

Peningkatan Kualitas Citra Diagnostik dan Kenyamanan Pasien Trauma Melalui Modifikasi Sinar Horizontal pada Radiografi Os Cruris

Maula Dwi Aprilia¹, Muhammad Beni^{2*}, Arifin³, Nina Herlina⁴

^{1 2 3} Universitas An Nasher, Jawa Barat, Indonesia

⁴STIKES Cirebon, Cirebon, Indonesia

*Email: dr.beni.sprad@gmail.com

Article History:

Received: 5 April 2026

Revised: 10 June 2026

Accepted: 20 July 2026

Keyword: Antero Posterior Projection, Fracture, Horizontal Beam, Lateral Projection, Os Cruris Radiography.

Abstract

Background: Lower extremity fractures, particularly of the os cruris, represent trauma cases with a high incidence rate due to traffic accidents and are often difficult to examine using conventional techniques in non-cooperative patients or those fitted with a splint, since the flexed position causes additional pain. **Objective:** This study aims to evaluate the improvement in diagnostic image quality and comfort level of fracture trauma patients through the application of a modified lateral projection using a horizontal beam direction in os cruris radiographic examination. **Methods:** A descriptive quantitative method was used, with data collected through observation, literature review, and questionnaires administered to 10 respondents (8 radiographers and 2 radiologists) who evaluated the examination results of three sample patients using AP and lateral projections with both vertical and horizontal beam directions, based on parameters of overall visibility of the os cruris, true lateral appearance, os tibia-fibula superimposition, clarity of the knee joint and ankle joint, and clarity of the fracture line. **Results:** The results showed that the lateral projection with a horizontal beam produced an average score in the "Very Good" category (3.60; 3.51; and 3.38), higher than the projection with a vertical beam, which fell into the "Good" category (2.55; 2.45; and 2.68). The horizontal beam technique was also shown to improve patient comfort by minimizing movement and manipulation of the injured limb, making it highly recommended for patients using a splint or in a non-cooperative condition. It is concluded that the lateral projection with a horizontal beam produces more optimal and comfortable radiographic images for patients, and is therefore suggested as an alternative technique in os cruris examination for certain patient conditions to support more accurate diagnostic outcomes.

Abstrak

Latar Belakang: Fraktur ekstremitas bawah, khususnya pada os cruris, merupakan kasus trauma dengan angka kejadian tinggi akibat kecelakaan lalu lintas dan seringkali sulit diperiksa secara konvensional pada pasien tidak kooperatif atau yang terpasang spalk karena posisi fleksi menimbulkan nyeri tambahan. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi peningkatan kualitas citra diagnostik dan tingkat kenyamanan pasien trauma fraktur melalui penerapan modifikasi proyeksi lateral dengan arah sinar horizontal pada pemeriksaan radiografi os cruris. **Metode:** Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, dengan pengumpulan data melalui observasi, studi pustaka, dan kuisioner terhadap 10 responden (8 radiografer dan 2 radiolog) yang menilai hasil pemeriksaan tiga pasien sampel menggunakan proyeksi AP dan lateral dengan arah sinar vertikal maupun horizontal, berdasarkan parameter ketampakan os cruris secara keseluruhan, tampilan true lateral, superposisi os tibia-fibula, kejelasan knee joint dan ankle joint, serta kejelasan garis fraktur. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa proyeksi lateral dengan sinar horizontal memberikan nilai rata-rata pada kategori "Sangat Baik" (3,60; 3,51; dan 3,38), lebih tinggi dibandingkan proyeksi dengan sinar vertikal yang berada pada kategori "Baik" (2,55; 2,45; dan 2,68). Teknik sinar horizontal juga terbukti meningkatkan kenyamanan pasien karena meminimalkan pergerakan dan manipulasi pada tungkai yang cedera, sehingga sangat direkomendasikan bagi pasien yang menggunakan spalk atau dalam kondisi tidak kooperatif. Disimpulkan bahwa proyeksi lateral dengan sinar horizontal menghasilkan citra radiografi yang lebih optimal dan nyaman bagi pasien, sehingga disarankan menjadi teknik alternatif pada pemeriksaan os cruris untuk kondisi pasien tertentu guna mendukung hasil diagnosis yang lebih akurat.

PENDAHULUAN

Os cruris atau yang lebih dikenal sebagai tungkai bawah terdiri dari dua tulang yaitu os tibia dan os fibula. Os tibia dikenal sebagai tulang kering yang merupakan kerangka utama tungkai bawah dan terletak di medial os fibula, sedangkan os fibula terletak di sisi lateral os tibia sebagai tulang yang lebih kecil dan lebih tipis (Apriannisa & Setiawan, 2023).



Gambar 1. Anatomi Os Cruris (Long, Rollins, & Smith, 2018)

Pemeriksaan *os cruris* merupakan salah satu pemeriksaan radiologi tanpa media kontras. Indikasi yang paling sering ditemukan pada *os cruris* adalah fraktur, yaitu diskontinuitas jaringan tulang yang umumnya disebabkan oleh kekerasan yang timbul secara mendadak. Fraktur os tibia dan os fibula merupakan trauma yang paling banyak terjadi pada ekstremitas bawah (Iriyanti & Soelistijaningih, 2024).

Menurut Global Status Report on Road Safety 2018 yang diterbitkan oleh World Health Organization (WHO), tercatat 1,35 juta orang meninggal dunia akibat kecelakaan lalu lintas jalan raya, 20 hingga 50 juta orang mengalami luka tidak fatal, dan banyak di antaranya mengalami kecacatan akibat cedera (World Health Organization, 2019).

Di Indonesia, angka kejadian fraktur cukup tinggi. Data menunjukkan bahwa dari seluruh korban kecelakaan, sekitar 5,8% atau kurang lebih 8 juta orang mengalami fraktur dengan penyebab dan jenis yang berbeda-beda; fraktur ekstremitas atas terjadi sebesar 36,9% dan ekstremitas bawah sebesar 65,2%. Dari hasil survei tercatat 25% penderita fraktur mengalami kematian, 45% mengalami kecacatan fisik, 15% mengalami gangguan psikologis, dan hanya 10% yang sembuh dengan baik (Mardiana, 2024). Data terbaru dari RSUD Prof. Dr. Aloi Saboe Gorontalo turut menegaskan pola tersebut, di mana mayoritas pasien fraktur ekstremitas bawah berjenis kelamin laki-laki, berusia produktif (18–39 tahun), dan didominasi oleh trauma energi tinggi akibat kecelakaan lalu lintas, dengan femur sebagai lokasi fraktur tersering (Putri, Wahjudi, Kasim, Hasanuddin, & Poetra, 2026).

Data Riset Kesehatan Dasar (RisKesda) tahun 2018 mencatat bahwa mayoritas cedera terjadi di lingkungan rumah (44,7%), jalan raya (31,4%), dan tempat kerja (9,1%). Fraktur pada umumnya disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas, cedera olahraga, terjatuh, atau benturan benda keras. Korban fraktur akibat kecelakaan lalu lintas didominasi oleh laki-laki dengan rentang usia tertinggi pada kelompok 15–24 tahun (RisKesda, 2018).

Penelitian tentang *os cruris* oleh Pontjowijono dan Putri (2023) pada jurnal Strada Journal of Radiography dengan judul “Teknik Pemeriksaan Cruris Sinistra (Tibia) dengan Kasus Fraktur Oblique Komplit Menggunakan Modalitas Digital Radiography di Rumah Sakit Umum Daerah Simpang Lima Gumul” menunjukkan bahwa proyeksi AP dan lateral dengan batas atas

knee joint dan batas bawah ankle joint mampu memperlihatkan struktur anatomi dan patofisiologi *os cruris* dengan jelas.

Penelitian sejenis oleh Apriannisa dan Setiawan (2023) di Rumah Sakit Muhammadiyah Ahmad Dahlan menunjukkan bahwa pemeriksaan *os cruris* dengan proyeksi AP dan lateral sudah dapat menegakkan diagnosis fraktur, tetapi pada pasien yang tidak kooperatif proyeksi lateral menjadi lebih sulit dilakukan.

Penelitian lain oleh Aryati dan Sugiarti (2021) dalam Jurnal Imejing Diagnostik menunjukkan bahwa pemeriksaan *os cruris* dengan proyeksi modifikasi disarankan bagi pasien tidak kooperatif yang tidak mampu memfleksikan knee joint, agar pasien tidak merasa kesakitan dan tetap nyaman selama pemeriksaan berlangsung.

Strategi modifikasi arah proyeksi pada pasien fraktur yang tidak kooperatif juga banyak diterapkan pada pemeriksaan tulang panjang dan sendi lain. Beni, Alkhowarizmi, dan Casidi (2025) melaporkan bahwa pada kasus dislokasi sendi siku di RSUD Arjawinangun, proyeksi AP oblique medial rotation digunakan sebagai pengganti proyeksi lateral konvensional pada pasien tidak kooperatif agar tetap diperoleh gambaran diagnostik yang memadai tanpa menambah risiko cedera. Hal serupa ditemukan oleh Amanda, Za'im, dan Astari (2025) pada pemeriksaan fraktur femur di Instalasi Radiologi RSUP Dr. Sardjito, yang menggunakan proyeksi lateral crosstable dengan penyudutan central ray untuk membantu pasien yang sulit diposisikan secara *true lateral*. Arini, Istiqomah, dan Mahanani (2026) turut menekankan pentingnya imobilisasi menggunakan sandbag dan foam pad pada pemeriksaan fraktur wrist joint guna menjaga stabilitas posisi dan meminimalkan artefak akibat pergerakan pasien.

Pada pemeriksaan *os cruris* secara khusus, Michael (2023) di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Universitas Sumatera Utara melaporkan penggunaan arah sinar mediolateral dengan sinar horisontal pada kasus fraktur 1/3 distal *cruris* karena posisi pasien yang tidak dapat diputar ke arah lateral, sehingga tetap diperoleh gambaran pergeseran fragmen tulang yang jelas. Sementara itu, Yulitasari, Utama, Novianti, dan Anisah (2025) pada kasus fraktur tertutup femur di Rumah Sakit Siloam Sriwijaya Palembang menunjukkan bahwa proyeksi AP dan lateral standar dengan penyesuaian faktor eksposi tetap dapat menghasilkan citra diagnostik yang memadai. Temuan-temuan ini memperkuat perlunya kajian teknik proyeksi alternatif, seperti sinar horisontal pada pemeriksaan *os cruris*, sebagai solusi bagi pasien fraktur yang tidak kooperatif.

Berdasarkan studi pendahuluan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah 45 Kuningan, penulis menemukan bahwa proyeksi lateral *os cruris* konvensional dengan arah sinar vertikal sulit dilakukan pada pasien tidak kooperatif, terutama yang menggunakan spalk, karena posisi fleksi menimbulkan rasa sakit. Sebagai solusi, radiografer di rumah sakit tersebut menerapkan proyeksi lateral dengan arah sinar horisontal tanpa mengubah posisi fleksi tungkai pasien.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk mengkaji bagaimana modifikasi proyeksi lateral menggunakan sinar horisontal dapat meningkatkan kualitas citra diagnostik sekaligus mengoptimalkan kenyamanan pasien trauma fraktur *os cruris* yang sulit diposisikan secara konvensional.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif, yaitu penelitian yang menggambarkan variabel secara apa adanya dan didukung dengan data berupa angka yang diperoleh dari keadaan sebenarnya (Saputra, 2024). Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka, observasi langsung di lapangan, dan kuisioner tertutup dengan opsi jawaban yang telah ditetapkan sebelumnya (Romdona, Junista, & Gunawan, 2025). Observasi langsung di lapangan tidak hanya digunakan untuk mengamati prosedur teknis, tetapi juga

difokuskan untuk menilai tingkat kenyamanan pasien trauma selama proses radiografi berlangsung.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah seluruh pasien dengan klinis fraktur yang menjalani pemeriksaan *os cruris* pada rentang waktu 5–31 Mei 2025 di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah 45 Kuningan. Sampel merupakan bagian dari populasi yang berfungsi sebagai sumber data untuk menggambarkan keseluruhan populasi (Amin, Garancang, & Abunawas, 2023). Pada penelitian ini sampel berjumlah tiga pasien dengan klinis fraktur pada *os cruris*. Setiap pasien difoto sebanyak tiga kali, yaitu proyeksi AP dengan arah sinar vertikal, proyeksi lateral dengan arah sinar vertikal, dan proyeksi lateral dengan arah sinar horisontal.

Instrumen dan Teknik Analisis Data

Instrumen penelitian berupa lembar kerja untuk mencatat hasil pemeriksaan dan lembar kuisioner tertutup yang dibagikan kepada 10 responden, terdiri atas 8 radiografer dan 2 dokter spesialis radiologi (Sugiyono, 2022). Kuisioner menilai enam kriteria kualitas gambaran radiografi, yaitu: (1) ketampakan *os cruris* secara keseluruhan, (2) ketampakan proyeksi true lateral, (3) superposisi *os tibia* dan *os fibula*, (4) ketampakan knee joint, (5) ketampakan ankle joint, dan (6) kejelasan garis fraktur.

Selain pengukuran kualitas citra secara kuantitatif melalui kuisioner, variabel kenyamanan pasien dievaluasi melalui observasi klinis. Indikator kenyamanan ini dinilai berdasarkan minimalisasi manipulasi pergerakan pada tungkai yang cedera, posisi tubuh pasien yang dipertahankan dalam keadaan *supine* tanpa keharusan memfleksikan area yang terpasang *spalk*, serta minimnya keluhan nyeri tambahan dari pasien saat *positioning* berlangsung.

Data hasil kuisioner diolah menggunakan rumus nilai rata-rata (Hikmah, 2016) sebagai berikut:

$$X = \Sigma x / \Sigma n \quad (1)$$

Keterangan: X adalah nilai rata-rata, Σx adalah jumlah skor dari seluruh responden, dan Σn adalah jumlah responden. Hasil rata-rata kemudian dikategorikan menjadi empat kelas penilaian: skor 3,1–4,0 (Sangat Baik), 2,1–3,0 (Baik), 1,1–2,0 (Tidak Baik), dan 0–1,0 (Sangat Tidak Baik).

HASIL

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 5–31 Mei 2025 di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah 45 Kuningan, melibatkan tiga pasien dengan klinis fraktur pada *os cruris* dan 10 responden yang menilai kualitas radiograf melalui kuisioner.

Karakteristik Sampel dan Responden

Tabel 1. Data Sampel Penelitian

No	Sampel	Umur	Jenis Kelamin	Pemeriksaan
1	S1	41 Tahun	Perempuan	Os Cruris
2	S2	39 Tahun	Perempuan	Os Cruris
3	S3	35 Tahun	Laki-laki	Os Cruris

Tabel 2. Karakteristik Responden

No	Responden	Profesi	Pendidikan	Tempat Bekerja
1–8	R1–R8	Radiografer	D3 Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi	RSUD 45 Kuningan (7); RS UMMI Bogor (1)
9–10	R9–R10	Radiolog	Dokter Spesialis Radiologi	RSUD 45 Kuningan

Ketiga sampel merupakan pasien dengan klinis fraktur *os cruris* yang datang dengan kondisi terpasang spalk sehingga tungkai bawah tidak dapat difleksikan secara penuh, sedangkan seluruh responden merupakan tenaga profesional yang berpengalaman menangani pemeriksaan radiografi ekstremitas bawah.

Teknik Pemeriksaan Radiografi Os Cruris Proyeksi Antero Posterior (AP)

Persiapan pasien tidak memerlukan persiapan khusus, pasien hanya diinstruksikan melepas benda logam pada area pemeriksaan agar tidak mengganggu gambaran radiografi yang dihasilkan.

Posisi Pasien	Supine di atas meja pemeriksaan
Posisi Objek	Os cruris true AP, true ekstensi di atas Image Receptor
Central Point (CP)	Pertengahan <i>os cruris</i>
Central Ray (CR)	Vertikal tegak lurus
FFD	90 cm
Ukuran IR	35 x 43 cm
Faktor Eksposi	53 kVp ; 6,3 mAs



Gambar 2. Posisi Pasien Proyeksi Antero Posterior (AP)



Gambar 3. Hasil Radiografi Os Cruris Proyeksi AP Sampel I

Hasil radiograf proyeksi AP memperlihatkan os tibia dan os fibula secara keseluruhan tanpa superposisi, dengan knee joint dan ankle joint tervisualisasi jelas sehingga garis fraktur dapat teridentifikasi dengan baik pada bidang antero posterior.

Teknik Pemeriksaan Proyeksi Lateral dengan Arah Sinar Vertikal

Pada teknik konvensional, pasien diposisikan miring (recumbent) dengan *os cruris* yang diperiksa difleksikan sehingga sisi lateralnya menempel pada Image Receptor.

Posisi Pasien	Recumbent, tungkai yang difoto difleksikan
Posisi Objek	True lateral, sisi lateral <i>os cruris</i> menempel IR
Central Point (CP)	Pertengahan <i>os cruris</i>
Central Ray (CR)	Vertikal tegak lurus
FFD	90 cm
Ukuran IR	35 x 43 cm
Faktor Eksposi	55 kVp ; 6,3 mAs



Gambar 4. Posisi Pasien Proyeksi Lateral Sinar Vertikal



Gambar 5. Hasil Radiografi Os Cruris Proyeksi Lateral Sinar Vertikal Sampel I

Pada praktiknya, ketiga sampel mengalami kesulitan memfleksikan tungkai akibat penggunaan spalk dan rasa nyeri pada area fraktur, sehingga hasil gambaran lateral yang diperoleh kurang true lateral serta superposisi os tibia dan os fibula tidak optimal.

Teknik Pemeriksaan Proyeksi Lateral dengan Arah Sinar Horisontal

Sebagai solusi atas kendala pada teknik konvensional, Instalasi Radiologi RSUD 45 Kuningan menerapkan proyeksi lateral dengan arah sinar horisontal tanpa mengubah posisi fleksi tungkai pasien.

Posisi Pasien	Supine di atas meja pemeriksaan
Posisi Objek	True AP, bantalan busa setinggi 5 cm di posterior <i>os cruris</i> , IR diletakkan di sisi medial <i>os cruris</i>
Central Point (CP)	Pertengahan <i>os cruris</i>
Central Ray (CR)	Horisontal tegak lurus

FFD	90 cm
Ukuran IR	35 x 43 cm
Faktor Eksposi	55 kVp ; 6,3 mAs



Gambar 6. Posisi Pasien Proyeksi Lateral Sinar Horisontal



Gambar 7. Hasil Radiografi Os Cruris Proyeksi Lateral Sinar Horisontal Sampel I

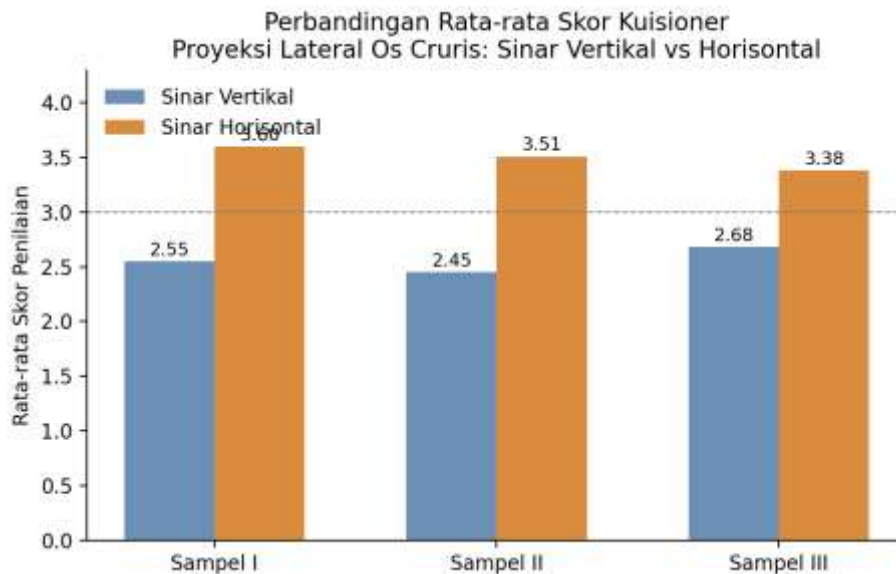
Teknik ini memungkinkan pasien tetap dalam posisi supine tanpa perlu memfleksikan tungkai yang terpasang spalk, sehingga gambaran lateral yang dihasilkan lebih true lateral dengan superposisi os tibia dan os fibula yang lebih baik dibandingkan teknik konvensional.

Hasil Penilaian Kuisisioner

Penilaian dilakukan oleh 10 responden terhadap keenam kriteria kualitas gambaran radiografi lateral pada sinar vertikal dan sinar horisontal untuk masing-masing sampel. Rekapitulasi nilai rata-rata disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai Rata-rata Kuisioner Proyeksi Lateral Os Cruris

Sampel	Sinar Vertikal (Rata-rata)	Kategori	Sinar Horisontal (Rata-rata)	Kategori
I	2,55	Baik	3,60	Sangat Baik
II	2,45	Baik	3,51	Sangat Baik
III	2,68	Baik	3,38	Sangat Baik



Gambar 8. Perbandingan Rata-rata Skor Kuisioner Sinar Vertikal dan Sinar Horisontal

Tabel 3 dan Gambar 8 menunjukkan bahwa proyeksi lateral dengan sinar horisontal secara konsisten memperoleh nilai rata-rata lebih tinggi pada ketiga sampel (kategori Sangat Baik) dibandingkan sinar vertikal (kategori Baik). Selisih nilai rata-rata antara kedua teknik berkisar antara 0,70 hingga 1,05 poin, dengan kriteria penilaian tertinggi pada aspek ketampakan *os cruris* secara keseluruhan serta superposisi *os tibia* dan *os fibula* pada teknik sinar horisontal.

PEMBAHASAN

Teknik Pemeriksaan Proyeksi Antero Posterior (AP)

Teknik pemeriksaan *os cruris* proyeksi AP yang diterapkan di Instalasi Radiologi RSUD 45 Kuningan sejalan dengan teori Lampignano dan Kendrick (2017) yang menyatakan bahwa proyeksi AP dilakukan dengan pasien supine, central ray tegak lurus, dan batas atas knee joint serta batas bawah ankle joint. Hasil radiograf yang diperoleh (Gambar 3) memperlihatkan *os tibia* dan *os fibula* tanpa superposisi dan kedua sendi tervisualisasi dengan baik, sehingga sejalan dengan temuan Pontjowijono dan Putri (2023) yang menyatakan bahwa struktur anatomi dan patofisiologi *os cruris* dapat teridentifikasi dengan jelas melalui proyeksi AP dan lateral.

Perbandingan Proyeksi Lateral Sinar Vertikal dan Sinar Horisontal

Pada evaluasi perbandingan kualitas citra, modifikasi proyeksi lateral menggunakan sinar horisontal menunjukkan keunggulan diagnostik yang signifikan dengan perolehan skor rata-rata pada kategori 'Sangat Baik' (3,38 hingga 3,60), jauh mengungguli teknik vertikal konvensional yang hanya mencapai kategori 'Baik' (2,45 hingga 2,68). Peningkatan kualitas

citra ini secara langsung berkorelasi dengan eliminasi manipulasi fisik pada tungkai yang cedera. Pada teknik vertikal konvensional, pasien trauma dengan bidai (spalk) kesulitan memfleksikan lutut, sehingga posisi true lateral gagal dicapai dan memicu superposisi os tibia-os fibula yang tidak optimal. Sebaliknya, teknik sinar horisontal memanfaatkan anatomi posisi supine; dengan meletakkan Image Receptor di sisi medial dan mengarahkan sinar secara tegak lurus dari lateral, proyeksi os fibula dan os tibia tervisualisasi secara true lateral sempurna. Hal ini sejalan dengan prinsip anatomi Long dkk. (2018), di mana penempatan reseptor dan arah sinar yang disesuaikan dengan posisi pasien (bukan sebaliknya) terbukti mampu menghasilkan citra diagnostik yang optimal tanpa mendistorsi area fraktur

Aspek Klinis dan Kenyamanan Pasien

Dari aspek manajemen trauma klinis, kenyamanan pasien memegang peran fundamental dalam keberhasilan prosedur radiografi. Fraktur ekstremitas bawah ditandai dengan diskontinuitas jaringan tulang dan cedera jaringan lunak yang memicu nyeri hebat, sehingga pergerakan minimal pun berisiko memperparah cedera (Ramdhani dkk., 2024). Melalui modifikasi arah sinar horisontal, pasien tidak perlu melakukan rotasi atau fleksi tungkai yang sering kali menjadi sumber nyeri utama pada pasien non-kooperatif. Berdasarkan hasil observasi, ketiadaan manipulasi tungkai ini secara drastis meningkatkan kenyamanan pasien, yang berimplikasi langsung pada stabilitas posisi (immobilization) selama eksposi. Pasien yang nyaman dan bebas dari nyeri tambahan cenderung lebih tenang, sehingga artefak pergerakan (motion unsharpness) dapat dihindari dan ketajaman garis fraktur pada citra radiograf meningkat secara signifikan. Selain memberikan kenyamanan maksimal, modifikasi teknik ini terbukti aman dan mematuhi prinsip keselamatan radiasi, mengingat faktor eksposi yang digunakan (55 kVp; 6,3 mAs) tetap terkendali dan setara dengan proyeksi konvensional.

Implikasi Praktis

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, proyeksi lateral dengan sinar horisontal dapat menjadi teknik alternatif yang direkomendasikan pada pasien os cruris dengan klinis fraktur yang tidak kooperatif atau menggunakan spalk. Teknik ini terbukti secara konsisten menghasilkan kategori penilaian Sangat Baik pada ketiga sampel penelitian, dengan peningkatan kualitas gambaran pada aspek ketampakan keseluruhan os cruris, true lateral, dan superposisi os tibia-os fibula dibandingkan teknik konvensional sinar vertikal. Implikasi praktis dari temuan ini menegaskan bahwa modifikasi proyeksi lateral sinar horisontal tidak sekadar menjadi alternatif, melainkan harus dipertimbangkan sebagai protokol prioritas bagi pasien os cruris dengan klinis fraktur akut, pengguna spalk, atau pasien dengan tingkat kesadaran/kooperatif yang rendah. Penerapan teknik ini menjembatani dua tujuan utama dalam layanan radiologi gawat darurat: memberikan kenyamanan perlindungan fisik bagi pasien trauma dari nyeri tambahan, sekaligus menjamin tersedianya citra diagnostik berkualitas sangat baik (true lateral dan superposisi optimal) bagi radiolog dan klinisi orthopedi untuk menegaskan diagnosis yang akurat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap penerapan modifikasi sinar horisontal pada radiografi os *cruris* dengan klinis fraktur, dapat ditarik kesimpulan bahwa: *Pertama*, Peningkatan Kualitas Citra Diagnostik: Modifikasi teknik proyeksi lateral menggunakan arah sinar horisontal secara signifikan meningkatkan kualitas citra radiografi (dengan rata-rata skor pada kategori "Sangat Baik") dibandingkan teknik konvensional sinar vertikal (kategori "Baik"). Peningkatan ini dibuktikan melalui tercapainya visualisasi anatomi *true lateral* yang presisi dan superposisi os tibia-fibula yang optimal, tanpa adanya distorsi posisi yang sering

terjadi pada pasien trauma. *Kedua*, Optimalisasi Kenyamanan Pasien Trauma: Secara klinis, teknik sinar horisontal terbukti memaksimalkan kenyamanan pasien non-kooperatif maupun pengguna bidai (*spalk*). Dengan mengeliminasi keharusan memfleksikan atau memanipulasi tungkai yang cedera, pasien terhindar dari nyeri tambahan yang berlebihan, sehingga posisi tubuh (*immobilization*) lebih stabil dan artefak akibat pergerakan menahan sakit dapat dicegah secara efektif. *Ketiga*, Rekomendasi Klinis: Mengingat efektivitas ganda yang dihasilkan—yakni akurasi diagnostik yang tinggi sekaligus jaminan kenyamanan fisik pasien—teknik radiografi proyeksi lateral sinar horisontal direkomendasikan untuk tidak sekadar menjadi alternatif, melainkan diadopsi sebagai protokol prioritas dalam penanganan radiologi gawat darurat pada kasus trauma ekstremitas bawah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyar, H., Maret, U. S., Andriani, H., et al. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif (Issue 1)*. Yogyakarta: CV. Pustaka Ilmu Group.
- Alfarisi, R., Fauziah, D. R., & Pangestu, D. L. (2022). *Webinar Peningkatan Pengetahuan Remaja Sebagai Kelompok Aktif Terhadap Penanganan Awal Cedera Patah Tulang*. *Jurnal Perak Malahayati: Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 4(2).
- Amanda, A., Za'im, M., & Astari, F. M. (2025). *Teknik Pemeriksaan Radiografi Os Femur pada Kasus Fraktur Femur di Instalasi Radiologi RSUP Dr. Sardjito*. *Jurnal Kesehatan Amanah*, 9(2), 1–18. <https://doi.org/10.57214/jka.v9i2.907>
- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). *Konsep Umum Populasi dan Sampel dalam Penelitian*. *PILAR*, 14(1), 15–31.
- Apriannisa, A., & Setiawan, A. (2023). *Teknik Pemeriksaan Cruris Dextra Dengan Klinis Fraktur Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Muhammadiyah Ahmad Dahlan*. *Strada Journal of Radiography*, 4(2), 38–41.
- Arini, T., Istiqomah, A. N., & Mahanani, A. (2026). *Teknik Pemeriksaan Radiografi Wrist Joint pada Kasus Fraktur di Instalasi Radiologi RSUD PKU Muhammadiyah Delanggu*. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kesehatan*, 5(1), 349–366. <https://doi.org/10.55606/jurrikes.v5i1.7979>
- Aryati, K. E., & Sugiarti, S. (2021). *Pemeriksaan Os Cruris dengan Proyeksi Modifikasi Arah Sinar Horisontal pada Kasus Fraktur*. *Jurnal Imejing Diagnostik (JImeD)*, 7(1), 19–21.
- Beni, M., Alkhowarizmi, A., & Casidi, C. (2025). *Optimalisasi Teknik Pemeriksaan Radiografi untuk Kasus Dislokasi Sendi Siku di RSUD Arjawinangun Kabupaten Cirebon*. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(12), 8945–8952. <https://doi.org/10.53625/jirk.v4i12.10179>
- Hasanah, H. (2016). *Teknik-teknik Observasi (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-ilmu Sosial)*. *At-Taqaddum*, 8(1), 21–46.
- Hikmah, N. (2016). *Peningkatan Hasil Belajar Matematika Tentang Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat Melalui Alat Peraga Mistar Bilangan pada Siswa Kelas IV SDN 005 Samarinda Ulu*. *Pendas Mahakam: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 1(1), 80–85.
- Hiswara, E., & Kartikasari, D. (2015). *Dosis Pasien pada Pemeriksaan Rutin Sinar-X Radiologi Diagnostik*. *Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia*, 16(2), 71–84.

- Irjayanti, A. D., & Soelistijaningsih, N. (2024). *Pemeriksaan Cruris Dengan Klinis Close Fraktur Os Cruris Dextra Menggunakan Modalitas Computed Radiography Di Rumah Sakit Daerah Nganjuk*. Strada Journal of Radiography, 5(1), 1–3.
- Lampignano, J., & Kendrick, L. E. (2017). *Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy (9th ed.)*. St. Louis: Elsevier Health Sciences.
- Long, B. W., Rollins, J. H., & Smith, B. J. (2018). *Merrill's Atlas of Radiographic Positioning and Procedures (Vol. 2, 14th ed.)*. St. Louis: Elsevier Health Sciences.
- Mardiana, M. (2024). *Penerapan Kompres Dingin Dalam Pemenuhan Kebutuhan Rasa Aman Nyaman Nyeri Pada Pasien Post Orif Fraktur Clavicula Di Ruang Melati 2 RSUP Dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Michael, M. (2023). *Teknik Pemeriksaan Radiografi Cruris Dextra Pada Kasus Fraktur 1/3 Distal Di RS Universitas Sumatra Utara*. Impression: Jurnal Teknologi dan Informasi, 2(2), 89–92. <https://doi.org/10.59086/jti.v2i2.511>
- Nuklir, B. P. T. (2020). *Peraturan Bapeten No. 4 Tahun 2020*. Jakarta: Badan Pengawas Tenaga Nuklir.
- Pontjowijono, D., & Putri, E. A. H. (2023). *Teknik Pemeriksaan Cruris Sinistra (Tibia) Dengan Kasus Fraktur Oblique Komplit Menggunakan Modalitas Digital Radiography Di Rumah Sakit Umum Daerah Simpang Lima Gumul*. Strada Journal of Radiography, 4(2), 35–37.
- Putri, N., Wahjudi, C., Kasim, V. N. A., Hasanuddin, A. D. I., & Poetra, J. F. (2026). *Karakteristik Pasien Fraktur Ekstremitas Bawah Di Rumah Sakit Aloe Saboe Kota Gorontalo*. Journal of Innovative and Creativity, 6(1), 7199–7206. <https://doi.org/10.31004/joecy.v6i1.6756>
- Ramdhani, M. Z., Nugraha, B. A., & Rahayu, U. (2024). *Manajemen Pasca Bedah Pada Kasus Open Fraktur Segmental Cruris: Case Report*. Sentri: Jurnal Riset Ilmiah, 3(6), 3144–3157.
- RisKesDas. (2018). *Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar 2018*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Romdona, S., Junista, S. S., & Gunawan, A. (2025). *Teknik Pengumpulan Data: Observasi, Wawancara dan Kuesioner*. Jisosepol: Jurnal Ilmu Sosial Ekonomi dan Politik, 3(1), 39–47.
- Saputra, J. B. (2024). *Studi Deskriptif Kuantitatif Konten Marketing Adidas Di Media Sosial Instagram Dan Customer Engagement Terhadap Minat Beli Outfit Adidas* (Doctoral dissertation, Universitas Bakrie).
- Septiani, T. A., Olivia, N., & Sayfrinanda, V. (2023). *Studi Kasus: Asuhan Keperawatan pada Pasien Fraktur Tertutup dengan Gangguan Rasa Aman Nyaman Nyeri Melalui Tindakan Pemberian Kompres Dingin Di Rumah Sakit TK II Putri Hijau Medan*. Media of Health Research, 1(1), 1–5.
- Soumokil, Y., Rochmaedah, S., & Ohoirenan, R. (2023). *Penerapan Asuhan Keperawatan Kepada Pasien Dengan Fraktur Tibia Di Ruang Dewasa RSUD Maren Hi. Noho Renuat Kota Tual*. Jurnal Ventilator, 1(2), 232–238.
- Sugiyono, S. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D (2nd ed.)*. Bandung: CV Alfabeta.
- Wiarto, G. (2017). *Nyeri Tulang dan Sendi*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Widyasari, T., & Djawas, F. A. (2021). *Efektivitas Terapi Latihan Dalam Meningkatkan Kemampuan Fungsional Tungkai Bawah Pada Kasus Post Orif Fraktur Cruris Dextra*. Jurnal Fisioterapi Dan Rehabilitasi, 5(1), 1020.

- World Health Organization. (2019). *Global Status Report on Road Safety 2018*. Geneva: World Health Organization.
- Yulitasari, D., Utama, H. W., Novianti, L., & Anisah, A. (2025). *Prosedur Pemeriksaan Radiografi Os Femur Pada Kasus Fraktur Tertutup Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Siloam Sriwijaya Palembang Tahun 2025*. Jurnal Berita Kesehatan, 18(2), 57–67. <https://doi.org/10.58294/jbk.v18i2.313>