di atas meja.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya, jika masih memungkinkan.
4. Pajankan sinar X.



LUTUT LATERAL—setelah cedera**Telentang—sinar mendatar****TAMBAHAN****Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas meja.

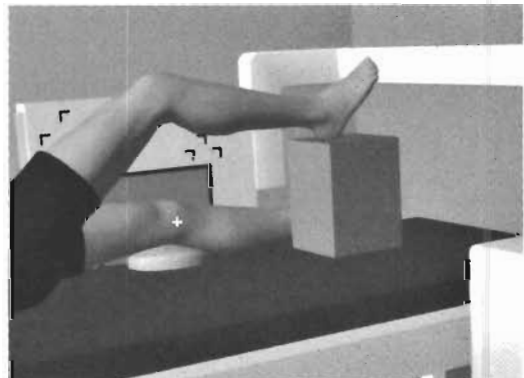
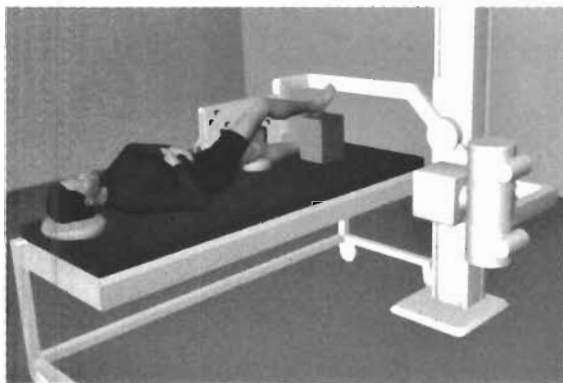
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
53 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/63
Rata-rata	50	40
Kisaran	25–80	20–63

1. Pasien masuk ke dalam kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas meja. Sangga kaset pada sisi tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Letakkan kaset berdekatan dengan tungkai yang akan diperiksa. Kaset dapat disangga dari belakang dengan bantalan busa.
3. Tekuk dan sangga tungkai yang lain seperti pada gambar.
4. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya.
5. Pajankan sinar X.



LUTUT RUANG INTERKONDILUS**Telentang–sinar vertikal bersudut 30°, seperti pada gambar TAMBAHAN****Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas meja di atas penyangga.

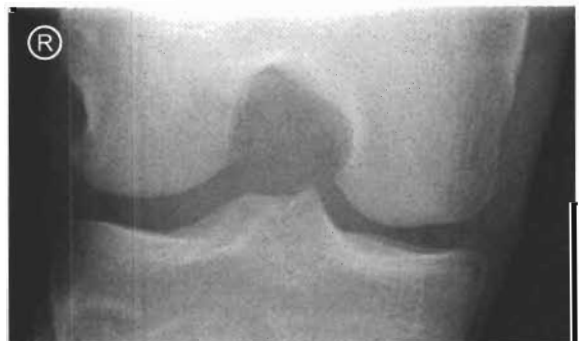
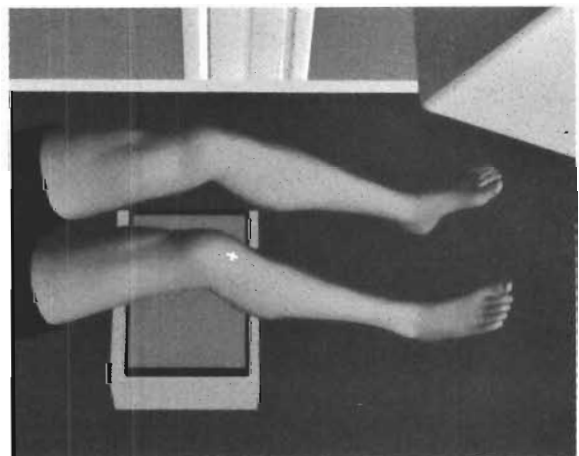
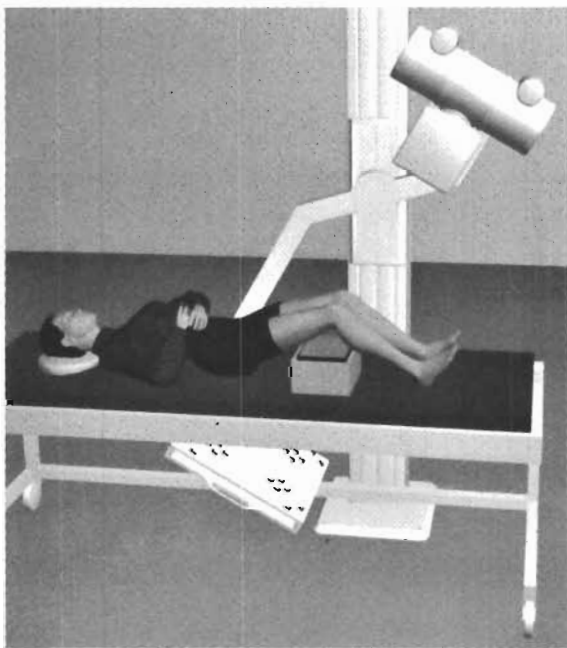
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
53 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/63
Rata-rata	40	32
Kisaran	20–63	16–50

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset di bawah lutut di atas penyangga yang keras setinggi 12–15 cm, seperti pada gambar. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Letakkan kaset berdekatan dengan tungkai yang akan diperiksa.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya, jika masih memungkinkan.
4. Pajankan sinar X.



PATELLA AKSIAL Berdiri TAMBAHAN

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas tempat kaset di atas penyangga.

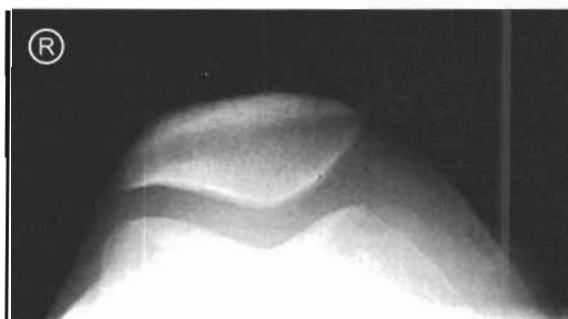
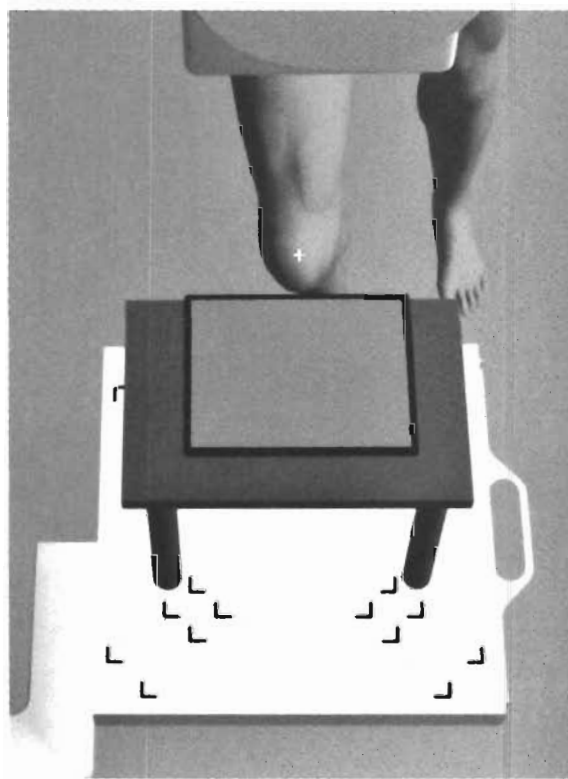
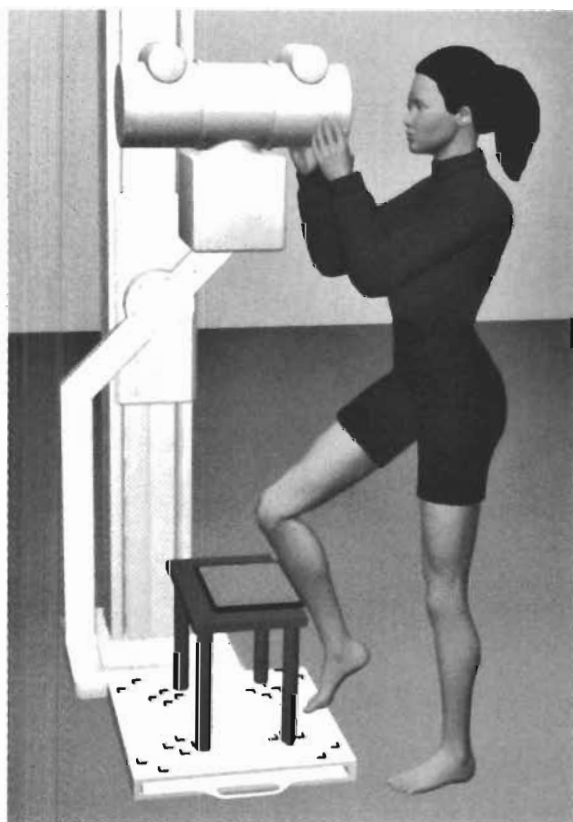
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
53 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/63
Rata-rata	32	25
Kisaran	16–50	12.5–40

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset pada bagian atas tempat kaset di atas penyangga setinggi 25 cm seperti pada gambar. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Letakkan kaset berdekatan dengan tungkai yang akan diperiksa.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya.
4. Pajankan sinar X.



TUNGKAI BAWAH AP Telentang DASAR**Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas meja.

Ukuran kaset

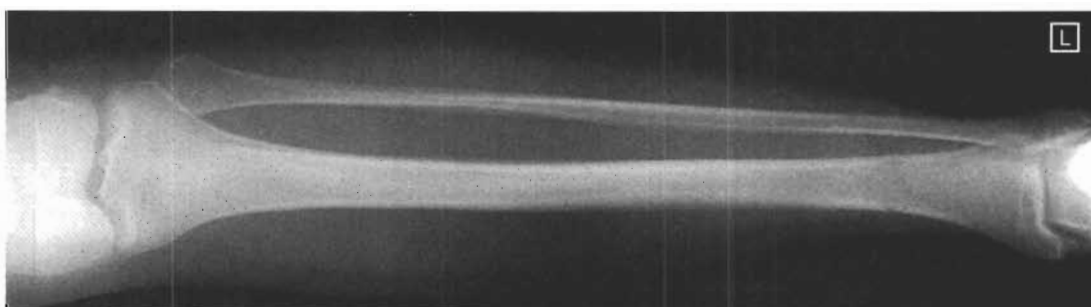
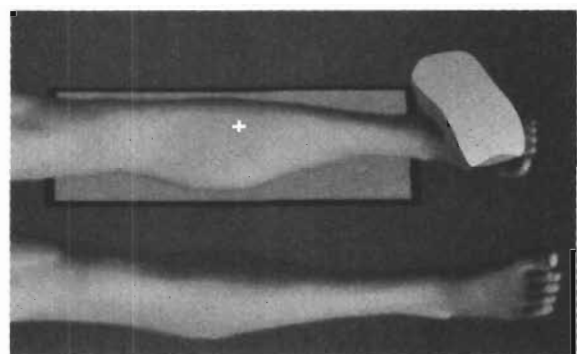
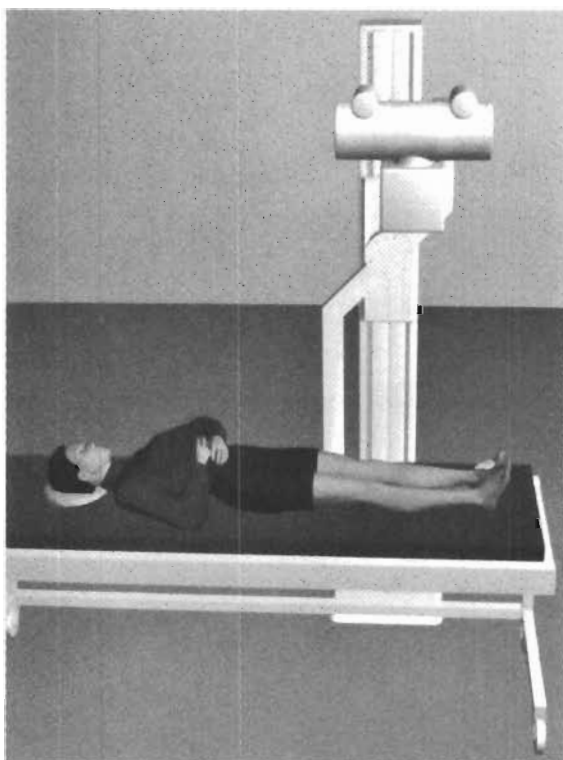
18×43 cm (7×17 inci)

35×43 cm (14×17 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs (rata-rata)	
53 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/63
Termasuk lutut	40	32
Termasuk pergelangan kaki	25	20

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas meja. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien. Jika mungkin, putar kaki sedikit ke dalam dan fiksasi dengan kantong pasir.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya, jika masih memungkinkan. Sedikitnya, satu sendi harus terlihat pada film. Jika pasien cedera, sendi yang terdekat dengan lokasi cedera harus terlihat. Jika tungkai sedang digips, naikkan nilai pajanan seperti yang tertulis pada halaman 124.
4. Pajankan sinar X. Lakukan pemeriksaan tungkai lateral (EKSTREMITAS BAWAH 15 atau 16) pada waktu yang bersamaan.



TUNGKAI BAWAH LATERAL Berbaring pada satu sisi DASAR

Jika diduga ada fraktur, gunakan EKSTREMITAS BAWAH 16

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas meja.

Ukuran kaset

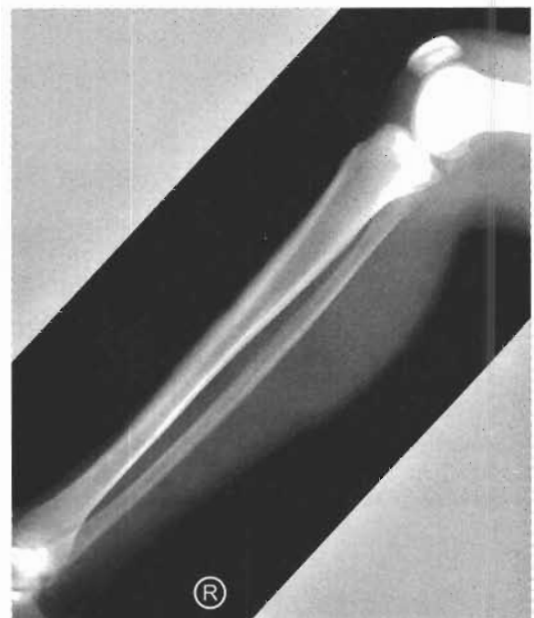
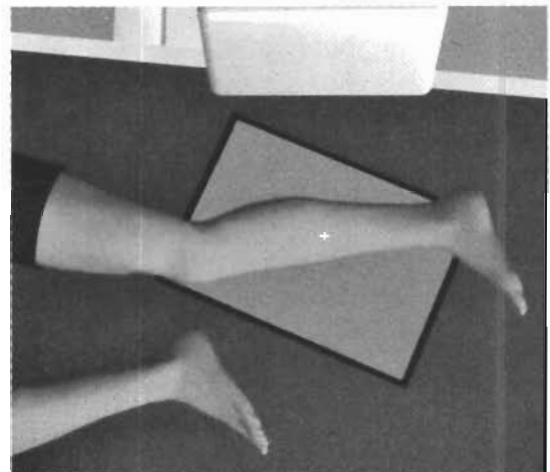
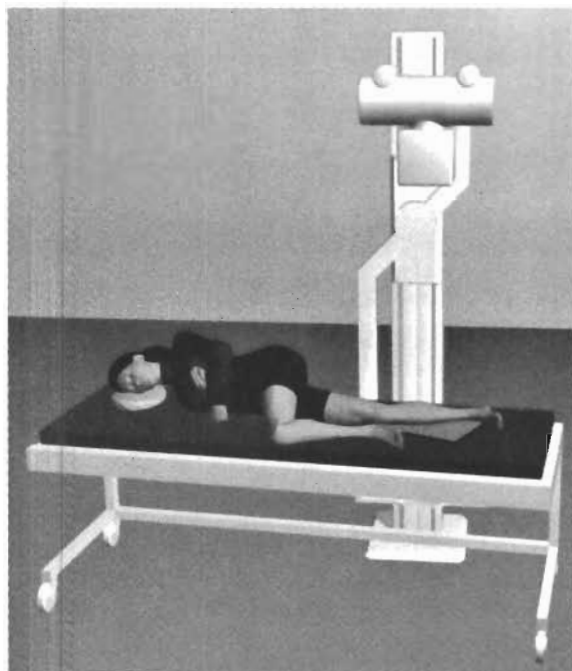
18×43 cm (7×17 inci)

35×43 cm (14×17 inci)

Gunakan penanda **Right** (**Kanan**) atau **Left** (**Kiri**).

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/63
Termasuk lutut	40	32
Termasuk pergelangan kaki	25	20

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas meja. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Pasien berbaring pada sisi tubuh yang akan diperiksa dengan lutut sedikit ditekuk yang diletakkan tepat di atas kaset. Tekuk lutut yang lain dengan sudut yang lebih besar dari lutut yang diperiksa dan sandarkan di atas meja.
3. Arahkan sinar di tengah-tengah bagian yang akan diperiksa dan sejajarkan terus arah sinarnya. Sedikitnya, satu sendi harus terlihat pada film. Jika tungkai sedang digips, naikan nilai pajanan seperti yang tertulis pada halaman 124.
4. Pajankan sinar X.



TUNGKAI BAWAH LATERAL—setelah cedera Telentang—sinar mendatar TAMBAHAN

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas meja.

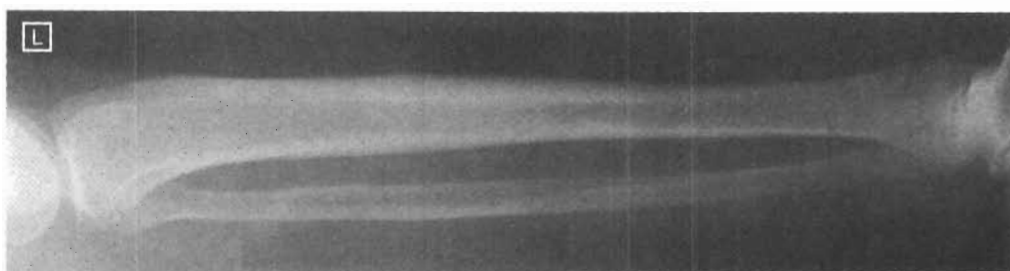
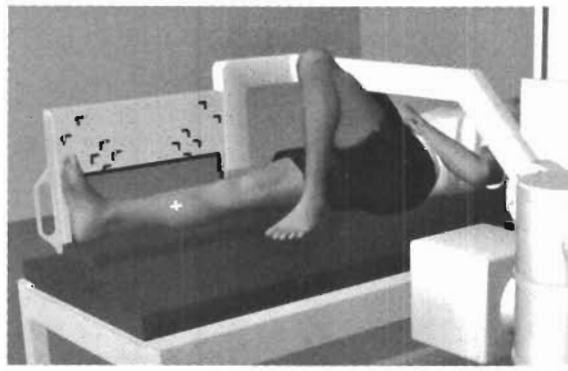
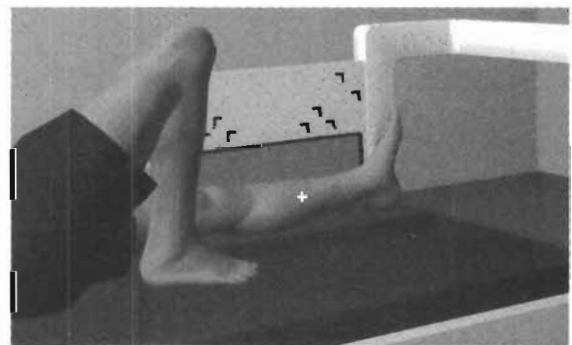
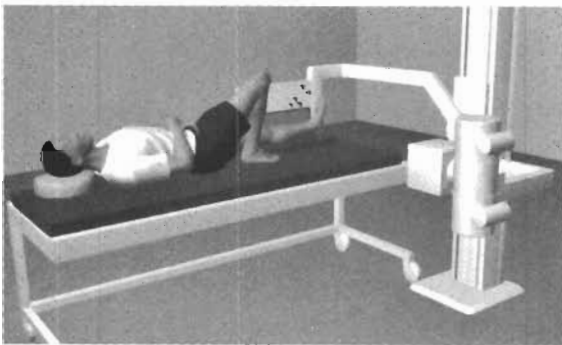
Ukuran kaset

18×43 cm (7×17 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
53 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/63
Termasuk lutut	40	32
Termasuk pergelangan kaki	25	20

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas meja. Sangga kaset dengan sisi tempat kaset.
2. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
3. Posisikan pasien. Jika mungkin, putar kaki sedikit ke dalam dan fiksasi dengan kantong pasir. Jika terdapat bidai pada tungkai yang cedera, biarkan saja. Tekuk lutut yang TIDAK CEDERA seperti pada gambar dan sandarkan di atas meja.
4. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya. Sedikitnya, satu sendi harus terlihat pada film. Sendi yang terdekat dengan lokasi cedera harus terlihat. Jika tungkai sedang digips, naikan nilai pajanan seperti yang tertulis pada halaman 124.
5. Pajankan sinar X.



SENDI PERGELANGAN KAKI OBLIK INTERNAL dan SENDI PERGELANGAN KAKI AP

Telentang DASAR
Telentang TAMBAHAN

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas meja.

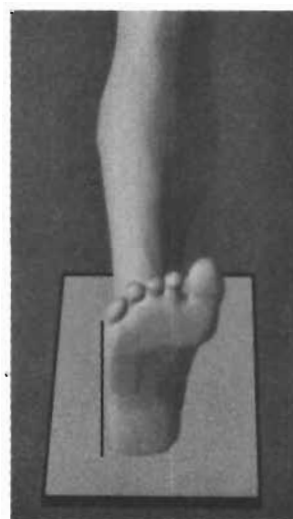
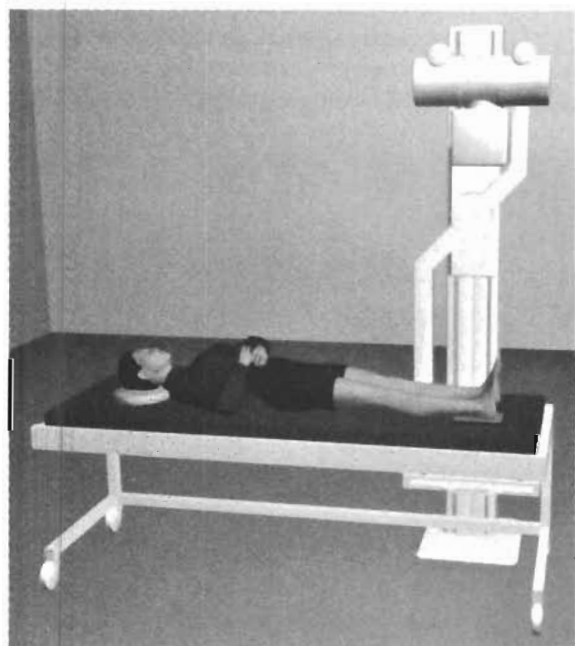
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

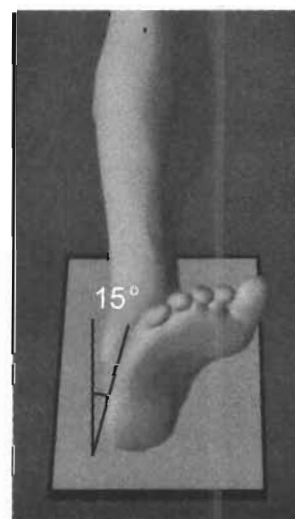
Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
53 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/63
Rata-rata	25	20
Kisaran	16–50	12,5–40

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas meja. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien, duduk atau telentang. Untuk proyeksi oblik internal, sandarkan tumit pasien di atas kaset dan putar kaki 15° ke arah dalam. Untuk AP (hanya bila diminta dokter), jagalah kaki tetap lurus mengarah ke atas.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya.
4. Pajankan sinar X.



AP
TAMBAHAN



Oblik internal
DASAR



SENDI PERGELANGAN KAKI LATERAL Telentang DASAR dan SENDI PERGELANGAN KAKI OBLIK EKSTERNAL Telentang TAMBAHAN

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas meja.

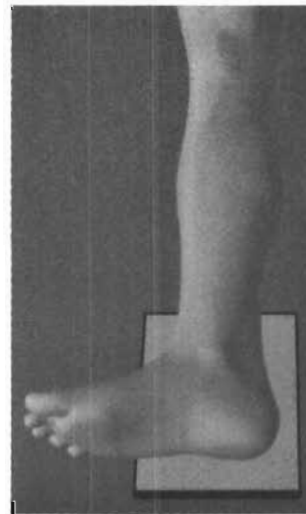
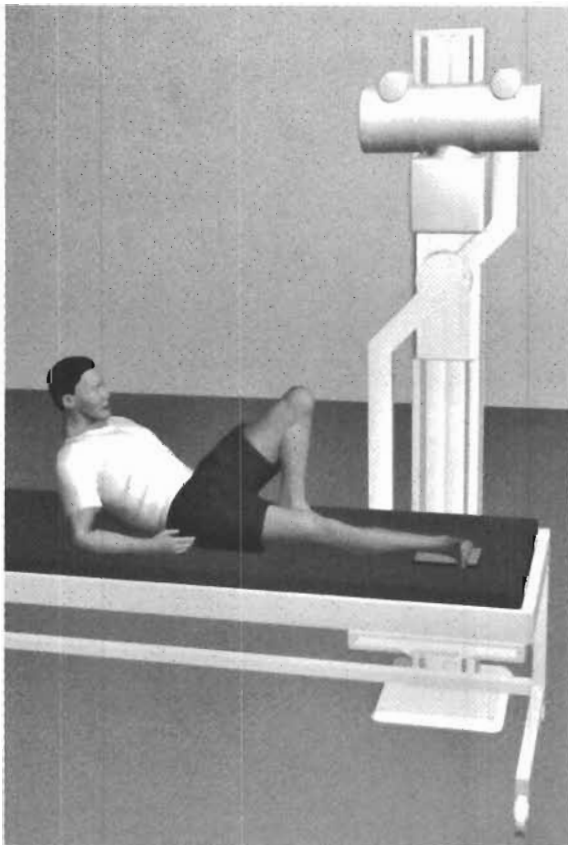
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
53 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 50/100
Rata-rata	20/25	16/20
Kisaran	16–50	12,5–40

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas meja. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien, duduk atau telentang. Untuk proyeksi lateral, putar tungkai pasien ke arah luar sehingga kaki bersandar pada kaset. Untuk proyeksi oblik eksternal (hanya bila diminta dokter), sandarkan tumit pasien di atas kaset dan putar ke arah luar sehingga kaki berada pada sudut 30° terhadap kaset.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya.
4. Pajankan sinar X.



Lateral
DASAR



Oblik eksternal
TAMBAHAN



KAKI AP dan JARI-JARI KAKI AP

Telentang–sinar vertikal bersudut 10°, seperti pada gambar DASAR

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas meja.

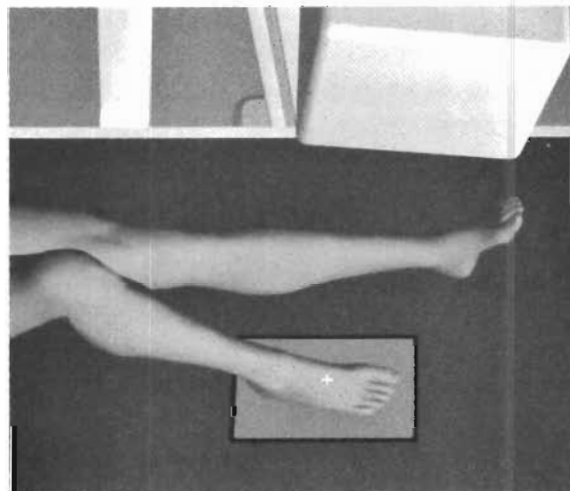
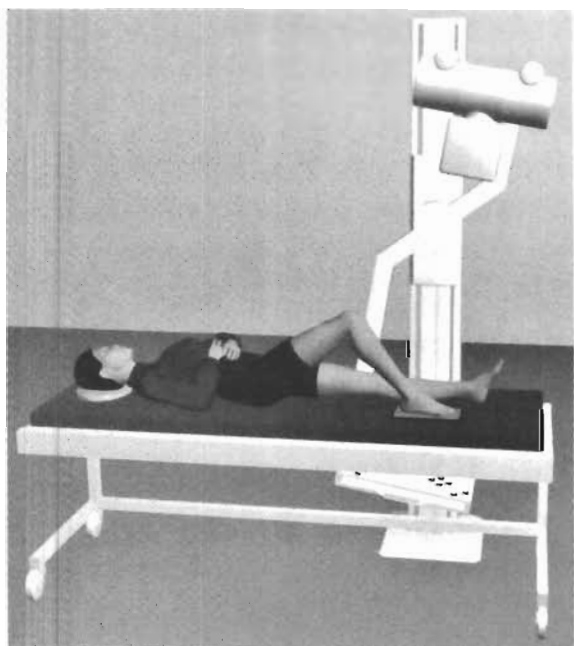
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
46 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/50
Rata-rata	25	25
Kisaran	20–64	20–64
Jari-jari kaki	10	10

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas meja. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien, duduk atau telentang. Kaki bersandar datar di atas kaset dengan tungkai pasien ditekuk. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya.
3. Gunakan setengah nilai mAs untuk jari-jari kaki saja.
4. Pajankan sinar X.



KAKE LATERAL Berbaring pada satu sisi TAMBAHAN**Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas meja.

Ukuran kaset

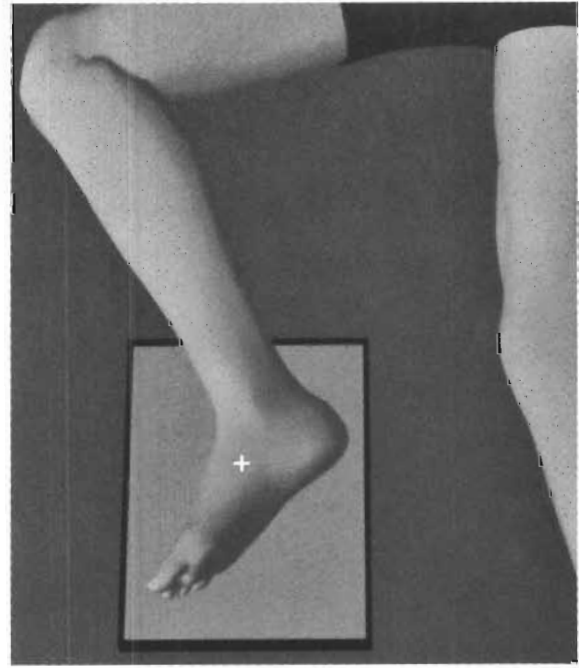
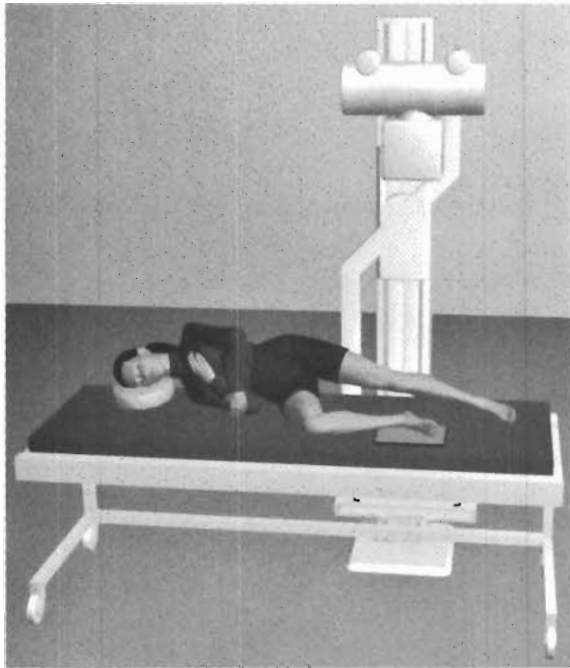
18×24 cm (8×10 inci)

24×30 cm (10×12 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
46 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/50
Rata-rata	25	25
Kisaran	20–64	20–64

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset kecil untuk kaki yang kecil, kaset besar untuk kaki yang besar di atas meja. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien, berbaring pada 1 sisi yang akan diperiksa dengan lutut ditekuk seperti pada gambar. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya.
3. Pajankan sinar X.



KAKI PA OBLIK Tengkurap DASAR**Kecepatan kaset**

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas meja.

Ukuran kaset

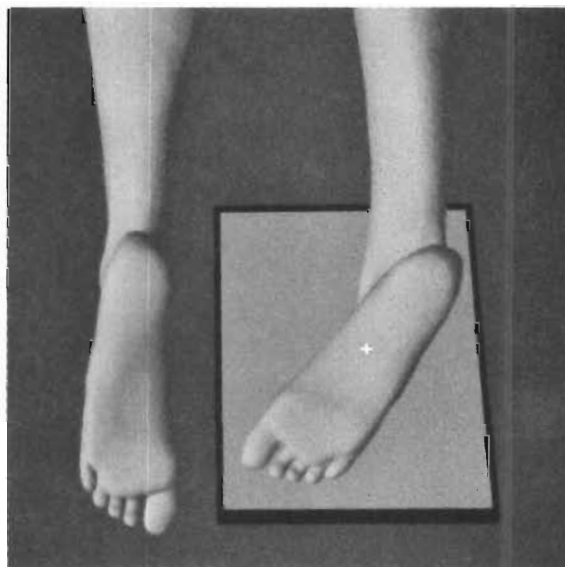
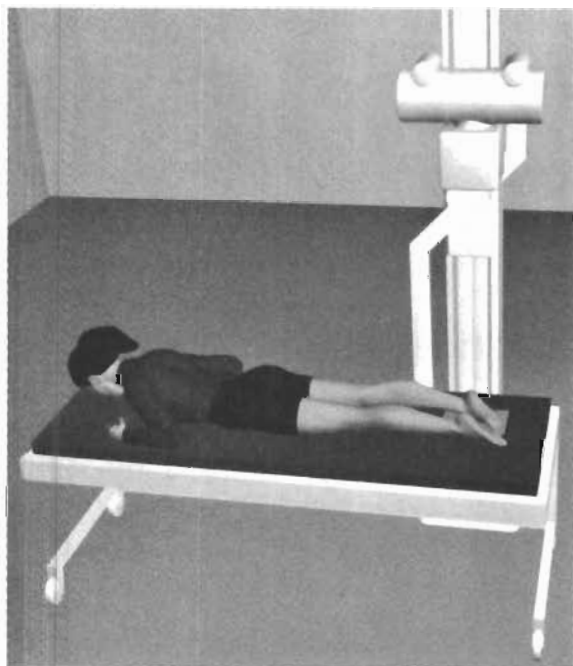
18×24 cm (8×10 inci)

24×30 cm (10×12 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset kecil untuk kaki yang kecil, kaset besar untuk kaki yang sangat besar, di atas meja. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien, tengkurap di atas meja seperti pada gambar. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya.
3. Pajangkan sinar X.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
46 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/50
Rata-rata	25	25
Kisaran	20–64	20–64



KAKI AP OBLIK

Duduk di atas meja—sinar vertikal bersudut 15° seperti pada gambar TAMBAHAN

Kecepatan kaset

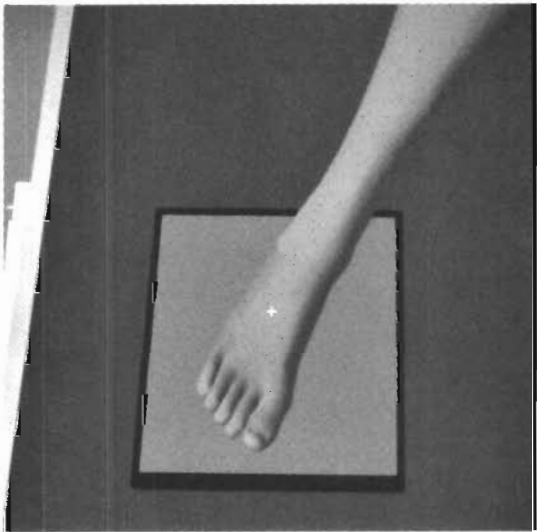
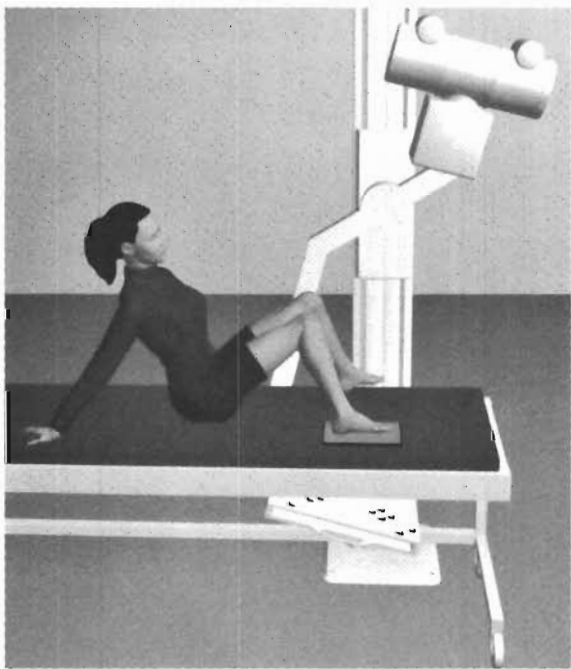
Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas meja.

Ukuran kaset

18×24 cm (7×9 inci)
24×30 cm (9×12 inci)
Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
46 kV	sistem “biru” 50	sistem “hijau” 100/50
Rata-rata	25	25
Kisaran	20–64	20–64

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset kecil untuk kaki yang kecil, kaset besar untuk kaki yang sangat besar, di atas meja. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Posisikan pasien, tempatkan kaki membentuk sudut seperti pada gambar. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya.
3. Pajankan sinar X.



TUMIT SEMIAKSAL

Telentang–sinar vertikal bersudut 30° seperti pada gambar DASAR

Proyeksi lateral, gunakan EKSTREMITAS BAWAH 18, namun pusatkan di atas tumit.

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 di atas meja.

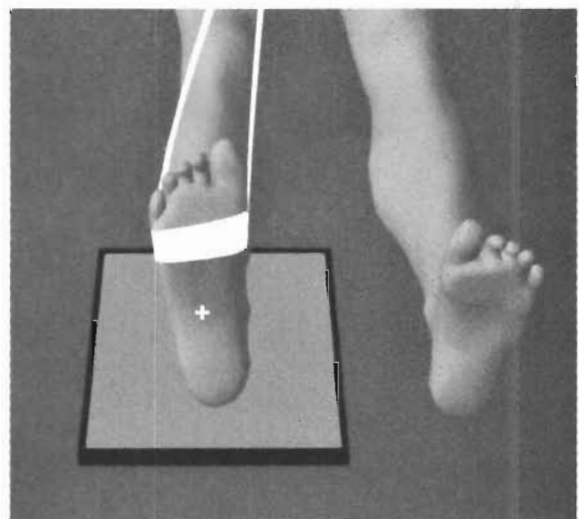
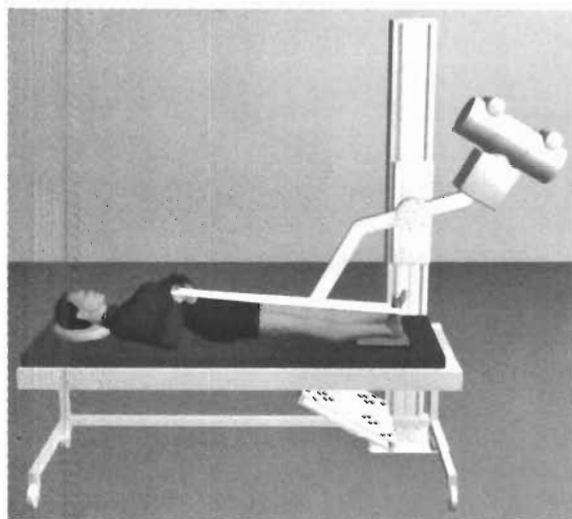
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
53 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100/63
Rata-rata	25	20
Kisaran	16–40	12,5–32

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas meja. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut. Posisikan sinar membentuk sudut 30° seperti pada gambar.
2. Posisikan pasien; kaki harus ditarik ke atas seperti pada gambar dengan seutas tali yang dipegang/ditahan oleh pasien.
3. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya.
4. Jika pasien CEDERA, gunakan posisi ini atau EKSTREMITAS BAWAH 24, pilih yang paling sedikit menimbulkan nyeri.
5. Pajankan sinar X.



TUMIT SEMIAKSAL Tengkurap–sinar bersudut 60° seperti pada gambar TAMBAHAN

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 50/100 dalam tempat kaset.

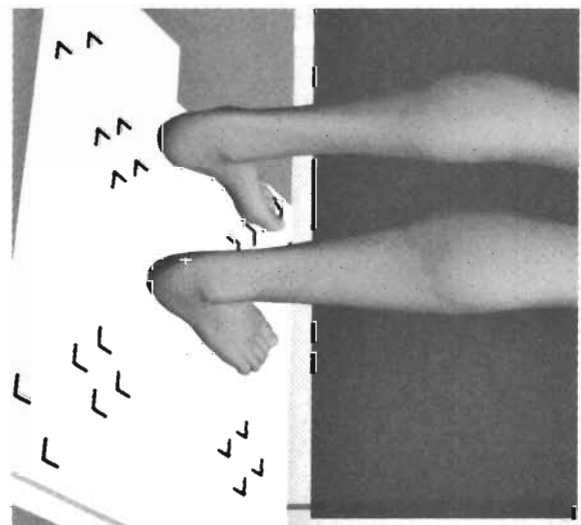
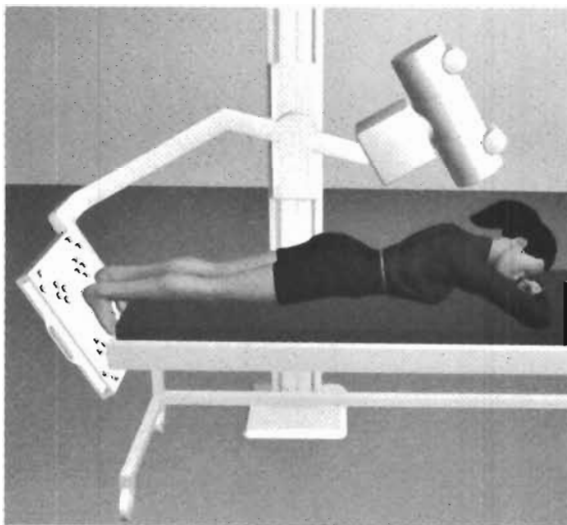
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
70 kV	sistem "biru" 50	sistem "hijau" 100
Rata-rata	64	32
Kisaran	40–100	20–50

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset dalam tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut. Posisikan sinar membentuk sudut 60° seperti pada gambar.
2. Posisikan pasien, tengkurap, jari-jari kaki menempel pada tempat kaset. Pusatkan sinar dan sejajarkan lagi arah sinarnya.
3. Jika pasien CEDERA, gunakan posisi ini atau EKSTREMITAS BAWAH 23, pilih yang paling sedikit menimbulkan nyeri.
4. Pajankan sinar X.



PELVIS DAN SENDI PANGGUL AP**Telentang DASAR**

Bayi dan anak kecil

Kecepatan kaset

Kaset dengan kombinasi layar-film, kecepatan nominal 200/400 dalam tempat kaset.

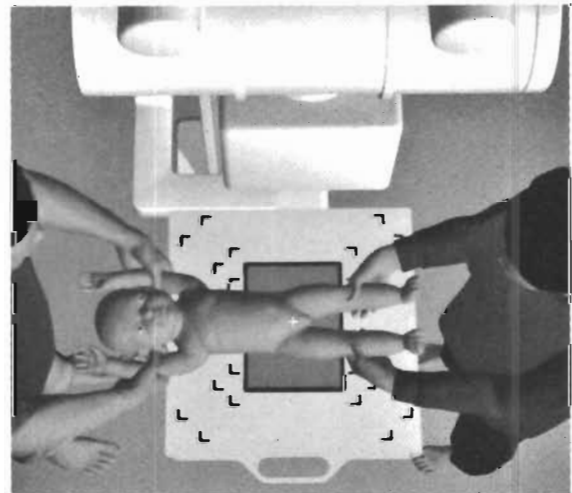
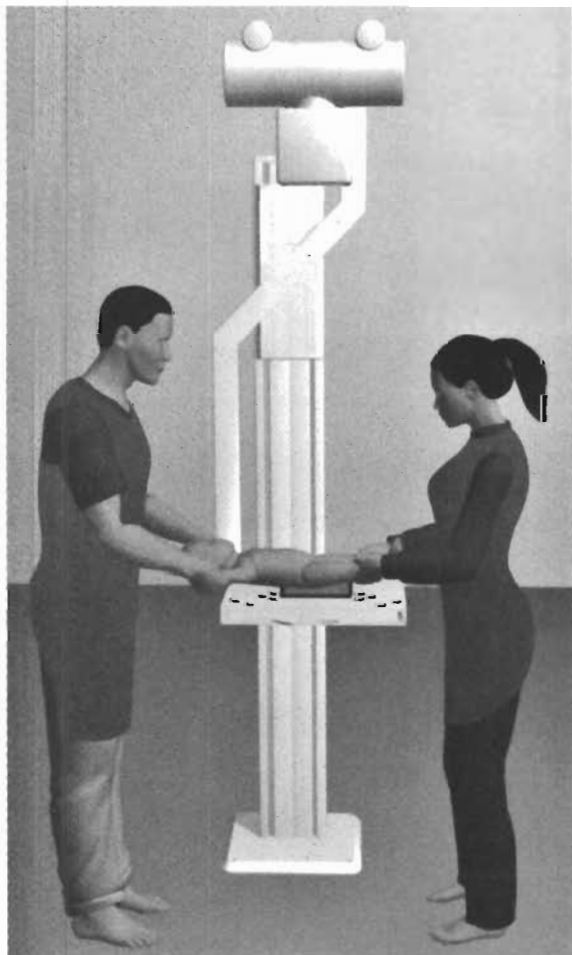
Ukuran kaset

18×24 cm (8×10 inci)

Gunakan penanda **Right (Kanan)** atau **Left (Kiri)**.

Nilai-nilai Pajanan	mAs	
53 kV	sistem "biru" 200	sistem "hijau" 400/250
Rata-rata	6,3	5
Kisaran	4–12,5	3,3–10

1. Pasien masuk ke kamar pemeriksaan, letakkan kaset di atas tempat kaset. Sejajarkan arah sinar terhadap susunan kaset tersebut.
2. Anak harus dipegang/ditahan pada tungkainya (sendi lutut) dan lengan atau tubuhnya. Orang yang memegang anak, diutamakan adalah ORANG TUANYA, HARUS MEMAKAI APRON TIMBAL dan, sedapat mungkin, SARUNG TANGAN TIMBAL.
3. Telentangkan anak dengan punggung di atas kaset. Luruskan kakinya. Pusatkan sinar sedikit di atas simfisis pubika dan sejajarkan lagi arah sinarnya.
4. Pajankan sinar X ketika anak tidak sedang bergerak.

**Ulasan**

Orang yang memegang anak harus memakai apron timbal dan jika mungkin, sarung tangan timbal.

Pengolahan Film

Penggunaan posisi, proyeksi, tanggal pajanan, serta faktor-faktor lain yang tepat, sebagaimana dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, belum cukup untuk memperoleh hasil akhir pemeriksaan radiografis yang baik. Pengolahan film yang benar dan profesional juga sama pentingnya.

Instruksi-instruksi dalam bab ini berlaku untuk kedua jenis pengolahan film, otomatis dan manual.

Pengolahan film otomatis

Dalam mengolah film secara otomatis, penting untuk mengikuti instruksi yang disertakan pada mesin. Perlu dicatat bahwa pengolah film otomatis yang kecil sekalipun memerlukan pasokan listrik tersendiri yang dapat sepenuhnya diandalkan sebesar 3–4 kW, akses terhadap air bersih dalam jumlah yang cukup, dan personil yang terlatih

dalam penggunaan dan pemeliharaan sehari-hari.

Pengolahan film manual

Pengolahan manual memerlukan ketelitian dan perhatian lebih dari teknisi kamar gelap dibandingkan dengan pengolahan otomatis, terutama bila suhu ruangan tinggi dan ventilasi buruk.

Pada manual ini, dicantumkan rincian kegiatan di dalam dan di sekitar kamar gelap. Perlu diketahui bahwa dalam pengolahan film, dipergunakan pengaturan waktu/suhu yang ketat, yakni tanpa kontrol visual pada pengembangan film.

Untuk mendapatkan gambaran rinci mengenai pengelolaan dan pemeliharaan kamar gelap (dan ruang pemeriksaan), pembaca disarankan menggunakan manual WHO *“Quality Assurance Work”*, Jenewa 2001 (WHO/DIL/01.3).

Prosedur pengolahan film manual dalam kamar gelap yang memiliki staf

1. Bawa kaset yang telah terpajan sinar X melalui pintu penghubung pada dinding ke meja yang kering.
2. Keluarkan isi kaset.
3. Tandai film dengan nama pasien, tanggal dan nama rumah sakit. CATATAN: penandaan film dapat dilakukan di luar kamar gelap dengan penanda fotografik jika digunakan kaset dengan bagian belakang terlindung. Hal ini akan memindahkan tanggung jawab penandaan dari petugas kamar gelap ke radio-grafer yang melakukan pemeriksaan dan akan meningkatkan ketelitian prosedur pengembangan secara signifikan.
4. Tempatkan film pada bingkai baja tahan karat dengan ukuran yang tepat.
5. Masukkan bingkai beserta film tersebut ke dalam tangki pengembang, dan gerakkan bingkai-film ke atas dan ke bawah dua kali untuk menghilangkan gelembung udara pada film sehingga memastikan seluruh film berkontak dengan larutan pengembang.
6. Nyalakan alat pengatur waktu (*timer*) kamar gelap (alat harus disetel untuk waktu pengembangan yang tepat pada suhu aktual larutan pengembang). Nilai kisaran normal adalah 5 → 3 menit pada suhu 19 → 23° C. Dengan hati-hati, kisaran suhu dapat ditingkatkan sampai 25° C, yang memerlukan waktu 2 menit untuk pengembangan. Waktu pengembangan yang kurang dari 2 menit tidak dapat digunakan dalam pekerjaan rutin.
7. Isi ulang kaset dengan film baru dan kembalikan kaset melalui pintu penghubung pada dinding.
8. Setelah ½ menit dalam cairan pengembang, gerakkan bingkai film ke atas dan ke bawah dua kali dan siapkan ruang untuk film selanjutnya. Jangan periksa derajat penghitaman film!
9. Setelah mencapai waktu pengembangan yang telah ditentukan (2–5 menit, bergantung pada suhu), pindahkan bingkai beserta film ke dalam larutan penghenti (*stop wash bath*)/larutan perantara (*intermediate wash bath*) (tanpa memeriksa derajat penghitaman film!). Gerakkan ke atas dan ke bawah dua atau tiga kali selama ½ menit, kemudian pindahkan ke tangki fiksasi.
10. Waktu fiksasi tidak bergantung pada waktu pengembangan, dan paling cepat 3 menit (untuk emulsi modern yang memiliki kadar perak yang rendah), namun sebaiknya 5 menit. Waktu fiksasi yang lebih lama tidak akan merusak film. Film dapat dilihat dengan sinar putih di luar kamar gelap setelah berada dalam *fixer* (larutan pemfiksasi) selama 3 menit, namun film harus dikembalikan lagi ke dalam *fixer* selama 3–4 menit berikutnya. Jangan lupa untuk selalu menutup tangki pengembang sebelum membuka pintu kamar gelap.
11. Pindahkan film ke tangki bilas, film tersebut harus berada dalam kucuran air minimal selama 30 menit. Waktu pembilasan yang lebih lama tidak akan merusak film. PERHATIAN: suhu air bilasan sebaiknya mendekati suhu larutan pemfiksasi dan tidak lebih dari 27° C.
12. Film paling baik dikeringkan (pada gantungan film) di dalam lemari pengering yang memiliki ventilasi paksa (*forced ventilation*) dan ditempatkan di luar kamar gelap. Jika dilakukan pemanasan udara, harus digunakan termostat untuk mengendalikan suhu supaya tidak melebihi 35° C. Jika tidak terdapat lemari pengering, pastikan bahwa film tersebut digantung pada tempat yang tidak berdebu dan cukup terfiksasi sehingga film tidak jatuh ke lantai. Kotoran pada film sangat sulit dihilangkan dan goresan pada film tidak dapat hilang. Jika film beserta penggantungnya dikeluarkan dari kamar gelap, bilas film dalam tangki pencuci selama beberapa menit setelah film tersebut dikembalikan, kemudian keringkan.

Dasar Teknis Peralatan Whis-rad

Sebagaimana dinyatakan dalam Bab 1, manual ini terutama disesuaikan untuk peralatan WHIS-RAD (*The World Health Imaging System for Radiology*), namun dengan modifikasi yang tepat, manual ini dapat digunakan pada semua jenis peralatan radiografis yang memadai.

Pada bab ini diberikan persyaratan teknis peralatan WHIS-RAD yang optimal untuk semua pemeriksaan radiografis umum. Jadi, peralatan untuk prosedur khusus dan fluoroskopi tidak akan dibahas di sini.

Pertimbangan umum

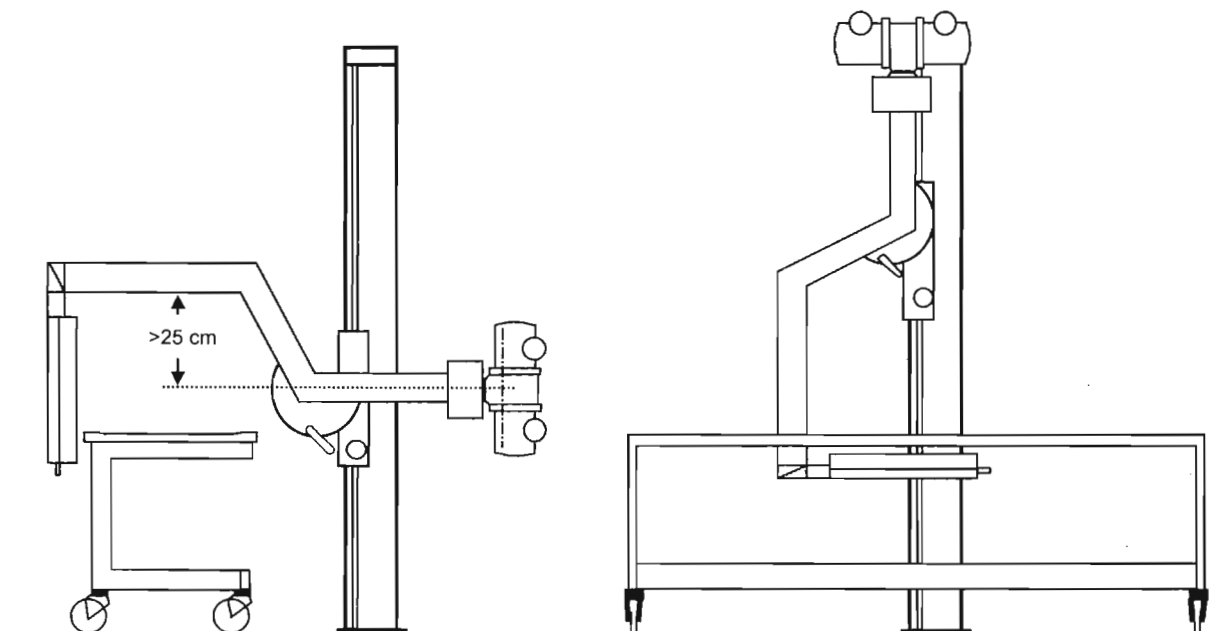
Dalam pembuatan unit sinar X, yang dirancang agar dapat digunakan dengan baik untuk semua pemeriksaan radiografis umum, terdapat tuntutan untuk mengoptimalkan sekaligus membatasi konstruksi untuk memperoleh kualitas gambar terbaik dengan dosis radiasi yang rendah. Hal-hal yang terpenting adalah tercapainya bentuk geometri yang sama dari tabung ke tempat kaset dengan *fixed grid*, dan pemilihan generator dan

tabung yang tepat disertai kombinasi film-layar yang tepat.

Setelah melalui diskusi dan percobaan selama bertahun-tahun, kelompok pakar WHO menyampaikan sebuah solusi, yang diberi nama WHIS-RAD, untuk memenuhi tuntutan ini. Desain *stand* yang berbentuk tanda tanya yang menelungkup (lihat gambar 1) memungkinkan untuk digunakan pada semua pemeriksaan radiografis umum, dan saat ini sudah berhasil diimplementasikan di ribuan departemen radiologi kecil dan sedang di seluruh dunia (Penjelasan dan spesifikasi rinci WHIS-RAD dapat ditemukan pada publikasi WHO "*Consumer Guide for the purchase of X-ray equipment*", Jenewa 2000, WHO/DIL/00.1 Rev.1).

Tiga faktor yang paling berpengaruh terhadap rancangan, yang akan didiskusikan selanjutnya, adalah:

1. Persyaratan terkait objek yang akan difoto.
2. Kondisi pencitraan yang memengaruhi kualitas gambar radiografis.
3. Pemilihan sumber sinar X yang sesuai.



Gambar 1 (dari WHO/RAD/TS/95.1): Fitur utama *stand* WHIS-RAD

Objek-objek Radiografis

Terdapat tiga situasi pencitraan ekstrem yang memerlukan peralatan yang tepat:

Objek yang sangat tipis, diwakili oleh tangan, memerlukan tegangan tabung yang rendah pada kisaran 45–60 kV untuk menghasilkan kontras yang tajam, pembesaran geometrik yang kecil sehingga ketidaktajaman geometrik dapat diabaikan, dan sebuah media perekam gambar dengan resolusi detail (bagian kecil dari gambar yang direproduksi secara terpisah agar dapat dilihat/diamati dari jarak dekat) yang sangat baik.

Objek yang sangat padat, diwakili oleh aspek lateral *lumbosacral junction*, memiliki kepadatan yang dapat setara dengan 30 cm air. Pemilihan nilai kV merupakan kompromi antara densitas film yang dibutuhkan dan kontras gambar yang dapat diterima. Pada praktiknya, tegangan tabung sebaiknya tidak melebihi 90 kV dengan riak tegangan kurang dari 4%.

Diperlukan jarak fokus-film yang jauh atau titik fokus (*focal spot*) yang sangat kecil; FFD sebesar 120 cm atau lebih dikombinasikan dengan *focal spot* 1 mm atau kurang masih dapat diterima. Pemilihan kombinasi layar-film merupakan kompromi antara kecepatan sistem perekam (sensitivitas) dan resolusi detail.

Dada (toraks) merupakan situasi pencitraan yang unik. Harus digunakan tegangan tabung (kV) yang tinggi dan waktu pajanan yang sangat singkat. Untuk menekan gambaran sistem rangka, menembus jantung dan mempertegas kontras antara udara dan jaringan lunak, tegangan tabung harus berada pada kisaran 110–140 kV dengan riak tegangan (variasi tegangan berperiode kecil) kurang dari 4%.

Kualitas gambar akan membaik jika detektor radiasi memiliki sensitivitas yang rendah pada spektrum radiasi yang rendah. Teknik kV yang tinggi dibutuhkan untuk memperoleh kontras radiografis yang baik dan waktu pajanan yang cukup singkat. Waktu pajanan harus kurang dari 50 ms.

Tuntutan untuk resolusi detail tidak terlalu besar pada radiografi toraks. Sebagian besar kombinasi layar-film kecepatan tinggi dengan kecepatan nominal lebih dari 250 tidak dapat digunakan dengan jarak fokus-film standar 150–180 cm, kecuali generator sinar X dapat bekerja dengan nilai mAs turun sampai serendah 1 mAs pada penambahan tingkat tegangan (kV) 26%.

Kondisi-kondisi pencitraan

Kualitas gambar radiografis dipengaruhi oleh **kontras gambar**, **resolusi detail** dan **bentuk fisik stand radiografis**.

Kontras gambar

Kontras gambar dipengaruhi oleh tegangan tabung (kV) serta rasio antara radiasi penghasil-gambar primer dan radiasi yang terhambur.

Pemilihan kontras gambar terutama dilakukan melalui **pemilihan nilai kV yang sesuai**. Untuk radiografi tulang, nilai kV harus serendah mungkin.

Pada radiografi toraks, tegangan 110–140 kV (riak tegangan <4%) menghasilkan kontras gambar yang terbaik.

Kontras gambar sangat dipengaruhi oleh radiasi yang terhambur. **Jika jaringan tubuh yang diradiasi kurang dari 1 liter, hamburan radiasi dapat diabaikan**. Apabila tegangan tabung kurang dari 60 kV dan jaringan tubuh yang diradiasi kurang dari 2 liter, misalnya lutut yang dicitrakan pada film yang berukuran 18×24cm, tidak perlu dilakukan tindakan untuk mengurangi radiasi yang terhambur. Pada semua situasi radiografis yang lain, harus dilakukan tindakan untuk mengurangi jumlah hamburan radiasi yang mencapai film; paling baik dengan menempatkan kisi-kisi (*grid*) antara objek dan kaset.

Pemilihan kisi-kisi adalah masalah yang kompleks. **Kisi-kisi dengan rasio 10:1 biasanya merupakan pilihan terbaik untuk radiografi umum**.

Kisi-kisi modern dengan 40 garis/cm atau lebih dapat dibiarkan tidak bergerak tanpa memperburuk gambar yang dihasilkan jika resolusi detail gambar yang diperlukan tidak lebih dari 4 *linepairs/mm*.

Resolusi detail

Resolusi detail dipengaruhi oleh **ketidaktajaman geometrik, ketidaktajaman gerakan, dan ketidaktajaman yang berasal dari media perekam gambar** (biasanya kombinasi layar-film). Semua faktor ini saling berkaitan.

Ketidaktajaman geometrik sulit didefinisikan dengan istilah-istilah sederhana. Ketidaktajaman geometrik tidak boleh melebihi 0,25 mm. Nilai ini setara dengan kurang lebih 4 lp/mm.

Pada praktiknya, pembesaran jarang melebihi 1,25 kali, namun sesekali dapat mencapai 1,35 kali. Untuk radiografi umum, penggunaan tabung sinar X dengan ukuran fokus nominal dalam rentang 0,8–1,0 mm memberikan hasil yang memuaskan. *Loadability* sebaiknya 25–30 kW untuk 0,1 s dan 30 kW dalam 1–2 s.

Ketidaktajaman gerakan adalah tipe ketidaktajaman geometrik yang secara langsung proporsional terhadap kecepatan objek yang bergerak. Waktu pajanan tidak boleh melebihi batas berikut.

Pada jarak yang sangat dekat dengan jantung	10 ms
Pada toraks secara umum (toraks PA)	50 ms
Untuk tulang	1-2 s

Media perekam gambar. Radiografi untuk tujuan umum cukup menggunakan kombinasi layar-film dengan dua kecepatan yang berbeda. Semua gambar radiografis yang dihasilkan di balik kisi-kisi anti-hamburan dikatakan memuaskan bila resolusinya sebesar 4 lp/mm. Untuk gambar yang dihasilkan tanpa kisi-kisi dan dengan ukuran kaset yang tidak melebihi 18×24 cm, resolusi setidaknya 6 lp/mm.

Layar kalsium-tungstat untuk film sensitif biru. Layar **detail** dengan kecepatan relatif 50 dan resolusi 8 lp/mm atau lebih dapat digunakan untuk radiografi ekstremitas.

Layar **Fast** atau **HiPlus** memiliki kecepatan relatif 200 dan resolusi 3.5-4 lp/mm. Layar jenis ini digunakan untuk semua jenis pemeriksaan lainnya, termasuk toraks.

Layar penguat pemancar hijau untuk film sensitif hijau yang modern (modern green emitting intensifying screens for green-sensitive film) tersedia dalam empat kelompok kecepatan (kecepatan nominal pada 80 kV). (Pada 40 kV, nilai kecepatan tersebut menjadi separuhnya).

Fine	kecepatan = 100, resolusi = 8-10 lp/mm
Medium	kecepatan = 200, resolusi = 6-8 lp/mm
Regular	kecepatan = 400, resolusi = 4-6 lp/mm
Fast	kecepatan = 800, resolusi = sekitar 4 lp/mm

Manual ini merekomendasikan penggunaan layar **Fine** untuk ekstremitas, layar **Medium** untuk toraks, dan layar **Regular** untuk yang lainnya.

Bentuk fisik stand untuk radiografi umum

Mesin sinar X harus dapat digunakan untuk melakukan pemeriksaan sinar X dari bahu sampai sendi lutut pada pasien dewasa yang berdiri tegak. Hal ini memerlukan **sinar X mendatar** yang dapat digunakan pada ketinggian 50-170 cm dari lantai. Pemeriksaan tulang belakang servikal dan sinus

paranasal dapat dilakukan pada pasien dalam keadaan berdiri atau duduk. Namun, perlu diingat bahwa pemeriksaan tengkorak yang benar harus dilakukan pada pasien dalam posisi telentang. Pemeriksaan sinar X juga harus dapat dilakukan dari kepala sampai kaki pada pasien yang telentang.

Harus dapat dilakukan pemeriksaan sinar X terhadap pasien yang berbaring di atas **meja radiolusen yang dapat digerakkan** menggunakan **sorotan sinar X yang vertikal** dan dengan **sinar yang membentuk sudut hingga $\pm 30^\circ$** dari arah vertikal. Hal ini harus bisa dicapai dengan pembesaran yang tidak lebih dari 1.3 kali terhadap struktur yang ingin diperiksa.

Harus dapat dilakukan pemeriksaan dengan sinar X yang vertikal pada lengan pasien yang duduk dengan lengan tegak lurus terhadap bahu dan siku. Hal ini memerlukan posisi kaset mendatar setinggi 100-110 cm dari lantai (misalnya di atas tempat kaset WHIS-RAD yang mendatar).

Seringkali digunakan dua *stand* pemeriksaan yang berbeda untuk dapat melakukan pemeriksaan pada semua posisi tersebut. Namun, sebenarnya mungkin untuk merancang sebuah *stand* tunggal yang dapat digunakan untuk semua hal tadi. *Stand* semacam ini adalah Unit WHO-BRS/1985 dan Unit WHIS-RAD yang dikembangkan kemudian. Kedua unit yang ditetapkan spesifikasinya oleh WHO ini memiliki sebuah lengan putar lengkung dengan FFD 140 cm dan geometri pencitraan yang tetap (*fixed imaging geometry*), namun tetap dapat menghasilkan sinar X dengan kemiringan $\pm 30^\circ$ dari arah vertikal dan horizontal tanpa pembesaran yang berlebihan. Jarak antara pasien dan film hanya 25 mm pada radiografi toraks, yang pada pengukuran volume jantung setara dengan 38 mm pada FFD 150 cm atau 65 mm pada FFD 180 cm.

Geometri tetap menjamin:

1. Tepatnya pemusatan sinar X pada film,
2. Penempatan sinar X di tengah kisi-kisi secara permanen, sehingga menekan kemungkinan terlihatnya garis kisi-kisi serendah mungkin,
3. Tidak terjadinya perubahan syarat pajanan akibat perubahan FFD. FFD yang jauh memungkinkan dilakukannya proyeksi miring (oblik) walaupun menggunakan geometri tetap.

Pemiringan sorotan sinar X dan variasi jarak film-fokus terhadap kisi-kisi selalu menyebabkan pemanjangan waktu pajanan dan berkurangnya kualitas gambar. Jarak film-fokus yang bervariasi juga seringkali merupakan penyebab terjadinya pajanan yang tidak beraturan!

Sumber sinar X

Persyaratan sumber sinar X dapat disimpulkan dari penjelasan sebelumnya mengenai dimensi objek radiografis dan kondisi pencitraan.

Generator tegangan tinggi: Generator sinar X 50/60 Hz fase tunggal atau capacitor discharge generator dengan kapasitor pada sirkuit tegangan tinggi, tidak dapat memenuhi syarat pajanan ekstrem – yang direpresentasikan oleh toraks dan lateral lumbosacral junction – dengan baik. Hanya generator sinar X tiga fase dengan saklar elektronik pada rangkaian tegangan tinggi dan generator sinar X *multipulse*, yang menggunakan teknologi pembalik frekuensi-tinggi, yang mampu menghasilkan faktor-faktor pajanan yang dibutuhkan. Generator sinar X 50/60 Hz tiga-fase sudah mulai hilang dari pasar dan digantikan oleh generator *multipulse* yang lebih murah dan lebih dapat diandalkan.

Sekarang telah tersedia generator sinar X *multipulse*, yang menggunakan kapasitor atau baterai untuk penyimpanan energi, yang dapat dihubungkan dengan saluran listrik yang lemah atau yang tidak dapat diandalkan atau generator AC kecil berbahan bakar bensin.

Tabung sinar X, yang digunakan untuk WHIS-RAD, harus mampu menangani minimal 25 kW selama 0,1s (=penilaian nominal) dan separuhnya selama 1,6s (=20 kW). Diameter fokus tidak boleh lebih dari 1,0 mm (nilai nominal). Tabung yang memenuhi syarat tersebut tersedia dengan *focal spot* dalam kisaran 0,6–1,0 mm. Jika FFD yang jauh, 140 cm, digunakan untuk semua pemeriksaan, sudut anoda dapat sesempit 10–13°. Jika FFD sebesar 100 cm, sudut anoda sebaiknya 13–15°.

Nilai-nilai tegangan tabung sinar X. Untuk alasan pendidikan, pilihan nilai kV dibatasi pada beberapa tingkat tegangan tabung yang telah disetujui. Pada praktiknya, hal tersebut menghasilkan pilihan kualitas radiasi yang memuaskan untuk radiografi klinis.

Tegangan tabung sinar X yang direkomendasikan

46 – 53 – 60 – 70 – 80 – 90 – (100) – 120 kV

CATATAN: 100 kV hanya digunakan untuk pengujian. *Tingkat kV yang lebih besar atau tegangan tabung yang berubah-ubah tidak boleh digunakan.*

Nilai kV terpilih tidak boleh turun melebihi 5% dari nilai awal selama pengisian muatan dalam tabung.

Nilai kV terpilih untuk penggunaan praktis

- 46/53 kV untuk pemeriksaan ekstremitas tepi (tanpa kisi-kisi anti-hamburan);
- (60), 70, dan 80 kV untuk pemeriksaan tulang atau pemeriksaan dengan kontras yodium;
- 90 kV untuk objek yang sangat padat, “kontras ganda” barium, dan toraks anak;
- 120 kV untuk pemeriksaan toraks (paru-paru) dewasa dan pemeriksaan dengan kontras barium.

Perubahan pajanan (tingkat tegangan dengan penambahan 26%) di antara nilai kV yang tersedia pada unit WHIS-RAD dengan sistem film layar pemancar biru dan hijau

kV	46	53	60	70	80	90	120
Tingkatan Biru	3	3	3	3	2	4	
Tingkatan Hijau	4	4	4	3	3	4	

Nilai perkalian arus-waktu sebaiknya dinyatakan dalam mAs, ditulis sebagai bilangan dan faktor pembagiannya dalam desimal sesuai dengan Seri 10 Renard (Standar ISO 497/1973):

R'10, Seri 10 Renard

1 1,25 1,6 2 2,5 3,2 4 5 6,3 8

Cakupan nilai mAs yang telah disetujui untuk digunakan pada WHIS-RAD

0,5 0,63 0,8
1 1,25 1,6 2 2,5 3,2 4 5 6,3 8
10 12,5 16 20 25 32 40 50 63 80
100 125 160 200 250 (320)

CATATAN: Tidak perlu semua cakupan nilai mAs tersedia untuk setiap nilai kV. Dengan demikian, dapat diterima jika hanya 12 kW yang dicapai pada 120 kV.

Ulasan: Bila digunakan seri R'10, setiap kenaikan tingkat pajanan memiliki rasio yang sama pada seluruh rentang (+26%). Derajat penghitaman film diubah dengan mengubah mAs, dan tidak boleh dengan mengubah kV. Perubahan tegangan tabung (kV) digunakan untuk mengubah kontras gambar.

Tabel-tabel Pajanan Rinci

Berikut ini, disajikan rangkuman nilai pajanan untuk semua proyeksi yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya dan juga nilai untuk proyeksi-proyeksi tambahan yang mungkin digunakan dalam praktik umum.

Faktor-faktor pajanan

Sebagaimana dinyatakan dalam bab 2, nilai-nilai pajanan yang ditampilkan didasarkan pada peralatan WHIS-RAD standar, dengan jarak fokus-film (FFD) 140 cm, *fixed Pb/Al grid* (dengan rasio 10:1 dan 40 garis/cm yang difokuskan pada jarak 135-140 cm) terpasang dalam tempat kaset. Apabila diinstruksikan, kaset ditempatkan di luar tempat kaset, berdekatan dengan bagian tubuh yang diperiksa.

Penetapan faktor pajanan didasarkan pada "orang referensi" dengan tinggi badan 180 cm (6 kaki) dan berat badan 80 kg (175 lbs).

Perlu diperhatikan bahwa faktor-faktor pajanan juga bergantung pada merk layar, merk film, dan pengolahan film. Nilai-nilai pajanan perlu disesuaikan secara lokal.

Faktor-faktor pajanan untuk anak sangat sulit ditentukan, bergantung pada bentuk tubuh anak

yang berbeda-beda pada kelompok berat badan atau usia yang sama. Nilai perkiraan telah ditentukan namun harus disesuaikan secara individual.

Nilai kV akan menentukan kekontrasan gambar.

Nilai mAs akan menentukan penghitaman gambar.

Kecepatan film dan kaset

Kecepatan nominal kombinasi layar-film harus dituliskan pada kaset.

Pada **sistem "hijau"** (gadolinium-oksulfida), kecepatan aktual bervariasi sesuai dengan nilai kV, kecepatan rendah pada nilai kV yang rendah, kecepatan nominal pada 70-75 kV, dan kecepatan yang sedikit lebih tinggi pada nilai kV yang lebih tinggi. Dalam manual ini, kecepatan kombinasi layar-film yang digunakan untuk sistem "hijau" adalah 100, 200, dan 400.

Pada **sistem "biru"** (layar kalsium-tungstat dan *rapid yttrium-tantalate*), kecepatan nominal sama dengan kecepatan aktual pada semua kV. Dalam manual ini, kecepatan kombinasi film-layar yang digunakan untuk sistem "biru" adalah 50 dan 200.

TABEL-TABEL PAJANAN

TABEL Pajanan “sistem hijau”

Generator *multipulse* atau generator 3 fase, filter Al 4 (3) mm, sistem layar-film hijau

“SISTEM HIJAU”	Faktor-faktor yang direkomendasikan						Faktor-faktor lokal	
	Kaset di luar atau di dalam tempat kaset	Ukuran film	Kecepatan layar-film nominal/ aktual	FFD	kV	mAs	mAs	Catatan
TORAKS								
TORAKS 1 PA berdiri	di dalam	35×43	200/250	1,4	120	2		
TORAKS 2 lateral, berdiri	di dalam	35×43	200/250	1,4	120	4		
TORAKS 3 AP duduk	di dalam	35×43	200/250	1,4	120	2,5		
TORAKS 4 lateral duduk	di dalam	35×43	200/250	1,4	120	5		
TORAKS 5 AP telentang	di dalam	35×43	200/250	1,4	120	2,5		
TORAKS 1/3/5 PA/AP anak 30 kg	di dalam	24×30	200	1,4	90	2		
TORAKS 2 lateral anak 30 kg	di dalam	24×30	200	1,4	90	2,5		
Toraks proyeksi lateral berbaring	di dalam	35×43	200/250	1,4	120	5		
TORAKS 6 lordotik apikal	di dalam	24×30	200/250	1,4	120	2,5		
TORAKS 7 dekubitus lateral	di dalam	24×30	200/250	1,4	120	2		
TORAKS 8/9 iga oblik	di dalam	35×43	200	1,4	70	20		
TORAKS 10 AP bayi menggantung	di dalam	24×30	200/250	1,4	90	1,6		
TORAKS 11 AP bayi telentang	di luar	24×30	200	1,37	70	2		
Toraks AP <i>bedside</i>	kisi-kisi	35×43	200/250	1,4	120	2,5		kisi-kisi rasio 6:1
Toraks lateral <i>bedside</i>	kisi-kisi	35×43	200/250	1,4	120	5		kisi-kisi rasio 6:1
Toraks <i>flank bedside</i>	kisi-kisi	35×43	200/250	1,4	120	2,5		kisi-kisi rasio 6:1
Sternum AP	di dalam	24×30	400	1,4	70	25		
Sternum lateral	di dalam	24×30	400	1,4	90	32		
Iga bawah	di dalam	24×30	400	1,4	70	32		

"SISTEM HIJAU"**Faktor-faktor yang direkomendasikan****Faktor-faktor lokal**

	Kaset di luar atau di dalam tempat kaset	Ukuran film	Kecepatan layar-film nominal/ aktual	FFD	kV	mAs	mAs	Catatan
ABDOMEN								
ABDOMEN 1 AP telentang	di dalam	35×43	400	1,4	70	40		
ABDOMEN 2 PA/AP berdiri tegak	di dalam	35×43	400/450	1,4	80	25		
ABDOMEN 3 dekubitus lateral	di dalam	35×43	400/450	1,4	80	20		
ABDOMEN 1 AP telentang anak 30 kg	di dalam	24×30	400	1,4	70	20		
ABDOMEN 2 AP berdiri tegak anak 30 kg	di dalam	24×30	400/450	1,4	80	12,5		
ABDOMEN 4 AP tegak anak 10 kg	di dalam	24×30	400	1,4	70	10		
ABDOMEN 5 urografi telentang	di dalam	35×43	400/450	1,4	80	32		
ABDOMEN 6 kandung kemih	di dalam	24×30	400	1,4	70	100		
ABDOMEN 6 kandung kemih+kontras	di dalam	24×30	400/450	1,4	80	50		
Urografi 15 kg	di dalam	24×30	400	1,4	70	16		
ABDOMEN 8 kehamilan berdiri lateral	di dalam	35×43	400/500	1,4	90	63		
ABDOMEN 9 kehamilan PA/AP	di dalam	35×43	400/500	1,4	90	63		

“SISTEM HIJAU”

Faktor-faktor lokal

120

"SISTEM HIJAU"**Faktor-faktor yang direkomendasikan****Faktor-faktor lokal**

	Kaset di luar atau di dalam tempat kaset	Ukuran film	Kecepatan layar-film nominal/ aktual	FFD	kV	mAs	mAs	Catatan
TULANG BELAKANG								
TULANG BELAKANG 1/2 servikal PA lateral	di dalam	18×24	400	1,4	70	12,5		
TULANG BELAKANG 1/2 servikal AP/lat 5 kg	di dalam	18×24	200	1,4	70	12,5		
TULANG BELAKANG 3 servikal oblik	di dalam	18×24	400	1,4	70	12,5		
TULANG BELAKANG 4 servikal AP telentang	di dalam	18×24	400	1,4	70	12,5		
TULANG BELAKANG 5 servikal lateral telentang	di dalam	24×30	400	1,4	70	12,5		
TULANG BELAKANG 6 odontoid AP mulut terbuka	di dalam	18×24	400	1,4	70	20		sejajarkan sinar
TULANG BELAKANG 7 regio servikotorakalis lateral	di dalam	24×30	400/450	1,4	80	50		
TULANG BELAKANG 8 torakal AP	di dalam	18×43	400	1,4	70	40		
TULANG BELAKANG 9 torakal lateral	di dalam	18×43	400	1,4	70	80		
TULANG BELAKANG 10 lumbal AP/PA telentang/tengkurap	di dalam	18×43	400	1,4	70	50		
TULANG BELAKANG 11/12 lumbal lateral	di dalam	18×43	400/450	1,4	80	100		
TULANG BELAKANG 11 lumbal lateral 20 kg	di dalam	24×30	400	1,4	70	64		
TULANG BELAKANG 13 lumbal L5 dan sakrum AP	di dalam	24×30	400	1,4	70	63		
TULANG BELAKANG 14 lumbal L5 lateral	di dalam	24×30	400/500	1,4	90	125		
TULANG BELAKANG 14 sakrum lateral	di dalam	24×30	400/500	1,4	90	100		
Lumbal AP <i>bedside</i>	G	18×43	400/450	1,2	80	25		kisi-kisi rasio 6:1
Lumbal lateral <i>bedside</i>	G	18×43	400/500	1-1,2	90	63		kisi-kisi rasio 6:1

TABEL-TABEL PAJANAN

"SISTEM HIJAU"

	Faktor-faktor yang direkomendasikan						Faktor-faktor lokal	
	Kaset di luar atau di dalam tempat kaset	Ukuran film	Kecepatan layar-film nominal/ aktual	FFD	kV	mAs	mAs	Catatan
EKSTREMITAS ATAS								
EKSTREMITAS ATAS 1 klavikula AP +/- 20°	di dalam	24×30	400	1,4	70	12,5		
EKSTREMITAS ATAS 1 klavikula AP +/- 20° anak	di luar	18×24	400/250	1,3	53	5		
EKSTREMITAS ATAS 2 skapula AP	di dalam	18×24	400	1,4	70	12,5		
EKSTREMITAS ATAS 2 skapula AP anak	di luar	18×24	400/250	1,3	53	6,4		
EKSTREMITAS ATAS 3 skapula lateral	di dalam	18×24	400	1,4	70	25		
EKSTREMITAS ATAS 4/5 bahu AP	di dalam	18×24	400	1,4	70	6,3		
EKSTREMITAS ATAS 4 bahu AP anak	di luar	18×24	400/250	1,3	53	3,2		
EKSTREMITAS ATAS 6 bahu aksial	di luar	18×24	100/63	1,25	53	25		
EKSTREMITAS ATAS 7 bahu AP duduk (fraktur?)	di dalam	18×24	400	1,4	70	6,3		
EKSTREMITAS ATAS 8 bahu lateral duduk (fraktur?)	di dalam	18×24	400	1,4	70	16		
EKSTREMITAS ATAS 9 humerus AP/lateral	di dalam	18×43	400	1,4	70	6,3		
EKSTREMITAS ATAS 10 humerus AP duduk (fraktur?)	di dalam	18×43	400	1,4	70	6,3		
EKSTREMITAS ATAS 11 humerus lateral duduk (frak?)	di dalam	18×43	400	1,4	70	12,5		
EKSTREMITAS ATAS 12 siku AP	di luar	18×24	100/63	1,37	53	10		
EKSTREMITAS ATAS 13 siku lateral	di luar	18×24	100/63	1,37	53	16		
EKSTREMITAS ATAS 14 siku AP (fraktur?)	di luar	18×24	100/63	1,37	53	16/12,5		
Siku digips	di luar	18×24	400/320	1,37	60	4		
EKSTREMITAS ATAS 15/16 lengan bawah AP/lateral	di luar	24×30	100/63	1,37	53	10		
Lengan bawah digips AP/lateral	di luar	24×30	400/320	1,37	60	4		

Faktor-faktor lokal

EKSTREMITAS ATAS (LANJUTAN)

EKSTREMITAS ATAS 17 pergelangan tangan PA/AP	di luar	18x24	100/63	1,37	53	6,3
EKSTREMITAS ATAS 18 pergelangan tangan lateral	di luar	18x24	100/63	1,37	53	10
EKSTREMITAS ATAS 19 os scaphoideum	di luar	18x24	100/63	1,37	53	8
Pergelangan tangan digips AP	di luar	18x24	100/80	1,37	60	8
Pergelangan tangan digips lateral	di luar	18x24	100/80	1,37	60	12,5
EKSTREMITAS ATAS 20 tangan AP/oblik	di luar	24x30	100/50	1,37	46	8
EKSTREMITAS ATAS 21/22 ibu jari AP/lateral	di luar	18x24	100/50	1,37	46	16
Tangan digips AP	di luar	18x24	100/80	1,37	60	6,3
Tangan digips lateral	di luar	18x24	100/80	1,37	60	10
EKSTREMITAS ATAS 23 jari tangan lateral	di luar	18x24	100/50	1,37	46	8

TABEL-TABEL PAJANAN

“SISTEM HIJAU”

	Faktor-faktor yang direkomendasikan						Faktor-faktor lokal	
	Kaset di luar atau di dalam tempat kaset	Ukuran film	Kecepatan layar-film nominal/ aktual	FFD	kV	mAs	mAs	Catatan
EKSTREMITAS BAWAH								
EKSTREMITAS BAWAH 1 pelvis	di dalam	35×43	400	1,4	70	50		
EKSTREMITAS BAWAH 1 pelvis AP anak 15 kg	di dalam	24×30	400	1,4	70	25		
EKSTREMITAS BAWAH 2 sendi panggul AP	di dalam	24×30	400	1,4	70	63		
EKSTREMITAS BAWAH 3 sendi panggul lateral tanpa cedera	di dalam	24×30	400	1,4	70	63		
EKSTREMITAS BAWAH 4 sendi panggul lat. oblik cedera?	di dalam	24×30	400	1,4	80	80		
EKSTREMITAS BAWAH 5 sendi panggul lateral cedera?	kisi-kisi	24×30	400/450	1,2	80	125		kisi-kisi rasio 6:1
EKSTREMITAS BAWAH 6/7/8 femur AP/lateral	di dalam	18×43	400	1,4	70	25		
EKSTREMITAS BAWAH 6/7/8 femur AP/lateral anak	di luar	18×43	400/250	1,3	53	2,5-6,3		
EKSTREMITAS BAWAH 9/10/11 lutut AP/lateral	di luar	24×30	100/63	1,3	53	40		
Lutut digips	di dalam	24×30	400	1,4	70	20		
Lutut berdiri PA/lateral	di dalam	24×30	400	1,4	70	5		
EKSTREMITAS BAWAH 12 lutut ruang interkondilus	di luar	18×24	100/63	1,1	53	32		
EKSTREMITAS BAWAH 13 patella aksial	di luar	18×24	100/63	1,1	53	25		sejajarkan arah sinar terhadap patella
EKSTREMITAS BAWAH 14/15/16 tungkai bawah termasuk lutut	di luar	18×43	100/63	1,3	53	32		
EKSTREMITAS BAWAH 14/15/16 tungkai bawah termasuk pergelangan kaki	di luar	18×43	100/63	1,3	53	25		
Tungkai bawah digips	di dalam	18×43	400	1,4	70	20		
EKSTREMITAS BAWAH 17/18 sendi pergelangan kaki	di luar	18×24	100/63	1,3	53	20		
Sendi pergelangan kaki digips	di dalam	18×24	100/80	1,3	70	16		

Faktor-faktor lokal

EKSTREMITAS BAWAH (LANJUTAN)

TABEL-TABEL PAJANAN

DINDING TORAKS

"SISTEM BIRU" kecepatan film-layar 200		kV	cm	mAs	Posisi kaset
IGA OBLIK	Tegak dan telentang	70	12-15	10	dalam tempat kaset
			16-18	12,5	
			19-21	16	
			22-24	20	
			25-27	25	
			28-29	32	
			30-31	40	
			32-33	50	
			34-35	63	
			36-37	80	
VERTEBRA TORAKALIS LATERAL		70	16-18	32	dalam tempat kaset
			19-21	40	
			22-24	50	
			25-27	63	
			28-29	80	
dan		80	30-31	50	
			32-33	63	
			34-35	80	
			36-37	100	
			38-39	125	
VERTEBRA SERVIKO-TORAKALIS LATERAL			40-41	125	
			40-41	160	

KEPALA

"SISTEM BIRU" kecepatan film-layar 200	kV	Ukuran tengkorak	mAs	Posisi kaset
TENGKORAK LATERAL	70	Kecil	25	dalam tempat kaset
		Sedang	32	
		Besar	40	
TENGKORAK PA dan AP SEMIAKSIAL	70	Kecil	63	
		Sedang	80	
		Besar	100	
SINUS dan WAJAH PA	80	Kecil	50	
		Sedang	50	
		Besar	64	
SINUS dan WAJAH SEMIAKSIAL dan HIDUNG PA	80	Kecil	50	
		Sedang	63	
		Besar	80	
SINUS dan WAJAH LATERAL	80	Kecil	8	
		Sedang	10	
		Besar	12,5	
HIDUNG LATERAL	53	Semua	16	
MANDIBULA PA dan AP	70	Semua	63	
MANDIBULA LATERAL OBLIK	70	Semua	12,5	

TABEL-TABEL PAJANAN

EKSTREMITAS BAWAH: PAJANAN-PAJANAN KHUSUS

"SISTEM BIRU" kecepatan film-layar 50		kV	cm	mAs	Posisi kaset
LUTUT RUANG INTERKONDILUS dan PATELLA AKSIAL		53	8	16	Tepat di bawah lutut atau patella
			9	16	
			10	20	
			11	25	
			12	32	
			13	40	
			14	50	
			15	50	
TUMIT SEMIAKSIAL	Telentang	53	6	10	Tepat di bawah tumit
			7	12,5	
			8	16	
			9	16	
			10	20	
			11	25	
			12	32	
TUMIT SEMIAKSIAL TENGGURAP	Tengkurap	70	6	25	Dalam tempat kaset
			7	32	
			8	40	
			9	50	
			10	64	

SEMUA PROYEKSI LAINNYA

"SISTEM BIRU"						
Diameter (ketebalan) cm	Kaset di atas meja (tanpa kisi-kisi) kecepatan 50		Kaset dalam tempat kaset (dengan kisi-kisi) kecepatan 200			
	46 kV mAs	53kV mAs	70 kV mAs	80 kV mAs	90 kV mAs	120 kV mAs
1	8					
2	10					
3	12,5					
4	16	8				
5	20	10				
6	25	12,5				
7	32	16	8			
8	40	20	10			
9	50	25	12,5			
10	63	32	16	8		
11	80	40	20	10		
12	100	50	25	12,5		
13	125	63	32	16		
14		80	40	20		
15		100	50	25		
16		125	63	32	20	
17			80	40	25	
18			100	50	32	
19			125	63	40	
20			160	80	50	
21			200	100	63	25
22			250	125	80	32
23				160	100	40
24				200	125	50
25				250	160	63
26					200	80
27					250	100
28						125
29						160
30						200
31						250
32						320!

FORMULIR PEMESANAN

Yang terhormat

Bagian Pemasaran

Penerbit Buku Kedokteran EGC

Jl. Agung Timur 4 Blok O1 No. 39

Sunter Agung Podomoro, Jakarta 14350

Telepon (021) 6530 6283, 6530 6712 • Fax. (021) 651 8178

....., 20

Mohon dikirimkan: ☐ Informasi buku baru

☐ Daftar harga/katalog

Untuk buku:

☐ Kedokteran Umum

☐ Kedokteran Gigi

☐ Keperawatan

☐ Arcan

☐ FKM

☐ Farmasi

Kami pun memesan buku berjudul

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Pembayaran sebesar Rp telah kami kirimkan melalui

☐ Wesel pos, d/a CV EGC

Jl. Agung Timur 4 Blok O1 No. 39

Sunter Agung Podomoro,

Jakarta 14350



Formulir ini dapat diperbanyak dengan fotokopi

