



TEKNIK PEMERIKSAAN RADIOGRAFI OS FEMUR PADA KASUS POST ORIF FRAKTUR FEMUR 1/3 PROKSIMAL DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD KOTA SALATIGA

Tansu Devi Aprilianti¹, Muhamad Fa'ik², Sofie Nornalita Dewi³
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta^{1,2,3}
e-mail: tansudevi3@gmail.com¹, faik.muhamad@unisayogya.ac.id²,
sofie.nornalita@unisayogya.ac.id³

Diterima: 28/07/2026; Direvisi: 19/08/2026; Diterbitkan: 31/08/2026

ABSTRAK

Fraktur femur 1/3 proksimal merupakan cedera tulang yang memerlukan penanganan operatif, salah satunya *Open Reduction Internal Fixation (ORIF)*. Pemeriksaan radiografi pascaoperasi diperlukan untuk mengevaluasi posisi *implant*, keselarasan tulang, dan proses penyembuhan. Keterbatasan mobilitas pasien pascaoperasi memerlukan penyesuaian teknik pemeriksaan agar tetap menghasilkan gambaran diagnostik. Penelitian ini bertujuan mengetahui prosedur pemeriksaan, alasan penggunaan teknik, serta kelebihan dan kekurangan pemeriksaan radiografi *femur 1/3 proksimal post ORIF* di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga. Penelitian menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus yang dilaksanakan pada November 2025 sampai April 2026. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi terhadap 3 radiografer, dokter spesialis ortopedi, dan dokter spesialis radiologi. Analisis data meliputi pengumpulan, pengolahan, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pemeriksaan *os femur post ORIF* dilakukan tanpa persiapan khusus menggunakan proyeksi *Anteroposterior (AP)* dan *lateral* dengan modifikasi *central ray* horizontal menyudut 30° *caudad* arah *latero-medial* sesuai kondisi pasien. Pada proyeksi *lateral*, posisi pasien dipertahankan senyaman mungkin untuk mengurangi nyeri dan risiko komplikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi *central ray* horizontal 30° *caudad* mampu memberikan gambaran *lateral* yang cukup diagnostik pada pasien *post ORIF* dengan keterbatasan mobilitas. Modifikasi tersebut mengurangi superposisi struktur anatomi dan memperjelas area *fraktur* serta *implant* tanpa terpotong. Dengan demikian, penyesuaian posisi dan teknik penyinaran dapat menghasilkan gambaran diagnostik yang optimal sekaligus meningkatkan kenyamanan pasien. Teknik ini mempertahankan kualitas citra sehingga evaluasi struktur *femur* dan *implant* dapat dilakukan secara optimal.

Kata Kunci: Radiografi, Femur, ORIF, Fraktur Proksimal, Teknik Pemeriksaan.

ABSTRACT

Proximal one-third femoral fractures are bone injuries that require operative management, one of which is *Open Reduction Internal Fixation (ORIF)*. Postoperative radiographic examination is necessary to evaluate implant position, bone alignment, and the healing process. Limited patient mobility after surgery requires adjustments to the examination technique to maintain diagnostic image quality. This study aimed to determine the examination procedure, rationale for the technique, and its advantages and disadvantages in radiographic examination of proximal one-third femur post ORIF at the Radiology Installation of Salatiga City Hospital. This qualitative study employed a case study approach and was conducted from November 2025 to April 2026. Data were obtained through observation, interviews, and documentation

involving three radiographers, an orthopedic specialist, and a radiologist. Data analysis included data collection, processing, presentation, and conclusion drawing. Post-ORIF femur radiography was performed without special preparation using Anteroposterior (AP) and lateral projections with a modified horizontal central ray angled 30° caudad in the lateromedial direction according to the patient's condition. For the lateral projection, the patient's position was maintained as comfortably as possible to reduce pain and the risk of complications. The results showed that the 30° caudad horizontal central ray modification produced a sufficiently diagnostic lateral image in post-ORIF patients with limited mobility. This modification reduced anatomical superimposition and improved visualization of the fracture area and implant without truncation. Therefore, adjustments to patient positioning and exposure technique can produce optimal diagnostic images while improving patient comfort. This technique maintains image quality, allowing optimal evaluation of the femoral structure and implant.

Keywords: Radiography, Femur, ORIF, Proximal Fracture, Examination Technique.

PENDAHULUAN

Femur merupakan tulang panjang terbesar dan terkuat dalam tubuh manusia yang memungkinkan berbagai gerakan *ekstremitas* bawah. Anatominya terdiri atas *shaft* (batang), ujung proksimal, dan ujung *distal*, sedangkan bagian proksimal meliputi *caput femoris*, *collum femoris*, *trochanter mayor*, dan *trochanter minor* yang berperan dalam pembentukan sendi panggul (Long et al., 2016). *Fraktur femur*, khususnya pada bagian proksimal, dapat menyebabkan nyeri, keterbatasan gerak, deformitas tungkai, serta gangguan stabilitas *ekstremitas* bawah dan fungsi sendi panggul (Widyanti & Nasir, 2021). Kondisi tersebut umumnya memerlukan penanganan operatif, salah satunya *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF), yang dilakukan untuk mereposisi fragmen tulang dan mempertahankan keselarasan serta stabilitas mekanis melalui alat fiksasi internal sehingga mendukung proses penyembuhan dan rehabilitasi.

Pemeriksaan radiografi pasca tindakan *ORIF* penting untuk mengevaluasi posisi *implant*, kesesuaian reduksi tulang, dan komplikasi pascaoperasi. Hal ini sejalan dengan hadist shahih riwayat Imam Bukhari bahwa setiap penyakit disertai dengan penawarnya, yang dalam praktik medis salah satunya diupayakan melalui pemeriksaan radiologi untuk membantu menegakkan diagnosis dan menentukan tindakan yang tepat. Pada kasus *fraktur femur*, proyeksi *Antero-posterior* (AP) dan *lateral* diperlukan untuk menilai kondisi pascaoperasi dan evaluasi lanjutan. Penelitian Yulitasari et al. (2025) menyatakan bahwa kedua proyeksi tersebut diperlukan untuk memperoleh gambaran struktur tulang dan *implant* secara optimal serta telah menjadi standar di banyak fasilitas kesehatan. Namun, proyeksi *lateral* yang ideal sering sulit dilakukan pada pasien pasca-ORIF akibat nyeri, spasme otot, keterbatasan rentang gerak sendi panggul dan lutut, serta efek obat anestesi.

Kondisi keterbatasan mobilitas pasien pascaoperasi mengharuskan radiografer melakukan modifikasi teknik pemeriksaan agar tetap memperoleh gambaran radiograf yang diagnostik tanpa meningkatkan ketidaknyamanan pasien. Modifikasi teknik dan posisi pemeriksaan dapat dilakukan ketika pasien mengalami keterbatasan dalam mencapai posisi standar, terutama pada kondisi fraktur yang menyebabkan keterbatasan gerak dan nyeri (Liu et al., 2023). Menurut Lampignano dan Kendrick (2018), modifikasi *central ray* (CR) dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pasien, terutama pada kasus trauma maupun pascaoperasi ketika posisi *true lateral* tidak dapat dicapai akibat nyeri atau penurunan stabilitas panggul. Selain itu, Long et al. (2016) menyatakan bahwa penentuan sudut *central ray* merupakan bagian penting

dalam mengurangi superposisi struktur anatomi sehingga area *fraktur* maupun *implant* dapat divisualisasikan lebih optimal pada proyeksi yang sulit dicapai secara anatomis.

Menurut Lampignano dan Kendrick (2018), pemeriksaan *femur* dengan proyeksi *lateral* pada kondisi ideal tidak dilakukan penyudutan *central ray* 30°. Namun, dalam situasi gawat darurat atau pasca operasi, radiografer dapat melakukan modifikasi teknik untuk meningkatkan kualitas citra tanpa mengganggu kenyamanan pasien serta mengurangi superposisi antara leher *femur*, *trochanter*, dan *implant* fiksasi. Pada kondisi trauma dengan keterbatasan reposisi, modifikasi pemeriksaan proyeksi *lateral cross-table* dapat diterapkan dengan mempertimbangkan stabilisasi ekstremitas, kenyamanan pasien, dan kualitas citra radiograf (Suwandi & Asriningrum, 2026). Salah satu modifikasi yang dapat diterapkan untuk mendeteksi dan mengevaluasi kelainan pada *femur* bisa menggunakan pemeriksaan *femur* dengan proyeksi *Antero-posterior (AP)* dan *lateral*, serta pada kasus trauma bisa menggunakan proyeksi *AxioLateral Inferosuperior* metode *Danelius-Miller* dan modifikasi *AxioLateral* metode *Clement Nakayama*.

Modifikasi *Central Ray (CR)* dapat diterapkan pada pasien *post ORIF femur 1/3* proksimal untuk mengurangi superposisi antara leher *femur*, *trochanter*, dan *implant* fiksasi sehingga struktur *femur* proksimal dapat tervisualisasi lebih optimal. Penelitian Fransiska et al. (2024) menunjukkan bahwa penyudutan CR 30° dapat menghasilkan gambaran anatomis yang optimal pada pasien dengan keterbatasan gerak maupun pasien tidak kooperatif pascaoperasi. Sejalan dengan itu, Amanda et al. (2025) dan Febriyanti et al. (2024) melaporkan bahwa modifikasi teknik dan posisi pemeriksaan dapat membantu memperoleh gambaran radiograf yang optimal sekaligus mengurangi ketidaknyamanan dan nyeri pasien pada kasus *fraktur femur*. Temuan tersebut menunjukkan bahwa teknik pemeriksaan radiografi perlu disesuaikan dengan kondisi klinis pasien agar tetap menghasilkan gambaran diagnostik yang optimal.

Temuan dari berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa modifikasi teknik pemeriksaan radiografi dapat menjadi alternatif ketika posisi standar sulit diterapkan, tetapi penerapannya perlu disesuaikan dengan kondisi klinis dan karakteristik pasien. Namun, penelitian terdahulu lebih banyak membahas modifikasi pemeriksaan pada kasus *fraktur* secara umum atau kondisi trauma, sedangkan kajian yang secara khusus membahas penggunaan *central ray* horizontal dengan penyudutan 30° ke arah *caudad* pada pasien *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal dengan keterbatasan mobilitas masih terbatas. Selain itu, penerapan teknik tersebut tidak hanya berkaitan dengan pencapaian kualitas citra, tetapi juga mempertimbangkan kondisi pascaoperasi, keterbatasan *positioning*, kenyamanan pasien, serta keterlihatan *implant* dan fragmen *fraktur*. Dengan demikian, terdapat kebutuhan untuk mengkaji lebih lanjut bagaimana modifikasi *central ray* tersebut diterapkan dalam kondisi klinis nyata dan sejauh mana teknik tersebut mampu menghasilkan gambaran yang memenuhi kebutuhan diagnostik.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, diketahui bahwa modifikasi teknik pemeriksaan radiografi pada kasus *post ORIF femur* dilakukan untuk memperoleh gambaran radiograf yang optimal sesuai kondisi pasien. Namun, penerapan teknik dapat berbeda pada setiap fasilitas kesehatan sesuai kondisi pasien dan kebijakan instalasi radiologi, sehingga penelitian sebelumnya belum sepenuhnya menggambarkan penggunaan CR 30° *caudad* pada kasus *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal dalam konteks klinis. Oleh karena itu, diperlukan kajian lebih spesifik mengenai prosedur, alasan pemilihan, serta kelebihan dan kekurangan teknik tersebut pada pasien dengan keterbatasan mobilitas.

Berdasarkan pengamatan penulis di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga, pasien *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal tidak kooperatif karena masih dalam pengaruh anestesi

sehingga tidak dapat dilakukan *positioning* proyeksi *lateral* sesuai standar/SOP. Kondisi ini berpotensi menyebabkan gambaran *femur* proksimal serta *implant plate* dan *screw* tidak optimal atau terpotong. Oleh karena itu, pemeriksaan dilakukan menggunakan proyeksi AP dan *lateral* dengan CR horizontal menyudut 30° *latero-medial* ke arah *caudad*, dengan kaset diletakkan membujur di antara kedua paha pasien. Penerapan tersebut menunjukkan adanya modifikasi teknik yang disesuaikan dengan kondisi pasien.

Kondisi klinis tersebut menjadi penting untuk dikaji karena modifikasi *central ray* 30° *caudad* pada pasien *post ORIF* bukan sekadar perubahan teknis terhadap arah penyinaran, tetapi merupakan upaya untuk memperoleh gambaran *lateral* yang cukup diagnostik ketika *positioning* standar tidak dapat dilakukan. Kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai penerapan modifikasi tersebut dalam praktik radiografi, khususnya dalam mempertahankan visualisasi struktur *femur*, fragmen *fraktur*, dan *implant* dengan tetap mempertimbangkan kenyamanan serta keselamatan pasien. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk mengkaji prosedur pemeriksaan, alasan penggunaan teknik, serta kelebihan dan kekurangan penggunaan *central ray* horizontal menyudut 30° ke arah *caudad* pada pemeriksaan radiografi *femur post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Lokasi penelitian terdapat di RSUD Kota Salatiga, dan waktu pelaksanaan penelitian berlangsung dari bulan November 2025 hingga April 2026. Subjek penelitian terdiri dari 3 radiografer, 1 dokter spesialis ortopedi, dan 1 dokter spesialis radiologi, sedangkan objek penelitian ini adalah pemeriksaan radiografi *os femur* pada kasus *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga.

1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap pelaksanaan pemeriksaan radiografi *os femur* pada kasus *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal serta wawancara dengan 3 radiografer, 1 dokter spesialis ortopedi, dan 1 dokter spesialis radiologi. Data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan yang bersumber dari buku, jurnal ilmiah, serta referensi lain yang berkaitan dengan teknik pemeriksaan radiografi *os femur* pada kasus *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal.

2. Tahapan Penelitian

Penelitian diawali dengan studi literatur untuk memperoleh landasan teori mengenai teknik pemeriksaan radiografi *os femur* pada kasus *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal. Selanjutnya dilakukan penyusunan proposal penelitian, penentuan subjek dan objek penelitian, pembuatan instrumen penelitian, serta pengurusan perizinan penelitian di RSUD Kota Salatiga. Tahap berikutnya adalah pelaksanaan penelitian melalui observasi langsung terhadap prosedur pemeriksaan radiografi, wawancara dengan informan penelitian, dan dokumentasi hasil radiograf. Data yang telah diperoleh kemudian dikumpulkan dan disusun sesuai dengan fokus penelitian untuk memudahkan proses analisis.

3. Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan metode kualitatif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan memilih dan memfokuskan data yang sesuai dengan tujuan penelitian. Selanjutnya, data disajikan dalam bentuk narasi untuk memudahkan pemahaman terhadap hasil penelitian. Tahap terakhir adalah

penarikan kesimpulan berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi yang telah dianalisis.

4. Validasi Data

Validasi data dalam penelitian ini dilakukan melalui triangulasi teknik, yaitu dengan membandingkan dan memeriksa kesesuaian informasi yang diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Data hasil observasi mengenai pelaksanaan pemeriksaan radiografi *os femur post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal dibandingkan dengan hasil wawancara kepada radiografer, dokter spesialis ortopedi, dan dokter spesialis radiologi, serta diperkuat dengan dokumentasi hasil radiograf. Triangulasi dilakukan untuk memastikan bahwa informasi mengenai prosedur pemeriksaan, alasan penggunaan modifikasi *central ray*, serta kelebihan dan kekurangan teknik yang diterapkan memiliki kesesuaian antar sumber data. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan memiliki kredibilitas dan dapat menggambarkan kondisi pemeriksaan secara objektif sesuai dengan keadaan di lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Paparan Kasus

a. Identitas Pasien

Penelitian ini menggunakan satu pasien sebagai subjek kasus, yaitu pasien yang menjalani pemeriksaan radiografi *os femur dextra* dengan klinis *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga. Identitas pasien yang menjadi subjek penelitian disajikan pada Tabel 1 di bawah:

Tabel 1. Identitas Pasien	
Uraian	Pasien
Nama	Ny. S
Umur	94 Tahun
Alamat	Jl. Kalisombo GG III
No.RM	2526xxxxxx
Tanggal Pemeriksaan	04 November 2025
Pemeriksaan	<i>Femur Dextra</i>
Klinis	<i>Post ORIF</i>

b. Riwayat Pasien

Pada hari Kamis, tanggal 04 November 2025 pasien atas nama Ny. S datang dari ruang operasi dibawa oleh perawat menggunakan *brankard* dengan kondisi pasien yang masih setengah sadar karena efek dari anestesi pasca operasi. Perawat yang membawa pasien ini membawa surat permintaan pemeriksaan *rontgen* dengan permintaan foto *femur dextra*, kemudian petugas radiologi mengidentifikasi atau mengimput data pasien dan melakukan pemeriksaan *femur* kepada pasien sesuai dengan permintaan dokter pengirim.

2. Prosedur Pemeriksaan Radiografi Os Femur Pada Kasus Post ORIF Fraktur Femur 1/3 Proksimal

a. Tujuan Pemeriksaan Radiografi Os Femur

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga, pemeriksaan radiografi *os femur* pada kasus *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal dilakukan menggunakan proyeksi *Anteroposterior (AP)* dan *Lateral*. Pada proyeksi

lateral dilakukan modifikasi *central ray* (CR) horisontal dengan penyudutan 30° *caudad latero-medial* untuk memvisualisasikan hasil *ORIF* yaitu pemasangan *implant plate* dan *screw* yang jelas dan tidak terpotong. Modifikasi teknik tersebut dilakukan pada pasien dengan keterbatasan mobilitas pascaoperasi karena kondisi pasien yang masih dalam pengaruh anastesi dan tidak bisa diposisikan *lateral* sesuai SOP. Pemeriksaan radiografi os *femur* pada kasus *post ORIF fraktur femur 1/3 proksimal* di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga dilakukan untuk melihat hasil *ORIF* yaitu pemasangan *implant plate* dan *screw* yang optimal atau terpotong pada hasil radiograf guna mendukung evaluasi klinis. Pernyataan tersebut didukung dengan pernyataan informan I, II, III, IV dan V sebagai berikut:

“Pada proyeksi *lateral* standar, pasien perlu dimiringkan agar *femur* sejajar dengan kaset, namun pada pasien *post ORIF* hal ini sulit dilakukan...” (I1/Radiografer)

“Lalu untuk pasien setelah operasi, teknik modifikasi CR horisontal menyudut 30° ke arah *caudad* ini sangat membantu karena pasien tidak perlu melakukan banyak pergerakan...” (I2/Radiografer)

“Kelebihannya itu dapat menampilkan gambaran *femur* dari proksimal hingga distal, serta memberikan kenyamanan pada pasien karena pasien tidak memerlukan banyak perubahan posisi...” (I3/Radiografer)

“Untuk mengembalikan kontinuitas tulang yang mengalami fraktur, khususnya pada os *femur dextra 1/3 proksimal*...” (I4/Dokter Spesialis Radiologi)

“Evaluasi dilakukan dengan melihat adanya proses penyembuhan tulang, seperti pembentukan kalus. Radiolog akan memberikan interpretasi terhadap hasil radiograf untuk menilai apakah sudah terjadi pertumbuhan tulang yang baik setelah pemasangan fiksasi internal...” (I4/Dokter Spesialis Radiologi)

“Intinya untuk mengetahui hasil operasinya, apakah pemasangan *plate* dan *screw* sudah sesuai atau belum...” (I5/Dokter Spesialis Ortopedi)

b. Persiapan Pasien

Pada pemeriksaan os *femur* kasus *post ORIF fraktur femur 1/3 proksimal* di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga tidak memiliki persiapan khusus, hanya melepas benda-benda logam yang dapat mengganggu hasil radiograf. Pernyataan tersebut didukung dengan pernyataan informan I dan II sebagai berikut:

“Tidak ada persiapan khusus. Persiapan yang dilakukan biasanya hanya melepas benda-benda yang dapat mengganggu hasil radiograf, seperti klip atau elastis band...” (I1/Radiografer)

“Pada dasarnya tidak ada persiapan khusus untuk pasien...” (I2/Radiografer)

c. Persiapan Alat dan Bahan

Alat dan bahan pada pemeriksaan os *femur* kasus *post ORIF fraktur femur 1/3 proksimal* di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga yaitu pesawat sinar-X, kaset dan *imaging plate* ukuran 35x43, *grid*, alat fiksasi, komputer, *image reader*, dan *printer*.

Memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- (a) Nama Alat : General X-Ray
- (b) Merk/Type : GMM/MSPSID
- (c) No Seri : 84P576
- (d) kV Max : 150 kV
- (e) Tahun : 2019 – 2020



Gambar 1. Pesawat X-Ray
(Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga, 2025)



Gambar 2. Kaset dan imaging plate ukuran 35x43



Gambar 3. Film ukuran 35x43



Gambar 4. Grid

(Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga, 2025)



Gambar 5. Computer console dan Image Reader



Gambar 6. Printer FujiFilm Dry Pix Smart



Gambar 7. Alat Bantu Posisi dan Fiksasi

(Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga, 2025)

Hal ini didukung dengan pernyataan informan II dan III sebagai berikut: “Persiapan lebih difokuskan pada kesiapan alat, seperti kaset ukuran 35 x 43 cm, grid, alat pengganjal, dan peralatan radiografi yang mendukung proses pencitraan ” (I2/Radiografer). “Persiapan lebih difokuskan pada kesiapan alat dan kebutuhan penunjang, seperti alat

fiksasi, pengganjal, serta penggunaan apron kalau pasiennya di dampingi oleh keluarga...”
 (I3/Radiografer)

d. Teknik Pemeriksaan

Berdasarkan observasi penulis, proyeksi yang digunakan dalam teknik pemeriksaan radiografi *os femur* pada kasus *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga yaitu menggunakan proyeksi AP dan *lateral* sinar horisontal menyudut 30° ke *caudad* dengan teknik sebagai berikut:

1) Proyeksi Antero-Posterior

- a) Posisi Pasien : Pasien *supine* di atas bed pasien
- b) Posisi Objek : *Femur* berada pada pertengahan kaset, dengan batas atas 2 jari di atas *collum femur* dan batas bawah 1/3 distal *femur*



Gambar 8. Proyeksi antero posterior

(Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga, 2025)

- c) CP : *Mid femur*
- d) CR : Vertikal tegak lurus kaset
- e) FFD : 102 cm
- f) Faktor Eksposi : 65 kVp dan 20 mAs
- g) Kriteria Radiograf :



Gambar 9. Radiograf Femur Antero-Posterior

(Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga, 2025)

- (1) Tampak *caput femoris*, *collum femoris*, *trochanter mayor*, *trochanter minor*, *shaft femur*, serta *implant plate* dan *screw* hasil tindakan *ORIF*.
- (2) Posisi objek sudah cukup baik karena *femur* berada pada pertengahan radiograf dan seluruh area yang menjadi fokus pemeriksaan dapat tercakup.
- (3) *Implant plate* dan *screw* tampak utuh sehingga dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil tindakan *ORIF*.

- (4) Densitas dan kontras radiograf tampak cukup baik, ditandai dengan terlihatnya perbedaan antara jaringan tulang, jaringan lunak, dan *implant*. Ketajaman dan detail anatomi juga cukup baik karena batas korteks tulang, trabekula tulang, serta *implant* masih dapat diamati dengan jelas. Selain itu, tidak ditemukan artefak gerakan (*motion artifact*) yang dapat mengganggu hasil radiograf.
- 2) Proyeksi *lateral* sinar horisontal menyudut 30° *latero-medial* ke *caudad*
 - a) Posisi Pasien : Pasien *supine* di atas *bed* pasien
 - b) Posisi Objek : *Femur* berada pada pertengahan kaset, dengan posisi kaset berada di antara kedua paha pasien. *Femur* dan pantat pasien diganjal menggunakan alat bantu posisi berupa spons pengganjal.



Gambar 10. Proyeksi *lateral* sinar horisontal menyudut 30° *Latero – Medial* ke *caudad*

(Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga, 2025)

- c) CP : *Trochanter Mayor*
- d) CR : Horisontal menyudut 30° *caudad latero – medial*
- e) FFD : 102 cm
- f) Faktor Eksposi : 70 kVp dan 20 mAs
- g) Kriteria Radiograf :



Gambar 11. Radiograf *femur lateral* sinar horisontal menyudut 30° *latero-medial* ke *caudad*

(Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga, 2025)

- (1) Tampak struktur *femur* bagian proksimal hingga sebagian distal serta *implant* berupa *plate* dan *screw* hasil tindakan *ORIF*.
- (2) Densitas dan kontras radiograf tampak cukup baik sehingga perbedaan antara jaringan lunak, tulang, dan *implant* masih dapat diamati dengan jelas. Ketajaman dan detail radiograf juga cukup baik yang ditunjukkan dengan batas korteks tulang dan *implant* yang masih tampak tegas.

- (3) Radiograf mampu memperlihatkan *implant plate* dan *screw* secara utuh sehingga tujuan pemeriksaan untuk mengevaluasi hasil tindakan *ORIF* dapat tercapai.
- (4) Penggunaan *central ray* (CR) horisontal menyudut 30° ke arah *caudad* membantu visualisasi *femur* proksimal dan *implant* pada pasien yang tidak dapat diposisikan *lateral* sesuai standar. Meskipun demikian, hasil radiograf belum sepenuhnya memenuhi kriteria *true lateral* karena masih terdapat superposisi struktur anatomi serta sedikit *distorsi* geometris akibat penyudutan *central ray*.

Pada pemeriksaan ini digunakan faktor eksposi yang berbeda antara proyeksi *AP* dan *lateral*. Penggunaan 70 kVp pada proyeksi *lateral* lebih tinggi dibandingkan proyeksi *AP* yang menggunakan 65 kVp karena arah penyinaran harus menembus ketebalan objek yang lebih besar. Selain itu, penggunaan *grid* pada pemeriksaan *femur* membantu mengurangi radiasi hambur (*scatter radiation*) sehingga kualitas citra yang dihasilkan tetap baik. Berdasarkan hasil observasi, radiograf yang diperoleh menunjukkan densitas, kontras, dan ketajaman detail yang cukup baik sehingga struktur *os femur* serta *implant plate* dan *screw* dapat divisualisasikan dengan jelas untuk mendukung evaluasi pascaoperasi.

Selain penggunaan faktor eksposi dan *grid*, pada pemeriksaan *femur* juga dapat diterapkan prinsip *anode heel effect* karena terdapat perbedaan ketebalan antara *femur* proksimal dan distal. Bagian proksimal *femur* yang lebih tebal ditempatkan pada sisi katoda, sedangkan bagian distal yang lebih tipis berada pada sisi anoda untuk memperoleh distribusi intensitas sinar-X yang lebih merata. Berdasarkan hasil observasi, posisi objek pada pemeriksaan *femur* di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga memungkinkan diterapkannya prinsip tersebut, meskipun fokus utama pemeriksaan tetap diarahkan pada penggunaan modifikasi *central ray* horisontal menyudut 30° ke arah *caudad* untuk memperoleh visualisasi *femur* proksimal dan *implant* secara optimal. Hal ini didukung oleh pernyataan informan II sebagai berikut :
“Digunakan teknik dengan meletakkan kaset di antara kedua *femur* dan sinar dibuat horisontal dengan sudut sekitar 30° ke arah *caudad*...” (I2/Radiografer)

e. Hasil Ekspertise

Hasil ekspertise pemeriksaan *os femur* pada kasus *post ORIF fraktur femur 1/3 proksimal* di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga atas nama Ny. S yaitu:

- 1) Hasil
 - a) Tak tampak *soft tissue swelling* paha Dx
 - b) Tak tampak lagi diskontinuitas *os femur* Dx 1/3 *cranial*
 - c) Terpasang *plate and screw*
 - d) Tak tampak *spur* dan *fissura*
 - e) Tak tampak dislokasi *hip joint* Dx
 - f) Tak tampak lesi litik, porotik, dan sklerotik
 - g) Epifise tulang sudah menutup dan menyatu dengan sempurna
- 2) Kesan
 - a) Tak tampak *soft tissue swelling* paha Dx
 - b) *Post reposisi fraktur os femur* Dx 1/3 *cranial* dengan pemasangan *plate and screw*
 - c) Hasil reposisi sudah tumbuh pertumbuhan *callus*, sudah *remodelling*, *cortex* dan *medula* sudah intakta
 - d) Tak tampak *spur*, *fissura* dan dislokasi *hip joint* Dx
 - e) Epifise tulang sudah menutup dan menyatu dengan sempurna

3. Alasan Penggunaan Teknik Pemeriksaan Radiografi Os Femur pada Kasus Post ORIF Fraktur Femur 1/3 Proksimal Di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga

Setelah penulis melakukan observasi dan wawancara dengan informan I, II, III, IV, dan V tentang pemeriksaan *femur post ORIF*, dapat diketahui alasan dilakukannya modifikasi penyudutan sinar horisontal 30° *caudad latero-medial* pada pemeriksaan *femur post ORIF* yaitu karena kondisi pasien *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal umumnya masih mengalami keterbatasan mobilitas, seperti masih dalam pengaruh anastesi, nyeri, serta adanya alat fiksasi internal seperti *plate* dan *screw* yang dapat menghambat posisi ideal. Pada kondisi tersebut, pasien sering tidak mampu diposisikan dalam *true lateral* secara sempurna karena risiko nyeri berlebih maupun kemungkinan pergeseran fragmen atau gangguan pada hasil operasi.

Modifikasi teknik dengan penyudutan sinar horisontal sebesar 30° *caudad latero-medial* dilakukan untuk tetap mendapatkan gambaran *lateral* yang mendekati optimal tanpa harus memaksakan perubahan posisi ekstrem pada pasien. Penyudutan ini membantu memperjelas visualisasi struktur os *femur* bagian proksimal tanpa terpotong serta posisi dan integritas alat fiksasi, dengan mengurangi superposisi struktur jaringan lunak maupun bagian tulang lainnya.

Selain itu, teknik ini juga bertujuan untuk meningkatkan kualitas diagnostik radiograf, sehingga dokter dapat mengevaluasi hasil pemasangan *ORIF*, melihat *alignment* tulang, serta mendeteksi kemungkinan komplikasi seperti malposisi *implant* atau kegagalan fiksasi. Dengan demikian, modifikasi penyudutan tersebut merupakan bentuk penyesuaian teknik radiografi yang dilakukan berdasarkan kondisi klinis pasien, dengan tetap mempertimbangkan prinsip keselamatan, kenyamanan pasien, dan nilai diagnostik pemeriksaan. Hal ini sesuai dengan pernyataan informan:

“Pada proyeksi lateral standar, pasien perlu dimiringkan agar femur sejajar dengan kaset, namun pada pasien post ORIF hal ini sulit dilakukan. Oleh karena itu, digunakan modifikasi dengan sinar horisontal yang disudutkan...” (I1/Radiografer)

“Selain itu, pasien sering menggunakan gips dan fraktur berada pada 1/3 proksimal, sehingga jika menggunakan teknik biasa, bagian proksimal bisa tidak tampak...” (I2/Radiografer)

“Karena kondisi pasien yang masih setengah sadar sehingga tidak memungkinkan dilakukan pemeriksaan dengan sinar vertikal. Oleh karena itu, dilakukan itu tadi modifikasi dengan sinar horisontal yang disudutkan 30 derajat ke arah caudad...” (I3/Radiografer)

“Evaluasi dilakukan dengan melihat adanya proses penyembuhan tulang, seperti pembentukan kalus. Radiolog akan memberikan interpretasi terhadap hasil radiograf untuk menilai apakah sudah terjadi pertumbuhan tulang yang baik setelah pemasangan fiksasi internal...” (I4/Dokter Spesialis Radiologi)

“Dari hasil rontgen itu kita bisa melihat kondisi tulangnya, apakah sudah mulai terbentuk tulang baru atau belum. Selain itu, dari situ juga bisa ditentukan kapan pasien bisa mulai jalan atau kembali beraktivitas secara bertahap...” (I5/Dokter Spesialis Ortopedi).

4. Kelebihan dan Kekurangan Pemeriksaan Radiografi Femur 1/3 Proksimal Post ORIF Pada Proyeksi Lateral Dilakukan Dengan Central Ray Horisontal Menyudut 30° ke Arah Caudad

Pemeriksaan pemeriksaan radiografi *femur 1/3* proksimal *post ORIF* dengan penggunaan *central ray* horisontal menyudut 30° ke arah *caudad* dilakukan untuk menyesuaikan kondisi

pasien yang tidak dapat diposisikan secara *true lateral*. Teknik ini memiliki kelebihan karena dapat menampakkan *implant plate* dan *screw* yang terpasang di *femur* proksimal dengan jelas dan tidak terpotong, serta mampu menghasilkan gambaran *lateral* yang cukup jelas tanpa memaksakan posisi pasien, yang membuat lebih aman dan nyaman, terutama bagi pasien *post ORIF*, sehingga struktur tulang dan posisi alat fiksasi internal dapat dievaluasi dengan baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan informan:

"Kelebihan dari proyeksi ini adalah lebih mudah dilakukan karena tidak memerlukan banyak pergerakan pasien. Hal ini penting pada pasien post ORIF yang masih rentan. Dengan teknik ini, pasien tidak perlu banyak diangkat atau dimiringkan, sehingga lebih aman dan nyaman..." (I1/Radiografer)

"Kelebihannya terutama pada kemudahan dalam memposisikan pasien..." (I2/Radiografer)

"Kelebihannya itu dapat menampilkan gambaran femur dari proksimal hingga distal, serta memberikan kenyamanan pada pasien karena pasien tidak memerlukan banyak perubahan posisi..." (I3/Radiografer)

"Dari hasil radiografi kita bisa menilai kondisi tulang setelah operasi, lalu bisa jadi dasar untuk menentukan langkah selanjutnya..." (I5/Dokter Spesialis Ortopedi)

Penyudutan *central ray* sebesar 30° ke arah *caudad* berpotensi menimbulkan *distorsi* berupa *elongasi*, yaitu gambaran objek tampak lebih panjang dibandingkan ukuran anatomi sebenarnya. Selain itu, dapat terjadi *shape distortion* karena hubungan antara objek, *central ray*, dan *image receptor* tidak berada pada posisi *true lateral*. *Distorsi* tersebut menyebabkan hasil radiograf tidak sepenuhnya merepresentasikan bentuk anatomi sebenarnya, meskipun masih dapat memberikan informasi diagnostik yang diperlukan untuk mengevaluasi posisi *implant*, keselarasan tulang, dan hasil tindakan *ORIF*.

Oleh karena itu, metode ini dapat digunakan dengan efektif dalam kondisi tertentu karena memberikan informasi diagnostik yang cukup, meskipun metode konvensional tidak sepenuhnya sesuai dengannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan informan:

"Kekurangannya biasanya dapat terjadi elongasi pada gambaran femur akibat adanya penyudutan sinar, sehingga hasil radiograf tampak lebih memanjang dari kondisi sebenarnya..." (I1/Radiografer)

"Kekurangannya biasanya hasil radiograf kurang bisa menampilkan gambaran secara sempurna seperti pada proyeksi true lateral dengan sinar tegak lurus..." (I2/Radiografer)

"Kekurangannya adalah waktu pemeriksaan biasanya cenderung lebih lama dibandingkan pada pasien yang kooperatif, karena radiografer biasanya kan perlu melakukan modifikasi posisi secara lebih teliti..." (I3/Radiografer)

"Kadang hasil rontgen yang dikirim belum sesuai dengan yang kita harapkan, misalnya kurang jelas atau bagian tertentu tidak terlihat..." (I5/Dokter Spesialis Ortopedi)

Pembahasan

Prosedur Pemeriksaan Os Femur Pada Kasus Post ORIF Fraktur Femur 1/3 Proksimal

a. Tujuan Pemeriksaan Os Femur

Tujuan pemeriksaan radiografi os femur pada kasus *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga adalah mengevaluasi posisi dan kesesuaian pemasangan *implant*, keselarasan fragmen tulang, proses penyembuhan, serta kemungkinan komplikasi pascaoperasi. Hasil pemeriksaan juga memberikan informasi yang mendukung dokter dalam menentukan tindak lanjut pasien. Pemeriksaan radiografi femur pada

kasus *fraktur* bertujuan mengetahui lokasi fraktur, derajat pergeseran fragmen, dan kondisi jaringan sekitar (Yulitasari et al., 2025). Lampignano dan Kendrick (2018) menyatakan bahwa radiografi *femur* digunakan untuk menilai struktur tulang, keselarasan, bentuk, dan hubungan antarfragmen, sedangkan Long et al. (2016) menekankan pentingnya radiografi pasca-ORIF dalam mengevaluasi posisi *implant*, kesesuaian reduksi, dan komplikasi selama penyembuhan. Hal tersebut didukung Nair et al. (2023) yang menunjukkan bahwa radiograf pascaoperasi dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil fiksasi dan memantau kondisi pasien. Menurut penulis, tujuan pemeriksaan di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga telah sesuai dengan teori karena tidak hanya mengevaluasi pemasangan *implant* dan keselarasan tulang, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan klinis serta pemantauan penyembuhan pasien.

b. Persiapan Pasien

Pada pemeriksaan *os femur* kasus *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga tidak memiliki persiapan khusus, hanya melepas benda-benda logam yang dapat mengganggu hasil radiograf seperti elastis *bandage*. Persiapan pasien pada pemeriksaan radiografi *os femur*, tidak ada persiapan khusus. Pasien hanya melepas benda-benda logam yang dapat mengganggu hasil radiograf (Amanda et al., 2025; Fransiska et al., 2024). Menurut penulis, persiapan pasien pada pemeriksaan radiografi *os femur* kasus *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga sudah sesuai dengan teori yang ada, yaitu melepas benda-benda logam yang dapat mengganggu hasil radiograf. Hal ini dikarenakan benda logam, seperti elastis *bandage* dapat menyebabkan artefak pada gambar radiografi.

c. Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan pada pemeriksaan radiografi *os femur* kasus *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga meliputi pesawat sinar-X, CR, *grid*, kaset dan film ukuran 35×43 cm, alat fiksasi, komputer, dan *printer*. Kaset dan film ukuran 35×43 cm digunakan untuk mencakup *femur* secara menyeluruh dan mencegah terpotongnya struktur tulang maupun *implant*, sedangkan alat fiksasi membantu mempertahankan posisi pasien selama pemeriksaan. *Grid* digunakan untuk mengurangi radiasi hambur dan meningkatkan kontras radiograf, terutama karena ketebalan jaringan pada area paha lebih dari 10 cm (Lampignano & Kendrick, 2018).

Penggunaan alat dan bahan tersebut sejalan dengan Tarigan & Sidauruk (2026) yang menyatakan bahwa pemeriksaan radiografi *femur* pada kasus trauma maupun *post operasi* memerlukan persiapan alat yang sesuai untuk memperoleh kualitas radiograf yang optimal. Penggunaan CR juga membantu proses pengolahan citra sehingga hasil dapat dievaluasi lebih cepat. Menurut penulis, penggunaan alat dan bahan telah sesuai dengan teori, dengan tambahan alat fiksasi berupa pengganjal sebagai bentuk modifikasi untuk mempertahankan posisi dan kenyamanan pasien serta membantu memastikan bayangan *os femur* masuk dalam kaset.

d. Teknik Pemeriksaan

Teknik pemeriksaan radiografi *os femur* pada kasus *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga menggunakan proyeksi AP dan *lateral* dengan modifikasi *central ray* (CR) horizontal yang disudutkan 30° ke arah *caudad*. Kedua proyeksi digunakan untuk memperlihatkan struktur *femur* serta *implant plate* dan *screw* secara optimal. Pada proyeksi AP, pasien diposisikan *supine* di atas *bed* dengan objek *femur* berada di pertengahan kaset. Batas atas lapangan sekitar 2 jari di atas *collum femur* dan batas bawah pada 1/3 distal *femur*. *Central point* (CP) diarahkan pada *mid femur* dengan CR tegak lurus terhadap kaset, FFD 102 cm, dan faktor eksposi 65 kVp serta 20 mAs. Pada proyeksi *lateral*, pasien tetap

supine, sedangkan kaset diletakkan membujur di antara kedua *femur*. CP diarahkan pada *trochanter mayor* dengan CR horizontal dan penyudutan 30° ke arah *caudad*, FFD 102 cm, serta faktor eksposi 70 kVp dan 20 mAs. Modifikasi ini dilakukan karena keterbatasan mobilitas pasien tidak memungkinkan pencapaian posisi *true lateral* secara optimal.

Secara umum, pemeriksaan *femur* menggunakan proyeksi AP dan *lateral* untuk menilai struktur tulang, posisi fragmen, dan keselarasan tulang. Pada pasien pascaoperasi dengan keterbatasan mobilitas, teknik dapat dimodifikasi sesuai kondisi klinis untuk tetap memperoleh informasi diagnostik yang optimal (Yulitasari et al., 2025). Tjuanda (2023) juga menjelaskan bahwa proyeksi AP dan *lateral* membantu memperlihatkan struktur anatomi dan kelainan patologis secara lebih jelas, sedangkan Pratama et al. (2023) melaporkan bahwa pemeriksaan *os femur post ORIF* mendukung evaluasi kondisi tulang dan hasil tindakan operasi. Pemilihan sudut 30° pada penelitian ini bukan merupakan sudut baku, melainkan penyesuaian terhadap kondisi pasien yang tidak memungkinkan dilakukan *true lateral*. Sudut tersebut dipilih karena dinilai mampu membantu memvisualisasikan *femur* proksimal dan *implant* tanpa perubahan posisi pasien yang berlebihan. Dengan demikian, sudut 30° merupakan kompromi antara kebutuhan informasi lateral, keterbatasan *positioning*, kenyamanan pasien, dan kualitas citra.

Secara geometris, penyudutan CR ke arah *caudad* mengubah hubungan objek, berkas sinar-X, dan *image receptor* sehingga berpotensi menimbulkan distorsi. Oleh karena itu, keberhasilan teknik tidak hanya ditentukan oleh sudut CR, tetapi juga oleh arah sinar, posisi kaset, CP, FFD, dan kestabilan pasien. Dengan kata lain, CR 30° merupakan bagian dari kombinasi *positioning* dan penyinaran untuk mengatasi keterbatasan pasien, bukan satu-satunya penentu kualitas radiograf. Faktor eksposi yang digunakan adalah 65 kVp dan 20 mAs pada proyeksi AP serta 70 kVp dan 20 mAs pada proyeksi *lateral*. Peningkatan kVp pada proyeksi *lateral* berkaitan dengan ketebalan objek serta keberadaan *implant plate* dan *screw* yang memiliki densitas tinggi sehingga diperlukan daya tembus yang lebih besar. Pemilihan faktor eksposi yang sesuai berpengaruh terhadap densitas dan kontras untuk memperlihatkan detail anatomi dan *implant* (Amanda et al., 2025; Lampignano & Kendrick, 2018).

Penggunaan *grid* juga membantu mengurangi radiasi hambur akibat ketebalan objek *femur* sehingga kontras radiograf meningkat. Hasil pemeriksaan menunjukkan densitas, kontras, dan ketajaman detail yang cukup baik, dengan korteks, trabekula, serta *plate* dan *screw* masih dapat divisualisasikan dengan jelas. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun proyeksi yang diperoleh bukan *true lateral*, modifikasi CR 30° tetap memberikan informasi yang memadai untuk evaluasi pascaoperasi. Shaath et al. (2023) juga menunjukkan bahwa parameter radiografis pascaoperasi dapat digunakan untuk menilai kualitas hasil fiksasi pada fraktur *femur*. Selain faktor eksposi dan *grid*, prinsip *anode heel effect* dapat dipertimbangkan karena terdapat perbedaan ketebalan antara *femur* proksimal dan distal. Bagian proksimal yang lebih tebal dapat ditempatkan pada sisi katoda, sedangkan bagian distal yang lebih tipis pada sisi anoda untuk memperoleh distribusi intensitas sinar-X yang lebih merata (Lampignano & Kendrick, 2018).

Menurut Lampignano dan Kendrick (2018), pemeriksaan *femur* pada umumnya menggunakan proyeksi AP dan *lateral* dengan posisi kaki pasien dimiringkan untuk memperoleh *true lateral*. Pada penelitian ini terdapat perbedaan berupa penggunaan CR horizontal dengan penyudutan 30° *latero-medial* ke arah *caudad* pada proyeksi *lateral*. Modifikasi tersebut dilakukan karena pasien *post ORIF* masih dalam pengaruh anestesi, mengalami nyeri, dan menggunakan alat fiksasi internal sehingga tidak memungkinkan dilakukan *true lateral*. Modifikasi tersebut memiliki konsekuensi terhadap geometri citra

karena penyudutan CR dapat menyebabkan perubahan ukuran, bentuk, atau proporsi struktur anatomi. Namun, dalam penelitian ini distorsi masih dapat diterima selama struktur utama *femur*, fragmen *fraktur*, serta *implant* tetap tervisualisasi dengan cukup jelas untuk tujuan evaluasi pascaoperasi. Dengan demikian, penggunaan sudut 30° memberikan keuntungan dalam mengatasi keterbatasan *positioning* dan mengurangi superposisi, tetapi tetap perlu mempertimbangkan potensi distorsi geometris.

Berdasarkan hasil penelitian, modifikasi CR horizontal 30° *caudad* mampu menghasilkan visualisasi *femur* proksimal serta *implant plate* dan *screw* secara optimal tanpa perubahan posisi pasien yang berlebihan. Teknik ini berbeda dari proyeksi *lateral* standar, tetapi tetap memberikan informasi diagnostik yang diperlukan untuk evaluasi hasil ORIF. Pemilihan sudut 30° merupakan penyesuaian berdasarkan kondisi pasien dan hasil citra, sehingga tidak dapat digeneralisasikan sebagai sudut terbaik untuk seluruh kasus *post ORIF*.

Alasan Penggunaan Teknik Pemeriksaan Radiografi Os Femur pada Kasus Post ORIF Fraktur Femur 1/3 Proksimal Di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga

Penggunaan teknik pemeriksaan radiografi os *femur* dengan modifikasi *central ray* (CR) horizontal yang disudutkan 30° ke arah *caudad* pada kasus *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga didasarkan pada kondisi klinis pasien yang mengalami keterbatasan mobilitas pascaoperasi. Nyeri dan keterbatasan gerak menyebabkan pasien tidak memungkinkan diposisikan secara *true lateral*, sehingga radiografer perlu menyesuaikan teknik untuk memperoleh gambaran diagnostik tanpa meningkatkan ketidaknyamanan pasien.

Selain keterbatasan mobilitas, keberadaan alat fiksasi internal berupa *plate* dan *screw* juga menjadi pertimbangan dalam pemeriksaan. *Plate* berfungsi mempertahankan posisi fragmen tulang, sedangkan *screw* membantu mengunci dan menstabilkan *plate* pada tulang *femur*. Pada kondisi *post ORIF*, pergerakan berlebihan dapat meningkatkan nyeri dan berisiko mengganggu posisi *implant* maupun hasil operasi. Hal tersebut sejalan dengan Finzia dan Firrizqi (2025) yang menunjukkan bahwa pemeriksaan radiografi pada kasus *post ORIF* memerlukan penyesuaian prosedur berdasarkan kondisi pasien dan tujuan evaluasi pascaoperasi.

Penyesuaian teknik tersebut juga didukung oleh penelitian sebelumnya. Amanda et al. (2025) menjelaskan bahwa pemeriksaan radiografi pada kasus *fraktur femur* bertujuan memperlihatkan kondisi tulang dan hasil pemasangan *implant* secara optimal untuk mendukung evaluasi pascaoperasi. Fransiska et al. (2024) menyebutkan bahwa modifikasi penyudutan CR dapat diterapkan pada pasien dengan keterbatasan gerak untuk membantu memperlihatkan struktur anatomi *femur* tanpa memaksakan perubahan posisi pasien. Tarigan dan Sidauruk (2026) juga menyatakan bahwa penyesuaian teknik pada kasus trauma maupun *post operasi* diperlukan untuk mempertahankan kualitas diagnostik radiograf sekaligus meningkatkan kenyamanan pasien.

Secara teknis, sudut 30° dipilih dalam praktik pemeriksaan di RSUD Kota Salatiga karena dinilai mampu memberikan arah proyeksi yang cukup untuk memperoleh gambaran *lateral* ketika rotasi atau perubahan posisi ekstremitas tidak dapat dilakukan. Sudut tersebut membantu mengurangi superposisi struktur melalui perubahan arah berkas sinar-X, sedangkan penyudutan yang lebih besar berpotensi meningkatkan distorsi geometris berupa perubahan bentuk dan ukuran struktur. Oleh karena itu, sudut 30° menjadi kompromi antara kebutuhan pemisahan struktur, keterbatasan *positioning*, kenyamanan pasien, dan kualitas citra.

Menurut penulis, penggunaan modifikasi CR horizontal dengan penyudutan 30° ke arah *caudad* tepat diterapkan pada pasien *post ORIF* yang tidak dapat mencapai posisi *true lateral*. Teknik ini memungkinkan diperolehnya gambaran *lateral* yang cukup jelas tanpa memaksakan posisi pasien. Namun, teknik tersebut bersifat kondisional dan dipilih berdasarkan kondisi pasien serta hasil evaluasi citra, sehingga tidak dapat dianggap sebagai pengganti mutlak proyeksi *true lateral* pada pasien yang dapat diposisikan secara standar.

Kelebihan dan Kekurangan Pemeriksaan Radiografi Os Femur 1/3 Proksimal Post ORIF pada Proyeksi Lateral dilakukan Dengan Central Ray Horizontal Menyudut 30° ke Arah Caudad

Penggunaan teknik pemeriksaan radiografi os femur dengan modifikasi *central ray* (CR) horizontal yang disudutkan 30° ke arah *caudad* pada proyeksi *lateral* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, terutama pada pasien *post ORIF fraktur femur 1/3 proksimal*. Kelebihan dari teknik ini adalah dapat dilakukan tanpa memerlukan banyak pergerakan pasien, sehingga sangat sesuai untuk pasien *postoperasi* yang masih mengalami nyeri dan keterbatasan mobilitas. Selain itu, teknik ini tetap mampu memberikan gambaran *lateral* yang cukup informatif untuk menilai posisi tulang serta pemasangan *implant* seperti *plate* dan *screw*. Dengan demikian, pemeriksaan tetap dapat menghasilkan informasi diagnostik yang dibutuhkan tanpa meningkatkan risiko ketidaknyamanan maupun komplikasi pada pasien. Menurut Febriyanti et al. (2024), modifikasi teknik radiografi pada pasien dengan keterbatasan gerak dapat membantu memperoleh citra yang tetap informatif tanpa harus memaksakan posisi pasien. Selain itu, Yulitasari et al. (2025) menyatakan bahwa penyesuaian teknik pemeriksaan radiografi sangat diperlukan untuk menjaga keseimbangan antara kualitas citra dan kondisi klinis pasien.

Kelebihan lain dari modifikasi ini adalah kemampuannya mempertahankan visualisasi *implant* pada kondisi ketika posisi standar tidak dapat dicapai. Berdasarkan hasil penelitian, *plate* dan *screw* masih dapat terlihat dengan jelas sehingga informasi mengenai posisi dan hubungan *implant* dengan struktur femur tetap dapat diperoleh. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas citra yang dihasilkan cukup memenuhi tujuan pemeriksaan, meskipun secara geometris tidak identik dengan proyeksi *true lateral*. White et al. (2025) menunjukkan bahwa parameter radiografis pascaoperasi dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil reduksi dan fiksasi fraktur femur, sehingga visualisasi posisi tulang dan hubungan anatomis setelah tindakan fiksasi menjadi bagian penting dalam penilaian hasil operasi. Namun demikian, teknik ini juga memiliki beberapa kekurangan. Penyudutan *central ray* sebesar 30° ke arah *caudad* dapat menyebabkan distorsi pada citra radiograf, seperti elongasi objek, sehingga ukuran dan bentuk tulang tidak sepenuhnya sesuai dengan kondisi anatomis sebenarnya. Selain itu, hasil radiograf yang dihasilkan tidak sepenuhnya memenuhi kriteria *true lateral*, sehingga masih terdapat kemungkinan adanya superposisi struktur yang dapat mempengaruhi ketepatan interpretasi radiograf.

Potensi distorsi geometris menjadi salah satu keterbatasan utama teknik ini. Penyudutan CR menyebabkan hubungan geometris antara objek dan *image receptor* berbeda dari proyeksi standar, sehingga struktur dapat mengalami perubahan bentuk atau ukuran pada citra. Tingkat distorsi dipengaruhi oleh besar sudut penyinaran, posisi objek terhadap *image receptor*, jarak objek terhadap *image receptor*, serta FFD. Oleh karena itu, meskipun sudut 30° memberikan keuntungan dalam mengatasi keterbatasan *positioning*, teknik ini tetap memiliki konsekuensi berupa kemungkinan distorsi yang perlu dipertimbangkan ketika radiograf diinterpretasikan.

Dalam konteks penelitian ini, distorsi tersebut belum menjadi kendala utama karena tujuan pemeriksaan terutama untuk mengevaluasi posisi fragmen dan *implant* pascaoperasi, bukan untuk melakukan pengukuran panjang atau ukuran anatomis secara presisi. Namun, apabila diperlukan evaluasi yang membutuhkan pengukuran anatomis secara akurat, proyeksi standar dengan *positioning* yang sesuai tetap lebih diutamakan. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan teknik harus mempertimbangkan tujuan pemeriksaan dan kondisi klinis pasien secara bersamaan. Hal tersebut juga berkaitan dengan temuan Chang et al. (2023) bahwa celah residual pada fragmen fraktur yang dapat dinilai melalui radiograf AP dan lateral pasca-fiksasi berhubungan dengan waktu penyatuan yang lebih lama. Oleh karena itu, kemampuan radiograf dalam memperlihatkan hubungan dan posisi fragmen tetap penting dalam pemantauan penyembuhan, meskipun interpretasinya harus mempertimbangkan keterbatasan geometris dari teknik proyeksi yang digunakan.

Amanda et al. (2025) menyatakan bahwa ketidaksesuaian teknik dapat berpengaruh terhadap akurasi diagnostik. Oleh karena itu, pemilihan teknik dan faktor eksposi harus dilakukan secara tepat untuk meminimalkan kesalahan dalam interpretasi hasil radiograf. Pada penggunaan modifikasi CR 30°, radiografer perlu memastikan bahwa seluruh area yang menjadi tujuan pemeriksaan tetap masuk dalam lapangan kolimasi, *implant* tidak terpotong, dan struktur *femur* yang diperlukan untuk evaluasi masih dapat divisualisasikan dengan jelas. Dengan demikian, dampak negatif dari distorsi dan superposisi dapat diminimalkan. Berdasarkan hasil penelitian, radiografer disarankan untuk menggunakan modifikasi *central ray* (CR) horisontal menyudut 30° ke arah *caudad* pada pasien *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal yang mengalami keterbatasan mobilitas. Namun, penerapan teknik tersebut perlu disesuaikan dengan kondisi masing-masing pasien dan tidak menggantikan proyeksi *true lateral* apabila pasien masih mampu diposisikan sesuai standar. Ketepatan *positioning*, penyudutan sinar, pemilihan faktor eksposi, serta pemanfaatan prinsip *anode heel effect* juga perlu diperhatikan untuk mendukung kualitas citra radiograf dan mengurangi terjadinya distorsi geometris. Dengan mempertimbangkan kelebihan dan keterbatasannya, modifikasi CR horisontal 30° *caudad* dapat menjadi alternatif yang bersifat kondisional pada pasien *post ORIF* dengan keterbatasan mobilitas, terutama ketika kebutuhan informasi diagnostik harus diseimbangkan dengan keselamatan dan kenyamanan pasien.

KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan di Instalasi Radiologi RSUD Kota Salatiga menunjukkan bahwa pemeriksaan radiografi *os femur* pada kasus *post ORIF fraktur femur 1/3* proksimal menggunakan proyeksi *Antero-posterior* (AP) dan proyeksi *lateral* dengan modifikasi *central ray* (CR) horisontal menyudut 30° ke arah *caudad latero-medial*. Teknik tersebut diterapkan karena pasien pascaoperasi masih mengalami keterbatasan gerak, nyeri, serta berada dalam pengaruh anestesi sehingga posisi *true lateral* sulit dilakukan secara optimal. Modifikasi penyudutan *central ray* mampu membantu memperlihatkan struktur *femur* proksimal dan *implant plate* serta *screw* dengan lebih jelas tanpa meningkatkan ketidaknyamanan pasien selama pemeriksaan. Selain memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pasien, teknik ini juga dapat menghasilkan gambaran radiograf yang cukup informatif untuk mendukung evaluasi hasil operasi. Namun, penggunaan penyudutan *central ray* masih memiliki keterbatasan berupa distorsi citra dan belum sepenuhnya menghasilkan gambaran *true lateral* secara sempurna.

Berdasarkan hasil penelitian, radiografer disarankan untuk menggunakan modifikasi *central ray* (CR) horisontal menyudut 30° ke arah *caudad* pada pasien *post ORIF fraktur femur*

1/3 proksimal yang mengalami keterbatasan mobilitas. Ketepatan positioning, penyudutan sinar, pemilihan faktor eksposi, serta pemanfaatan prinsip *anode heel effect* juga perlu diperhatikan untuk mendukung kualitas citra radiograf dan mengurangi terjadinya distorsi geometris. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan penelitian dengan membandingkan teknik modifikasi *central ray 30° caudad* dengan teknik pemeriksaan *lateral* lainnya, sehingga dapat diketahui teknik yang lebih sesuai berdasarkan kondisi pasien dan tujuan pemeriksaan. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat melakukan evaluasi kualitas citra secara kuantitatif, seperti penilaian tingkat distorsi, ketajaman citra, kontras, dan keterlihatan struktur anatomi serta *implant*, sehingga efektivitas teknik modifikasi *central ray* dapat dinilai secara lebih objektif.

DAFTAR PUSTAKA

- 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>
- Chang, P. S., Bechtold, D., Kazarian, G. S., Tian, A., Miller, A. N., McAndrew, C. M., Inclan, P. M., & Berkes, M. B. (2023). Small residual fracture gaps delay time to union in length stable femur fractures treated with intramedullary fixation. *Injury*, 54(2), 687–693. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2022.11.006>
- Febriyanti, D., Finzia, P. Z., & Bancin, S. S. (2024). Analisis pemeriksaan hasil gambaran radiografi os femur pada kasus fraktur bagian proksimal dengan menggunakan anteroposterior (AP) dan lateral. *MULTIPLE: Journal of Global and Multidisciplinary*, 2(8), 2537–2544. <https://journal.institercom-edu.org/index.php/multiple/article/view/525>
- Finzia, P. Z., & Firrizqi. (2025). Teknik pemeriksaan hip joint proyeksi anterior posterior dengan kasus post ORIF total hip replacement di Instalasi Radiologi RSUD Meuraxa Kota Banda Aceh. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Kesehatan*, 3(3), 300–307. <https://doi.org/10.59841/jumkes.v3i3.3253>
- Fransiska, N., Anggraeni, A., & Liscyaningsih, I. A. N. (2024). Teknik pemeriksaan radiografi femur dengan modifikasi penyudutan central ray di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Republik Indonesia*, 1(9), 180–185. <https://jurnal.intekom.id/index.php/jkri/article/view/700>
- Lampignano, J. P., & Kendrick, L. E. (2018). *Bontrager's textbook of radiographic positioning and related anatomy* (9th ed.). Elsevier. <https://shop.elsevier.com/books/bontragers-textbook-of-radiographic-positioning-and-related-anatomy/lampignano/978-0-323-39966-1>
- Liu, H., Gao, E., Zhong, Z., Wu, W., & Zhang, Z. (2023). Clinical application of modified hip joint lateral position in femoral neck fracture. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 18, 698. <https://doi.org/10.1186/s13018-023-04183-9>
- Long, B. W., Rollins, J. H., & Smith, B. J. (2016). *Merrill's atlas of radiographic positioning & procedures* (13th ed.). Elsevier.
- Nair, V., Lewis, J., Daccarett, M., Dirschl, D., Hynes, K., & Strelzow, J. (2023). Efficacy of postoperative radiographs after intramedullary nailing of the tibia and femur: When are they useful? *JAAOS Global Research & Reviews*, 7(6), e23.00069. <https://doi.org/10.5435/JAASGlobal-D-23-00069>



- Pratama, F. S., Sarengat, & Nuramdiani, D. (2023). Penatalaksanaan pemeriksaan radiografi os. femur dengan klinis post ORIF di Instalasi Radiologi RSUD dr. Chasbullah Abdul Majid Kota Bekasi. *Prosiding SeTAPA Radiologi*, 6(2). https://fliphtml5.com/fqysp/mai/Abstrak_Prosiding_SeTAPA_Radiologi_Vol_6_NO_2_2023/18
- Shaath, M. K., Yawman, J., Anderson, T., Avilucea, F. R., Langford, J. R., Munro, M. W., & Haidukewych, G. J. (2023). Fellowship-trained orthopaedic trauma surgeons achieve better postoperative radiographic parameters after intramedullary nailing of intertrochanteric femur fractures when compared with non-trauma-trained surgeons. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 31(18), 995–1000. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-22-00877>
- Suwandi, & Asriningrum. (2026). Inovasi alat fiksasi pada pemeriksaan radiografi femur proyeksi lateral cross table (sistematik literature review). *Jurnal Teras Kesehatan*, 9(1), 9–23. <https://doi.org/10.38215/7bgc7227>
- Tarigan, L., & Sidauruk, J. L. (2026). Radiografi os femur dengan sangkaan multiple fraktur: Studi kasus di Rumah Sakit Advent Medan. *Jurnal Ners*, 10(2), 2782–2787. <https://doi.org/10.31004/jn.v10i2.54804>
- Tjuanda, Y. (2023). Teknik pemeriksaan radiografi os femur pada kasus fraktur di Instalasi Radiologi RSUD Mitra Sejati. *Impression: Jurnal Teknologi dan Informasi*, 2(2), 72–75. <https://doi.org/10.59086/jti.v2i2.509>
- White, M., Dejenie, R., Tse, S., Brooks, B., Scott, M., Chavez, G., McKeithan, L., Saade, A., Simister, S. K., Campbell, S. T., Soles, G., Fitzpatrick, E., Lee, M., & Saiz, A. M. (2025). Radiographic and clinical outcomes of traumatic subtrochanteric femur fracture fixation and reduction methods. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*, 35, 352. <https://doi.org/10.1007/s00590-025-04478-z>
- Widyanti, I. R., & Nasir, M. (2021). Case report: Closed fracture 1/3 medial femur sinistra. *Jurnal Medical Profession (MedPro)*, 3(1), 35–38. <https://jurnal.fk.untad.ac.id/index.php/medpro/article/view/675>
- 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>