

**PROSEDUR PEMERIKSAAN RADIOGRAFI *KNEE JOINT*  
DENGAN KLINIS *OSTEOATHRITIS* DI INSTALASI  
RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD**

**KARYA TULIS ILMIAH**



**NURHAYATI LUMBANTORUAN**

**NIM.202211402044**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK RADIOLOGI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS AWAL BROS**

**2025**

**PROSEDUR PEMERIKSAAN RADIOGRAFI *KNEE JOINT*  
DENGAN KLINIS *OSTEOATHRITIS* DI INSTALASI  
RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar**

**Ahli Madya Kesehatan**



**NURHAYATI LUMBANTORUAN**

**NIM. 202211402044**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK RADIOLOGI**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS AWAL BROS**

**2025**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah telah diperiksa, disetujui dan siap untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros.

JUDUL : PROSEDUR PEMERIKSAAN RADIOGRAFI  
KNEE JOINT DENGAN KLINIS  
OSTEOATHRITIS DI INSTALASI RADIOLOGI  
RSUD ARIFIN ACHMAD

PENYUSUN : NURHAYATI LUMBANTORUAN

NIM : 202211402044

Pekanbaru, 08 Juli 2025

Pembimbing I



Marido Bisra, M.Tr.ID  
NIDN. 1019039302

Pembimbing II



Devi Purnamasari, S.Psi.,MKM  
NIDN. 1003098301

Mengetahui  
Ketua Program Studi Diploma III Teknik Radiologi  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Awal Bros



Shelly Angella, M.Tr.Kes  
NIDN. 1022099201

## LEMBAR PENGESAHAN

### Karya Tulis Ilmiah :

Telah disidangkan dan disahkan oleh Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros.

JUDUL : PROSEDUR PEMERIKSAAN RADIOGRAFI *KNEE JOINT* DENGAN KLINIS *OSTEOATHRITIS* DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD

PENYUSUN : NURHAYATI LUMBANTORUAN  
NIM : 202211402044

Pekanbaru, 22 Agustus 2025

1. Penguji I : Aulia Annisa, M.Tr.ID (  )  
NIDN. 1014059304
2. Penguji II : Marido Bisra, M.Tr.ID (  )  
NIDN. 1019039302
3. Penguji III : Devi Purnamasari S.Psi.MKM (  )  
NIDN. 1003098301

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Diploma III Teknik Radiologi  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Awal Bros



Shelly Angella, M.Tr.Kes  
NIDN. 1022099201

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : NURHAYATI LUMBANTORUAN

NIM : 202211402044

Judul Tugas Akhir : PROSEDUR PEMERIKSAAN RADIOGRAFI  
*KNEE JOINT* DENGAN *KLINIS*  
*OSTEOARTHRITIS* DI *INSTALASI*  
RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya / pendapat yang pernah ditulis / diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 08 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



( Nurhayati Lumbantoruan )

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME, yang telah memberikan kesehatan, rahmat dan juga berkat sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes). Walaupun jauh dari kata sempurna, namun penulis bangga telah sampai pada titik ini, yang akhirnya Karya Tulis Ilmiah dapat diselesaikan. Karya Tulis Ilmiah ini penulis persembahkan untuk :

1. Ucapan terimakasih yang paling mendalam penulis sampaikan kepada yang tersayang dan berharga kedua orang tua penulis bapakku Mangampin Lumbantoruan dan juga ibuku yang tercinta Rumanti Hutasoit yang selalu mengusahakan yang terbaik dalam proses pendidikan penulis baik itu materi maupun moril, yang memberikan dukungan, dorongan dan selalu mendoakan penulis. Perjuangan Kalian menjadi inspirasi penulis dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
2. Penulis juga menyampaikan terimakasih dan rasa sayang yang mendalam kepada kakak-kakak tercinta, Roida Lumbantoruan, Marsya Lumbantoruan, Fitri Lumbantoruan, Evita Lumbantoruan Dan Masri Lumbantoruan serta kepada adik-adik tersayang Anugerah Lumbantoruan , Shireen Lumbantoruan. Yang senantiasa memberikan kasih sayang, dukungan serta menjadi tempat penulis dalam berkeluh kesah selama penulisan tugas akhir ini. Terimakasih juga penulis ucapkan kepada abangku Erik Sandro Martua Sitanggung atas dukungan, semangat bagi penulis dan juga yang terkasih Cornelius Rogabe Godang Sitanggung

yang telah menghadirkan banyak kebahagiaan besar bagi penulis selama penulisan tugas akhir ini.

3. Kepada dosen pembimbing, Bapak Marido Bisra, M.Tr., ID., dan Ibu Devi Purnamasari, S.Psi., MKM., penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas waktu, ilmu, serta ketabahan dalam membimbing dan memberikan dorongan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan karya tulis ini. Kepada ibu Aulia Annisa, M.Tr.ID ucapkan terimakasih yang mendalam penulis ucapkan atas bimbingan, arahan dan ilmu yang diberikan dalam proses penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Dan juga seluruh dosen Universitas Awal Bros yang selalu memberikan yang terbaik selama proses perkuliahan penulis ucapkan banyak terimakasih.
4. Yang terkhusus Marsya Lumbantoruan dan Fitri Lumbantoruan terimakasih telah memberikan yang terbaik, mengorbankan mimpi-mimpimu demi pendidikanku agar mimpi-mimpiku tumbuh. Keberhasilan hari ini adalah berkat pengorbananmu.
5. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh teman seperjuangan, mahasiswa Radiologi angkatan 2022, yang tanpa disadari telah banyak memberikan semangat dan kebahagiaan selama proses perkuliahan.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### **Data Pribadi**

Nama : Nurhayati Lumbantoruan  
Tempat / Tanggal Lahir : Lumban Julu /15 Juni 2004  
Agama : Kristen Protestan  
Anak Ke : 6 dari 8 saudara  
Status : Mahasiswa  
Nama orang tua  
    Ayah : Mangampin Lumbantoruan  
    Ibu : Rumanti Hutasoit  
Alamat : Desa Lumban Julu Kec. Pagaran

### **Latar Belakang Pendidikan**

Tahun 2010 s/d 2016 : SDN 173292 Butar (Berijazah)  
Tahun 2016 s/d 2020 : SMPN 3 Pagaran (Berijazah)  
Tahun 2020 s/d 2022 : SMAN 1 Siborong-Borong (Berijazah)

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat TUHAN YME, yang dengan segala anugerahnya-NYA penulis dapat menyelesaikan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini tepat pada waktunya yang berjudul “**PROSEDUR PEMERIKSAAN RADIOGRAFI *KNEE JOINT* DENGAN KLINIS *OSTEOATHRITIS* DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD**”.

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros. Meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin agar Karya Tulis Ilmiah ini sesuai dengan yang diharapkan, akan tetapi karena keterbatasan kemampuan, pengetahuan dan pengalaman penulis, penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini banyak kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan dan saran serta dorongan semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak dan ibu saya yang banyak memberikan dorongan dan dukungan berupa moril maupun materil, sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik. Kepada saudara penulis kakak, abang dan adek penulis yang selalu memberikan dukungan dan juga motivasi sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan

2. Ibu Dr. Yulianti Wulandari, SKM.,MARS selaku Rektor Universitas Awal Bros
3. Ibu Shelly Angella, M. Tr. Kes selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros.
4. Bapak Marido Bisra M.Tr.ID selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing, memberikan saran dan arahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ibu Devi Purnamasari, S.Psi.,MKM selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, memberikan saran dan arahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Ibu Aulia Annisa M.Tr.ID selaku dosen penguji yang selalu memberikan arahan dan saran dalam proses penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Segenap dosen Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros, yang telah memberikan dan membekali penulis dengan ilmu pengetahuan.
8. Ucapan terimakasih yang mendalam peneliti ucapkan kepada RSUD Arfin Achmad karena memberikan kesempatan, arahan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada seluruh rekan seperjuangan, khususnya teman-teman dari Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Angkatan 2022, yang telah mendampingi dan memberikan bantuan selama proses ini
10. Peneliti turut mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam proses

penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Meskipun tidak dapat disebutkan satu per satu, setiap bentuk bantuan dan dukungan yang diberikan sangat peneliti hargai. Semoga kebaikan tersebut mendapatkan balasan yang setimpal.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan karya tulis Ilmiah ini dan penulis berharap kiranya Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi kita semua.

Pekanbaru, 18 Maret 2025

Penulis

# DAFTAR ISI

Halaman

<b>JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>PERYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>vxi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>vxi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xviii</b>
<b>ABSTRACT... ..</b>	<b>xix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Rumusan Masalah.....	4
1.3.Tujuan Masalah.....	4
1.4.Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1. Tinjauan Teoritis .....	6
2.1.1.Sinar-X.....	6
2.1.2. Digital Radiografi .....	8
2.1.3. Anatomi Knee Joint.....	17
2.1.4. Patologi .....	14
2.1.5 Prosedur Pemeriksaan Radiografi <i>Knee Joint</i> .....	17
2.2. Kerangka Teori.....	21
2.3. Penelitian Terkait .....	22
2.4. Pertanyaan Penelitian .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	26
3.2 Subjek Penelitian .....	26

3.3 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	27
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	27
3.5. Alur Penelitian .....	28
3.6. Instrumen Penelitian .....	29
3.7. Analisa Data .....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1 Hasil .....	31
4.1.1 Data Pasien. ....	31
4.1.2 Persiapan Pasien. ....	31
4.1.3 Persiapan Alat Dan Bahan. ....	31
4.1.4 Teknik Pemeriksaan.....	34
4.2 Pembahasan .....	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>40</b>
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	41

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Penelitian Terkait.....	23

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Tabung Sinar-X.....	7
Gambar 2. 2 Anatomy Knee Joint Anterior (Netter,2014).....	13
Gambar 2. 3 Anatomy Knee Joint Lateral (Netter,2014) .....	13
Gambar 2. 4 Posisi Pasien Proyeksi AP (Bontrager 2018).....	18
Gambar 2. 5 Gambar Radiograf Knee Joint proyeksi AP (Bontrager 2018).....	19
Gambar 2. 6 Posisi Pasien Proyeksi Lateral (Bontrager 2018) .....	20
Gambar 2. 7 Gambar Radiograf Knee Joint proyeksi Lateral (Bontrager 2018) ...	20
Gambar 2. 8 Posisi Pasien Proyeksi AP Weight-Bearing (Bontrager 2018) .....	21
Gambar 2. 9 Gambar Radiograf Knee Joint proyeksi AP Weight-Bearing (Bontrager 2018) .....	21
Gambar 2.10 Kerangka Teori. ....	22
Gambar 3.1 Alur penelitian .....	28

## DAFTAR SINGKATAN

<b>ACR</b>	: <i>American College Of Radiology</i>
<b>DR</b>	: <i>Digital Radiography</i>
<b>FPD</b>	: <i>Flat Panel Detector</i>
<b>WHO</b>	: <i>World Health Organization</i>
<b>AP</b>	: <i>Antero Posterior</i>
<b>FFD</b>	: <i>Focus To Film Distance</i>
<b>IR</b>	: <i>Image Reseptor</i>
<b>PACS</b>	: <i>Picture Archiving And Communication System</i>
<b>KV</b>	: <i>Kilovolt</i>
<b>MA</b>	: <i>Miliamper</i>
<b>CP</b>	: <i>Central Point</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Permohonan Izin Survey Awal
- Lampiran 2 Surat Balasan Permohonan Izin Survey Awal
- Lampiran 3 Surat Izin Penelitian
- Lampiran 4 Surat Balasan Izin Penelitian
- Lampiran 5 Lembar Konsul Pembimbing 1
- Lampiran 6 Lembar Konsul Pembimbing 2
- Lampiran 7 Surat Permohonan Menjadi Responden
- Lampiran 8 Form Lembar Wawancara Radiografer
- Lampiran 9 Form Lembar Wawancara Dokter Radiologi
- Lampiran 10 Surat Kesediaan Menjadi Validator
- Lampiran 11 Surat Persetujuan Menjadi Responden
- Lampiran 12 Surat Persetujuan Menjadi Responden
- Lampiran 13 Surat Persetujuan Menjadi Responden
- Lampiran 14 Surat Persetujuan Menjadi Responden
- Lampiran 15 Surat Persetujuan Menjadi Responden
- Lampiran 16 Surat Persetujuan Menjadi Responden
- Lampiran 17 Surat Persetujuan Menjadi Responden
- Lampiran 18 Surat Persetujuan Menjadi Responden
- Lampiran 19 Dokumentasi
- Lampiran 20 Transkrip Wawancara Dengan Radiografer ( Responden 1)
- Lampiran 21 Transkrip Wawancara Dengan Radiografer ( Responden 2)
- Lampiran 22 Transkrip Wawancara Dengan Radiografer ( Responden 3)
- Lampiran 23 Transkrip Wawancara Dengan Radiografer ( Responden 4 )
- Lampiran 24 Transkrip Wawancara Dengan Radiografer ( Responden 5)
- Lampiran 25 Transkrip Wawancara Dengan Radiografer ( Responden 6 )
- Lampiran 26 Transkrip Wawancara Dengan Dokter Spesialis Radiologi  
(Responden 7)
- Lampiran 27 Transkrip Wawancara Dengan Dokter Spesialis Radiologi  
(Responden 8 )

# PROSEDUR PEMERIKSAAN RADIOGRFI *KNEE JOINT* DENGAN KLINIS *OSTEOTHRITIS* DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIIFIN ACHMAD

NURHAYATI LUMBANTORUAN<sup>1)</sup>  
<sup>1)</sup>Universitas Awal Bros

Email: [nurhayatisihombing06@gmail.com](mailto:nurhayatisihombing06@gmail.com)

## ABSTRAK

*Osteoarthritis* merupakan penyakit sendi degeneratif kronis yang ditandai perubahan struktur dan melemahnya tulang rawan. Penyakit ini menyerang lebih dari 500 juta orang di dunia, dengan prevalensi lebih tinggi pada perempuan. Menurut American College of Radiology (ACR), pemeriksaan *knee joint* pada kasus *osteoarthritis* sebaiknya menggunakan proyeksi AP weight-bearing bilateral untuk menilai penyempitan celah sendi secara akurat. Namun, di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad prosedur yang diterapkan hanya menggunakan proyeksi AP dan lateral erect pada satu sisi lutut yang sakit. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana prosedur pemeriksaan dan apakah prosedur tersebut sudah dapat menegakkan diagnosa.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara dengan lima radiografer dan tiga dokter spesialis radiologi, serta dokumentasi pemeriksaan. Pendekatan ini dipilih untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai prosedur pemeriksaan radiografi knee joint yang diterapkan di rumah sakit.

Berdasarkan hasil penelitian, pemeriksaan radiografi knee joint dengan klinis *osteoarthritis* dilakukan dengan dua proyeksi AP dan lateral erect pada lutut yang sakit. Hasil wawancara menunjukkan penggunaan proyeksi tersebut dinilai cukup untuk menegakkan diagnosis *osteoarthritis* melalui penilaian penyempitan celah dan perubahan bentuk sendi. Namun, apabila hasilnya belum jelas atau meragukan, proyeksi tambahan seperti AP weight-bearing, Rosenberg method, atau skyline view dapat dipertimbangkan.

**Keyword** : *Knee, joint, Osteoarthritis, Sinar-X*  
**Kepustakaan** : 17 ( 2017-2022)

# ***KNEE JOINT RADIOGRAPHIC EXAMINATION PROCEDURE WITH OSTEOATHRITIS CLINIC AT THE RADIOLOGY INSTALLATION OF ARIFIN ACHMAD HOSPITAL***

**NURHAYATI LUMBANTORUAN<sup>1)</sup>**

**<sup>1)</sup>Universitas Awal Bros**

Email: [nurhayatisihombing06@gmail.com](mailto:nurhayatisihombing06@gmail.com)

## ***ABSTRACT***

*Osteoarthritis is a chronic degenerative joint disease characterized by structural changes and weakening of cartilage. This disease affects more than 500 million people worldwide, with a higher prevalence in women. According to the American College of Radiology (ACR), knee joint examinations in cases of osteoarthritis should use bilateral weight-bearing AP projections to accurately assess joint space narrowing. However, at the Radiology Department of Arifin Achmad Hospital, the procedure used only AP and lateral erect projections on one side of the affected knee. The purpose of this study was to determine the examination procedure and whether it was sufficient to establish a diagnosis..*

*This study employed a qualitative descriptive method with a case study approach. Data were collected through observation, interviews with five radiographers and three radiology specialists, as well as examination documentation. This approach was chosen to provide a comprehensive overview of the radiographic procedure implemented in the hospital.*

*The findings revealed that radiographic examinations of the knee joint with clinical osteoarthritis were performed using AP and lateral erect projections on the symptomatic knee. Interviews indicated that this technique was considered adequate for diagnosing osteoarthritis by assessing joint space narrowing and deformities. However, when the results were unclear or less convincing, additional projections such as AP weight-bearing, Rosenberg method, or skyline view were recommended to support a more accurate diagnosis.*

***Keyword : Knee, joint, osteoarthritis, X-ray***

***Literature : 17 ( 2017-2022)***

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Radiologi adalah cabang keilmuan yang digunakan dalam diagnosis dan terapi dengan menggunakan radiasi pengion (A. P. Utami & Istiqomah, 2020). Pemeriksaan radiologi adalah prosedur diagnostik yang menghasilkan gambar struktur internal tubuh manusia. Prosedur ini terutama menggunakan radiodiagnostik, yang melibatkan penggunaan radiasi pengion atau sinar-X. Selama proses tersebut, sinar-X yang dipancarkan dari tabung diarahkan ke area yang sedang diperiksa untuk menghasilkan gambar terperinci untuk analisis medis. (Surahmi, 2023). Penggunaan sinar -X dalam kesehatan sangat menguntungkan karena dapat memberikan diagnosa tanpa dilakukannya pembedahan dari pasien dan diagnosa dapat dilakukan dengan jangka pendek serta memiliki efek yang relatif kecil terhadap operator maupun pasien (Nugraheni et al., 2022).

Pemeriksaan *knee joint* merupakan salah satu prosedur radiologi yang sering diterapkan. *Knee joint* merupakan sendi besar dan kompleks yang utamanya melibatkan hubungan antara *kondilus femoralis* dan *kondilus tibia* yang sesuai. *Knee joint* termasuk dalam persendian diartrosis atau dapat juga dikatakan persendian synovial. Persendian diartrosis adalah persendian yang mampu digerakkan dengan leluasa. *Knee joint* merupakan sendi sinovial yang di terbungkus dalam kapsul articular atau bursa, rongga sendi atau bursa *knee joint* meluas ke atas dan superior

terhadap *patella* yang diidentifikasi sebagai bursa suprapatellar (Lampignano & Kendrick, 2020).

Beberapa kondisi yang dapat memengaruhi sendi lutut meliputi fraktur, lesi, kelainan celah sendi, dislokasi, dan *osteoarthritis* (Pamungkas et al., 2021). *Osteoarthritis* adalah kelainan atau penyakit persendian kronis berupa perubahan struktur dan melemahnya tulang rawan sendi (kartilago). *Osteoarthritis* adalah penyakit degeneratif yang paling umum ditemukan pada kelompok usia lanjut atau geriatri. Ini merupakan penyebab paling umum dari nyeri ada sendi kronis. *Osteoarthritis* juga didefinisikan sebagai kerusakan progresif tulang rawan articular di ikuti oleh peradangan sendi synovial (Yunus et al., 2020). *Osteoarthritis* berdampak pada sekitar 7% populasi global dengan lebih dari 500 juta kasus, dan lebih sering terjadi pada perempuan (Hunter et al., 2020)

Dari tahun 1990 sampai dengan tahun 2019 *Osteoarthritis* mengalami peningkatan hingga 48% sehingga pada tahun 2019, *osteoarthritis* menempati urutan ke-15 sebagai penyakit yang paling banyak dialami secara global. *Osteoarthritis* biasanya sering terjadi pada pasien lanjut usia, dan wanita yang sudah menopause, faktor genetik dan juga obesitas menjadi pemicu terjadinya *Osteoarthritis*. Nilai rata-rata celah sendi lutut wanita pada kondisi normal adalah 4,8 mm (simpangan baku 0,7 mm), sedangkan pada pria dalam kondisi normal adalah 5,7 mm (simpangan baku 0,8 mm) (Martadiani, 2020).

Pemeriksaan radiografi dengan menggunakan sinar-X merupakan metode utama dalam mendiagnosis *osteoarthritis* pada *knee*

*joint*. Sinar -X digunakan untuk menilai perubahan struktural pada sendi, penyempitan celah sendi, serta deformitas tulang (Martadiani, 2020).

Pemeriksaan radiografi pada *knee joint* dengan klinis *osteoarthritis* memiliki beberapa variasi teknik yang dapat memengaruhi kualitas citra radiografi. Berdasarkan pedoman dari *American College of Radiology* (ACR), pemeriksaan *knee joint* pada kasus *osteoarthritis* sebaiknya menggunakan proyeksi AP (*Anteroposterior*) weight-bearing dan lateral, untuk menilai penyempitan celah sendi secara akurat. Sementara itu, menurut Bontrager (2014), penegakan diagnosis pada *knee joint* dengan klinis *osteoarthritis* dianjurkan menggunakan proyeksi AP atau PA weight bearing bilateral. Namun berdasarkan hasil observasi awal pemeriksaan radiograf pada *knee joint* dengan *osteoarthritis* di RSUD Arifin Achmad teknik yang digunakan adalah proyeksi AP dan Lateral, dan pemeriksaan hanya dilakukan pada satu sisi lutut yang mengalami keluhan atau nyeri.

Berdasarkan informasi di atas, peneliti ingin mengangkatnya menjadi karya tulis ilmiah dengan judul "**Prosedur Pemeriksaan Radiografi *Knee Joint* Dengan Klinis *Osteoarthritis* Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad**".

## **1.2. Rumusan Masalah**

1.2.1 Bagaimana Prosedur pemeriksaan radiografi *knee joint* pada pasien *osteoarthritis* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achamad?

- 1.2.2 Apakah prosedur pemeriksaan radiografi knee joint dengan klinis osteoarthritis di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad sudah dapat mengakkan diagnosa?

### **1.3. Tujuan Masalah**

- 1.3.1 Untuk mengetahui prosedur pemeriksaan *knee joint* dengan klinis *osteoarthritis* di Instalasi Radiologi.
- 1.3.2 Untuk mengetahui apakah prosedur pemeriksaan *knee joint* dengan klinis *osteoarthritis* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad sudah dapat menegakkan diagnosa?

### **1.4. Manfaat Penelitian**

#### 1.4.1. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan serta ilmu pengetahuan terkait prosedur pemeriksaan radiografi *knee joint* pada kasus klinis *osteoarthritis* di Instalasi Radiologi.

#### 1.4.2. Bagi Responden

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman mengenai prosedur pemeriksaan radiografi *knee joint* pada pasien yang didiagnosis *osteoarthritis*.

#### 1.4.3. Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi sebagai referensi ilmiah dan materi pembelajaran bagi institusi pendidikan, terutama di bidang radiologi, dalam memperluas pemahaman mengenai prosedur pemeriksaan radiografi *knee joint* pada pada kasus klinis *osteoarthritis* di Instalasi Radiologi.

#### 1.4.4. Bagi Rumah Sakit

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam memperkaya wawasan dan pemahaman petugas radiologi terkait prosedur pemeriksaan radiografi *knee joint* pada kasus klinis *osteoarthritis*.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Tinjauan Teoritis**

##### **2.1.1. Sinar -X**

###### **2.1.1.1. Pengertian Sinar -X**

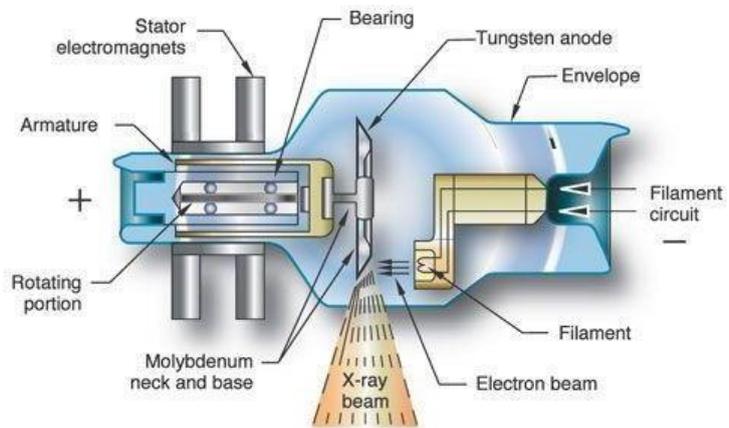
Pada November 1895, Wilhelm Conrad Roentgen menemukan Sinar-X. Ketertarikan Wilhelm Conrad Roentgen pada tabung Croock, yang menunjukkan pancaran berkas cahaya biru saat dialiri arus listrik, mengarah pada penemuan ini. Gejala ini disebabkan oleh loncatan listrik bertegangan tinggi yang terjadi dari katoda yang bermuatan negatif ke anoda yang bermuatan positif.(Utami, 2018).

Sinar-X merupakan pancaran gelombang elektromagnetik serupa dengan gelombang radio, panas, dan cahaya ultraviolet. Karakteristik panjang gelombang sinar-X yang sangat pendek memungkinkan radiasi ini menembus jaringan dan struktur internal tubuh (Fuadi et al., 2022).

###### **2.1.1.2. Terbentuknya Sinar -X**

Dalam tabung hampa udara, sinar-X dibuat dengan bidang target sebagai anoda dan filament sebagai katoda. Filamen dipanaskan hingga membentuk awan elektron, kemudian di berikan perbedaan potensial yang tinggi

antara katoda dan anoda memungkinkan elektron bergerak dengan Elektron yang bergerak dengan kecepatan tinggi akan menumbuk bidang target anoda. Tumbukan ini menghasilkan radiasi sinar-X, namun hanya sekitar 1% dari energi yang digunakan dikonversi menjadi sinar-X, sementara sekitar 99% sisanya berubah menjadi panas yang terakumulasi pada katoda.



Gambar 2.1 Gambar Tabung sinar -X

### 2.1.1.3. Sifat-Sifat Sinar-X

Ada beberapa karakteristik fisis sinar-X sebagai bagian dari radiasi elektromagnetik. Ini termasuk daya tembus, hamburan, penyerapan (absorpsi), efek fotografi, fluoresensi, dan efek biologi.

a. Daya tembus

Sinar-X memiliki kemampuan untuk melewati objek karena memiliki daya tembus tinggi oleh karena itu banyak dimanfaatkan dalam bidang radiografi. Semakin besar tegangan yang digunakan pada tabung sinar-X, semakin tinggi pula daya tembusnya, sehingga memungkinkan sinar-X untuk melewati objek yang lebih padat dan menghasilkan citra dengan kontras yang lebih jelas.

b. Hamburan

Ketika sinar-X menembus suatu material atau zat, pancarannya akan tersebar ke berbagai arah. Akibatnya, gambar radiografi pada film bisa tampak buram atau abu-abu secara merata.

c. Penyerapan (Absorpsi Radiasi)

Dalam radiografi, sinar-X akan diserap oleh material tergantung pada berat atom dan kerapatan volumenya. Semakin tinggi nomor atom suatu zat, maka kemampuan penyerapannya terhadap sinar-X juga semakin besar.

d. Efek Fotografi

Sinar -X mampu mengubah emulsi pada film menjadi gelap setelah melalui proses kimia, biasanya dilakukan di kamar gelap.

e. Flurosensi

Paparan sinar-X seperti bahan kalsium tungsten (Zine sulfida) dapat membuatnya mengeluarkan cahaya atau berpendar (berflurosensi).

### 2.1.2. Digital Radiografi

*Digital Radiography (DR)* merupakan metode pencitraan menggunakan sinar-X yang memanfaatkan sensor digital untuk menggantikan film fotografi konvensional. Proses kimiawi tidak lagi digunakan karena citra langsung di tampilkan melalui komputer yang dikoneksikan pada layar monitor atau printer laser. Sistem *Digital Radiography (DR)* adalah pencitraan diagnostik yang menggunakan metode digital dan tidak lagi memerlukan kaset (*cassetteless*) maupun alat penerima gambar (*image receptor*) konvensional lainnya. Dalam sistem digital radiography (DR), digunakan peralatan berupa sumber sinar-X dan detektor sinar-X yang dimana keduanya dapat menampilkan gambar digital tanpa melibatkan *image intensifier* (Anwar & Priscylo, 2019).

Sistem radiografi digital mencakup 4 komponen utama yaitu:

a) X-Ray source

Sumber sinar-X dapat dipakai dalam sistem DR serupa dengan yang digunakan pada radiografi konvensional. Jadi, dalam proses peralihan ke sistem DR tidak diperlukan

pergantian pesawat sinar-X.

b) Image reseptor

Detector berperan menjadi penerima gambar digital, menggantikan fungsi kaset dan film. Adapun jenis penangkap utama citra digital, yaitu *Flat Panel Detector* (FPD ) dan *High Density Solid State Detector*.

c) Analog to digital converter

Komponen ini memiliki peran dalam mengonversi sinyal analog dari detektor menjadi format digital, sehingga data tersebut bisa diproses dan dianalisis oleh komputer.

d) Komputer

Komponen ini memiliki peran dalam pemrosesan gambar, penyimpanan dan pengarsipan gambar.

e) Output device

Pada sistem radiografi digital, tersedia monitor untuk menampilkan citra hasil pemindaian. Radiografer menggunakan monitor ini untuk mengevaluasi apakah gambar sudah sesuai dan dapat dilanjutkan ke work station radiolog. Selain monitor perangkat keluaran juga bisa berupa laser print jika dibutuhkan hasil dalam bentuk cetak.

### 2.1.3. Anatomi Knee Joint

Sendi lutut termasuk persendian penting dalam tubuh manusia dengan fungsi yang kompleks. Struktur sendi lutut dibentuk oleh *femur,tibia,patella*. Selain itu sendi ini juga di bentuk oleh tiga

persendian yaitu *tibiafemorale*, *patellafemorale*, dan *tibiofibulare superior*. *Condyles femorise* dan *condyles tibiae* membentuk permukaan sendi lutut. Tulang rawan yang cukup tebal di sekitar meniskus berperan dalam mengimbangi perubahan posisi permukaan sendi lutut. Struktur utama sendi lutut terdiri atas tulang *patela*, *tibia*, dan *femur*. Kondilus femoris memanjang ke arah *distal* serta *posterior*. Di bagian *anterior*, *kondilus lateral* tampak lebih lebar dibandingkan bagian posteriornya, sementara kondilus medial mempertahankan lebar yang konsisten. *Fossa interkondilaris* merupakan lekukan yang terletak di antara *kondilus medial* dan *lateral*, terlihat dari sisi *posterior*. Untuk memungkinkan artikulasi dengan tulang *patela*, terdapat permukaan sendi yang melebar pada bagian *anterior femur* yang disebut *facies patellaris*. (Swandari et al., 2022).

a) *Femur*

*Femur* dikenal sebagai tulang paha merupakan tulang paling panjang dan kuat pada tubuh manusia (white & folkens 2005). Tulang ini berartikulasi dengan acetabulum sebagai bagian dari sendi panggul lalu memanjang ke bawah dan membentuk sendi lutut dengan *tibia*. Pada bagian atas *femur* terdapat struktur penting seperti *caput*, *collum*, *trochanter major* dan *minor* (Lisamsu Saraswati, 2018).

b) *Patella*

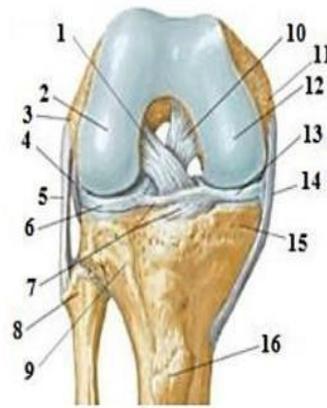
*Patella* adalah tulang sesamoid terbesar di dalam tubuh. Bagian bawahnya runcing, sedangkan bagian atasnya lebih lebar. Permukaan *patella* kasar dan cembung, sementara permukaan belakangnya halus dan berbentuk oval agar bisa menyatu dengan tulang *femur*. *Patella* berfungsi untuk melindungi bagian depan lutut dan membantu pergerakan otot paha yang tendonnya terhubung ke tulang *tibia* (Lampignano & Kendrick, 2020).

c) *Tibia*

*Tibia* atau tulang kering merupakan salah satu tulang terbesar di tubuh, *Tibia* dapat dengan mudah di raba melalui kulit dibagian anteromedial tungkai bawah. Struktur tulang ini meliputi dari tiga bagian yaitu *shaft* dan dua ujung ekstermitas (Lampignano & Kendrick, 2020).

d) *Fibula*

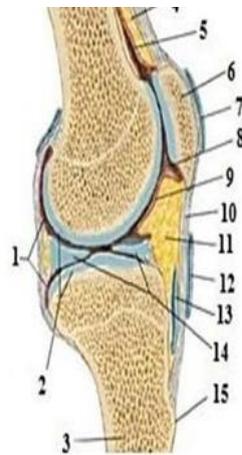
*Fibula* merupakan tulang bagian *regio cruralis* dan jauh lebih kecil dan ramping dibandingkan *tibia*. *Fibula* berartikulasi dengan *tibia* di bagian proksimal serta dengan *tibia* dan talus di bagian distal. *Shaft fibula* adalah bagian panjang dan ramping yang menghubungkan kedua ujungnya. Ujung distal yang membesar membentuk tonjolan di sisi lateral pergelangan kaki, disebut maleolus lateral (Lampignano & Kendrick, 2020)



Keterangan gambar :

1. *Ligament Krusiatum Anterior*
2. *Epicondilus Lateralis Femur*
3. *Otot Popliteus*
4. *Fibular Collateral Ligament*
5. *Meniscus Lateral*
6. *Traversa*
7. *Caput Fibula*
8. *Gerdys Tubercle*
9. *Ligament Krusiatum Posterior*
10. *Epicondilus Medialis Femur*
11. *Condilus Medialis Femur*

Gambar 2. 2 Anatomi Knee Joint Anterior (Netter,2014)



Keterangan gambar

1. *Membrane Synovium*
2. *Articular Artilago*
3. *Tibia*
4. *Superpatellar Fat Body*
5. *Superpatellar Bursa*
6. *Patella*
7. *Subcataneus Patellar Bursa*
8. *Articular Cavity*
9. *Membrane Synovium*
10. *Patellar Ligament*
11. *Infrapatellar Bursa*
12. *Subcutaneus Infrapatellar Bursa*
13. *Deep Infra Patellar Bursa*
14. *Meniscus Lateral*
15. *Tibial Tuberosity*

Gambar 2. 3 Anatomy Knee Joint lateral (Netter,2014)

#### **2.1.4. Patologi**

Patologi merupakan bidang keilmuan yang berfokus pada perubahan bentuk, fungsi pada jaringan organ tubuh yang terjadi akibat proses penyakit. Salah satu organ tubuh yang sering mengalami perubahan patologis adalah sendi lutut. Beberapa contoh penyakit yang menyerang lutut antara lain:

##### **2.1.4.1. Fraktur**

Fraktur adalah keadaan di mana ketuhanan dan kekuatan tulang rusak akibat trauma, penyakit yang menyerang, ataupun gangguan proses biologis (Jamaludin et al., 2022). Gejala fraktur dapat meliputi rasa sakit, penurunan fungsi, perubahan bentuk atau kelainan bentuk tulang, pemendekan anggota gerak, suara krepitasi serta pembengkakan lokal. Fraktur dapat terjadi pada tulang manapun.

##### **2.1.4.2. Dislokasi**

Dislokasi adalah kondisi cedera pada sendi yang ditandai dengan terlepasnya salah satu tulang yang membentuk sendi dari proses alaminya (Saputra & Djawas, 2022) biasanya area tubuh yang sering mengalami dislokasi meliputi bahu, jari-jari, siku, lutut, dan pinggul.

#### 2.1.4.3. Osteoarthritis

*Osteoarthritis* adalah peradangan yang sering terjadi pada sendi dan tulang. *Osteoarthritis* merupakan penyakit yang sering ditandai dengan kerusakan rawan sendi dan lapisan tulang rawan sendi (kartilago articular) yang berakibat pada pembentukan osteofit, menimbulkan rasa sakit, nyeri, pergerakan yang terbatas, dan perubahan pada sendi. *Osteoarthritis* dapat terjadi di persendian tangan, pinggul, tulang belakang, dan paling banyak dan sering menyerang lutut. Hal ini dikarenakan lutut menjadi penopang berat tubuh. Prevalensi *Osteoarthritis* berdasarkan *World Health Organization* (WHO) yang dimana pada tahun 2019 diperkirakan terdapat 528 juta penderita *osteoarthritis* secara global, telah mengalami kenaikan sebesar 113% dibandingkan dengan tahun 1990. Dengan jumlah penderita sebesar 365 juta jiwa, lutut merupakan sendi yang umumnya paling sering terkena, diikuti oleh tangan dan pinggul, dan sekitar 73% penderita berusia di atas 55 tahun. Sebanyak 344 juta orang yang menderita *osteoarthritis* mengalami kondisi dengan tingkat keparahan (sedang hingga berat) yang memerlukan rehabilitasi (WHO, 2023).

a. Jenis -Jenis *Osteoarthritis*

*Osteoarthritis* dibedakan menjadi dua menurut penyebabnya (Ismaningsih, 2018).

1. *Osteoarthritis* Primer merupakan progresif penurunan artikular sendi umumnya terjadi pada sendi tanpa adanya abnormalitas lain pada tubuh. Hal ini dapat terjadi karena tekanan dan kerusakan akibat penuaan. Sendi lutut dan sendi panggul merupakan sendi yang paling rentan, tetapi hal ini juga dapat di temukan pada sendi jari kaki, sendi jari tangan, dan sendi lumbal.
2. *Osteoarthritis* Sekunder biasanya terajadi akibat dari trauma serta dampak dari sebuah pekerjaan. Berbeda dari *osteoarthritis* primer, *osteoarthritis* sekunder biasanya terjadi pada umur yang lebih awal.

b. Faktor Resiko *Osteoarthritis*

1. Usia dan jenis kelamin

*Osteoarthritis* sering terjadi pada usia lanjut, hal ini dikarenakan kerentanan sendi melalui berbagai mekanisme. Selain itu wanita menjadi lebih beresiko dalam mengalami *osteoarthritis* hal ini dikarenakan oleh berkurangnya hormon estrogen pada

wanita setelah menopause (Swandari et al., 2022)

## 2. Obesitas

Obesitas dapat menjadi pemicu terjadinya *osteoarthritis* dikarenakan beban yang berlebihan pada sendi memberikan tekanan yang lebih besar sehingga dapat mempercepat kerusakan pada sendi lutut (Swandari et al., 2022).

## 3. Cedera sendi

Cedera sendi atau trauma sendi dapat meningkatkan resiko *osteoarthritis* dikarenakan rangkaian peristiwa dapat menyebabkan kerusakan progresif permukaan articular (Swastini et al., 2022).

## 4. Pekerjaan dan aktivitas fisik

Pekerjaan serta aktivitas fisik Pekerjaan yang berat serta melibatkan gerakan berulang dan berat sendi dapat mempercepat generasi sendi.

### 2.1.5. Prosedur Pemeriksaan Radiografi *Knee Joint*

Menurut Lampignano and Kendrick 2018, adapun prosedur pemeriksaan knee joint ialah

#### 2.1.5.1. Persiapan pasien

Pemeriksaan *knee joint* umumnya tidak membutuhkan persiapan khusus pasien cukup perlu menaggalkan benda logam di sekitar objek yang akan diperiksa yang dapat mempengaruhi hasil radiograf.

Adapun persiapan alat dan bahannya antara lain sebagai berikut:

- a. Pesawat sinar-X
- b. Kaset ukuran 24x30 cm
- c. Marker
- d. Panel control
- e. Komputer

#### 2.1.5.2. Proyeksi pemeriksaan Knee Joint

##### a) Proyeksi Antero Posterior (AP)

Tempatkan pasien dalam posisi terlentang (supine) atau duduk meja pemeriksaan dan pastikan pasien benar- benar true AP. Pastikan lutut pasien lurus dan atur knee joint dalam posisi true AP, atur *knee joint* berada pada pertengahan kaset. Atur *central point* setengah inchi ke distal ke ujung *patella*, dengan arah

sinar vertikal tegak lurus, atur FFD 100 cm, gunakan film berukuran 24 x 30 cm. Adapun kriteria gambaran yang tampak yaitu *femur distal*, *tibia proksimal* dan *fibula*. *Tibiofemoral joint space* tampak, tidak ada rotasi pada *femur* dan *tibia*.



Gambar 2. 4 Posisri Pasien Proyeksi AP (Bontrager2018)



Gambar 2. 5 Gambar radiograf knee joint proyeksi AP

(Bontrager 2018)

b) Proyeksi Lateral

Pasien diposisikan duduk maupun supine di atas meja pemeriksaan. Kaki di fleksikan 20°-30° atur knee joint pada posisi true lateral pastikan *knee joint* berada pada pertengahan kaset. Atur *central point* pada satu inchi distal dari epicondilus medialis dengan *central ray* vertikal yang disudutkan 5 ° *cephalad*. FFD 100 cm dengan ukuran film yang digunakan 24 x 30 cm. Adapun kriteria gambaran yang tampak yaitu *femoral condilus* saling superposisi, tampak space antara *femur* dan *tibia*, *patellofemoral joint space* tampak, *tibia* dan *fibula* superposisi.



Gambar 2. 6 Posisi Pasien Proyeksi Lateral

(Bontrager 2018)



Gambar 2. 7 Gambar Radiograf Knee Joint Proyeksi  
Lateral (Bontrager 2018)

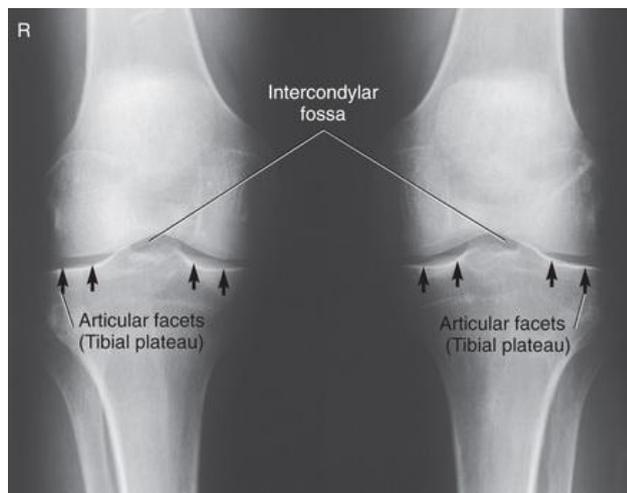
c) Proyeksi AP Weight-Bearing Bilateral

Pasien di posisikan berdiri tegak dan bagian belakang knee joint menempel pada kaset. Pasien berdiri lurus dengan *knee full ekstensi* dan lebar sama rata pada kaki  $\frac{1}{2}$  inchi bagian distal *patella* terletak di pertengahan IR, *knee joint* berada pada posisi true AP. Atur *central point* ke tengah knee 1,3 cm di bawah apex *patella* dengan arah sinar tegak lurus horizontal. FFD 100 cm, film yang digunakan 24 x 30 cm. Adapun kriteria gambaran yang tampak yaitu *distal femur*, *proksimal tibia* dan *fibula*, ruang *femirotibial joint* terlihat bilateral. Tidak ditemukan adanya rotasi pada kedua

lutut yang ditandai dengan simetrisnya *condylus* pada *femur* dan *tibia*.

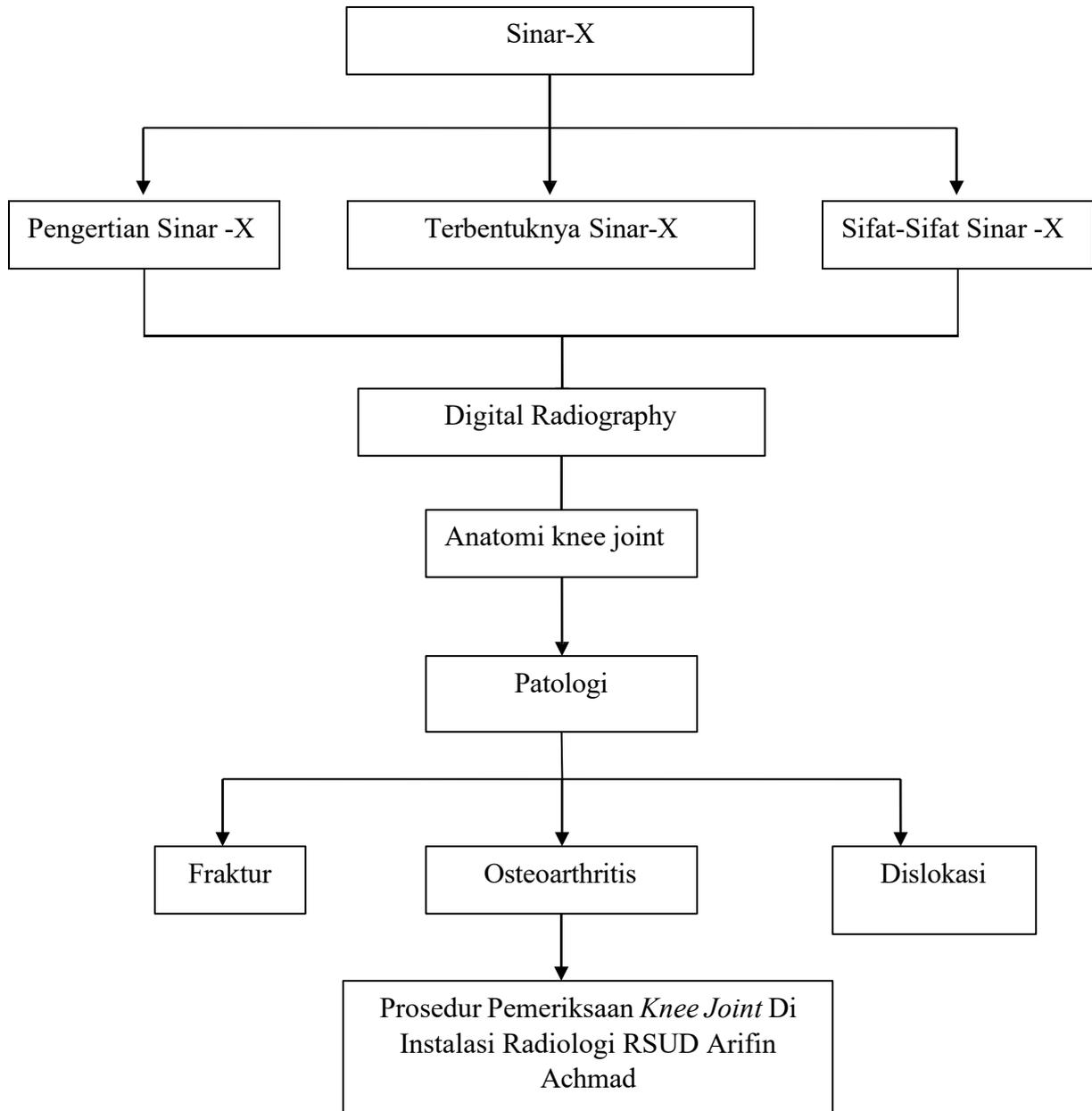


Gambar2. 8 Posisi Pasien Proyeksi AP Weight- Bearing ( Bontrager 2018)



Gambar2. 9 Gambar Radiograf Knee Joint Proyeksi AP Weight-Baring Bilateral (Bontrager 2018)

## 2.2. Kerangka Teori



Gambar 2. 10 Kerangka Teori

### 2.3. Penelitian Terkait

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

Judul Penelitian	Tahun	Persamaan	Perbedaan
Prosedur Pemeriksaan Radiografi Knee Joint Bilateral Dengan Sangkaan Osteoarthritis Sub-Luxatio Di Rumah Sakit Columbia Asia Medan	2021	Adapun persamaan pada penelitian ini yaitu sama sama meneliti terkait prosedur pemeriksaan radiografi <i>knee joint</i> dengan klinis <i>osteoarthritis</i> .	Adapun perbedaan pada penelitian terkait, berfokus pada adanya sangkaan <i>osteoarthritis sub-laxatio</i> . Sedangkan penelitian ini Berfokus pada prosedur pemeriksaan <i>knee joint</i> dengan klinis
Teknik radiografi dengan pemeriksaan knee joint klinis osteoarthritis di instalasi radiologi RSUD DR Loekmono Hadi Kudus	2024	Adapun peneliti metode persamaan ini yaitu penelitian yang digunakan yaitu kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus.	Perbedaan pada Penelitian terkait yaitu posisi pasien pada proyeksi AP bilateral dan Lateral yaitu Supine Subjek penelitian yang digunakan adalah pasien dan radiografer. Sedangkan pada penelitian terkait subjek yang digunakan adalah dokter spesialis radiologi, dan radiografer.
Prosedur Pemeriksaan Radiografi Knee Joint Pada Pasien Osteoarthritis Di Rumah Sakit Umum Daerah Salatiga	2021	Adapun persamaan pada penelitian ini yaitu sama sama meneliti terkait prosedur pemeriksaan radiografi <i>knee joint</i> dengan klinis <i>osteoarthritis</i> .	Pada penelitian terkait berfokus pada evaluasi posisi pasien dan prosedur optimal untuk mendapatkan citra terbaik dalam diagnosa <i>osteoarthritis</i> Sedangkan pada penelitin ini berfokus pada prosedur pemeriksaan <i>knee joint</i> dengan klinis <i>osteoarthritis</i>

## 2.4. Pertanyaan Penelitian

### a. Pertanyaan Untuk Radiografer

1. Bagaimana prosedur pemeriksaan *knee joint* pada klinis *osteoarthritis* di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad?
2. Apa saja persiapan pasien pada *pemeriksaan knee joint* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad?
3. Apa saja persiapan alat dan bahan pada pemeriksaan *knee joint* dengan klinis *osteoarthritis* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad ?
4. Apa saja proyeksi yang digunakan pada pemeriksaan *knee joint* dengan klinis *osteoarthritis* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad?
5. Faktor apa yang paling mempengaruhi kualitas gambar dalam *radiografi knee joint* untuk *osteoarthritis*?

### b. Pertanyaan Untuk Dokter Radiologi

1. Apakah *proyeksi* tersebut sudah cukup dalam menegakkan diagnosa *osteoarthritis*?
2. *Posisi* pemeriksaan apa yang paling ideal dalam untuk menilai *osteoarthritis* pada *knee joint*?
3. *Bagaimana* informasi radiograf yang dihasilkan dari *pemeriksaan radiografi knee joint* dengan klinis *osteoarthritis* pada proyeksi yang digunakan?
4. Apakah perlu di lakukan proyeksi tambahan untuk kasus *knee joint* dengan klinis *osteoarthritis* ?

5. Jika diperlukan apa proyeksi yang paling tepat untuk dapat menegakkan diagnosa?

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian karya tulis ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus (*case study*). Dengan memanfaatkan data yang diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi, pendekatan ini bertujuan untuk menunjukkan fenomena secara sistematis dan faktual (Rasjidi, 2017). Pendekatan studi kasus dipilih agar memungkinkan pemahaman yang lebih mendalam tentang prosedur pemeriksaan radiografi yang diterapkan di RSUD Arifin Achmad dengan melakukan wawancara dengan tenaga medis dan mengamati langsung pelaksanaan prosedur, peneliti dapat mendokumentasikan informasi yang relevan.

#### **3.2 Subjek Penelitian**

Berikut adalah subjek dalam penelitian:

1. Dokter Spesialis Radiologi, sebanyak 3 orang, yang memiliki tugas menganalisis hasil radiograf dan memberikan diagnosis. Seluruh dokter spesialis ini memiliki pengalaman kerja minimal 5 tahun di bidang radiologi.
2. Radiografer, berjumlah 5 orang yang bertugas dalam pelayanan radiologi, dan memiliki pengalaman kerja minimal 5 tahun.

#### **3.3 Tempat Dan Waktu Penelitian**

Tempat dan waktu penelitian ini dilakukan di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad. Penelitian ini akan dilakukan pada bulan April-Juni tahun 2025.

### 3.4 Metode Pengumpulan Data

a. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad dengan cara mencatat, mengamati, serta mendengarkan jalannya proses pemeriksaan, serta turut terlibat secara langsung dalam pelaksanaan pemeriksaan radiografi knee joint.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak-pihak yang berkaitan dengan penelitian karya tulis ilmiah yaitu dengan menyampaikan sejumlah pertanyaan yang relevan terhadap jalannya proses pemeriksaan *knee joint* dengan klinis *osteoarthritis*.

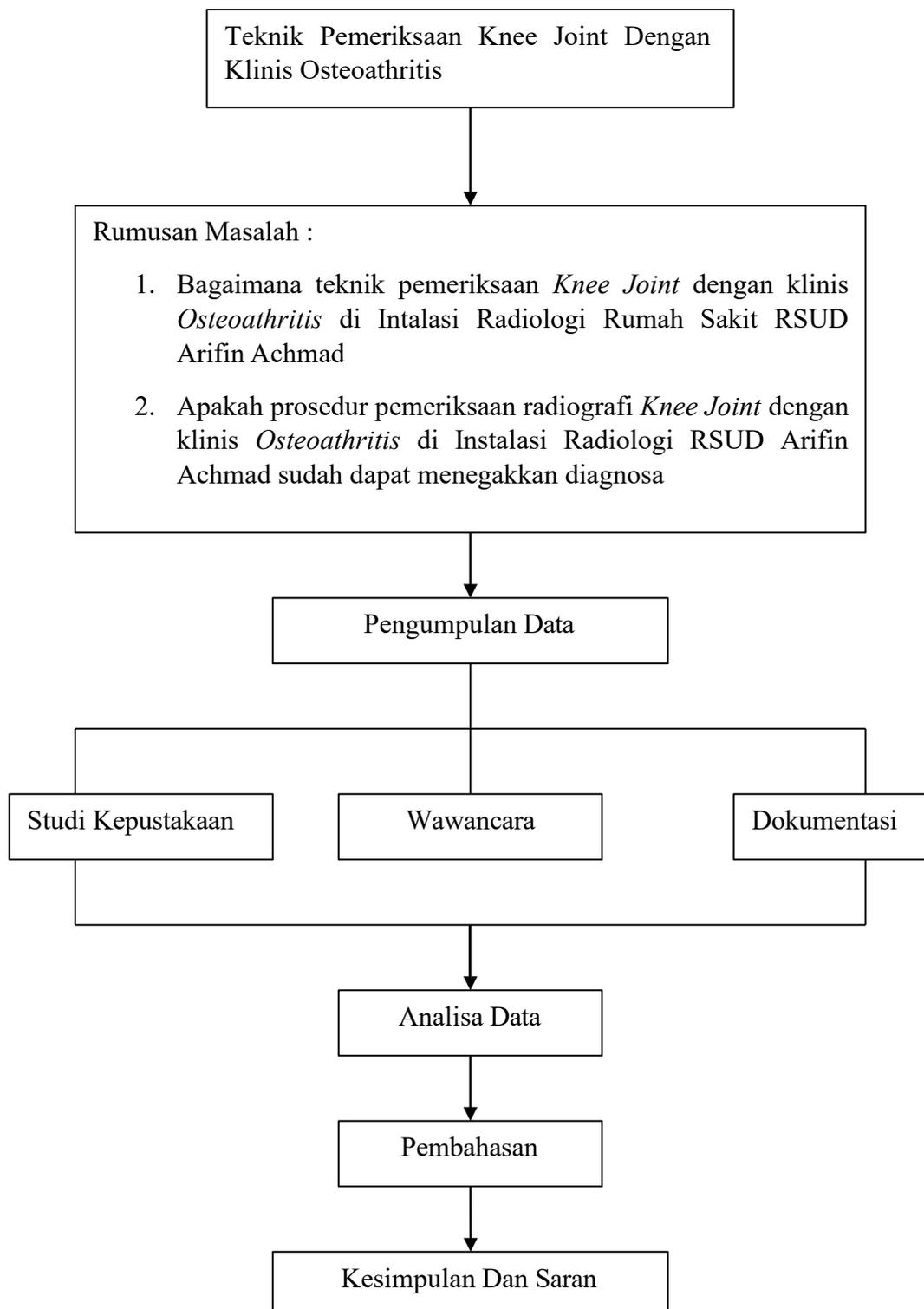
c. Dokumentasi

Peneliti mendapatkan data penelitian berupa hasil gambar radiograf, rekam medis pasien dan beberapa aspek lain yang berhubungan dengan penelitian.

d. Studi Kepustakaan

Pada penelitian ini terdapat beberapa referensi yang berkaitan dengan permasalahan yang diangkat oleh peneliti. Referensi diperoleh dari jurnal ilmiah, e- book, dan sumber internet lainnya.

### 3.5 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

### 3.6 Instrumen Penelitian

Adapun instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

- a. Form Ketersediaan Menjadi Responden
- b. Form Pertanyaan Wawancara
- c. Kamera
- d. Perekam Suara
- e. Pesawat Sinar-X
- f. Digital Radiography
- g. Responden sebanyak 3 Dokter Spesialis Radiologi, dan 5 orang Radiografer

### 3.7 Analisa Data

Seluruh data yang dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi akan dianalisis dengan pendekatan berikut ini :

- a. Reduksi Data

Pada tahapan reduksi penulis mereduksi data yang tidak relevan pada penelitian ini. Penulis melakukan seleksi data, sehingga data yang digunakan ialah data yang akan memberikan gambaran yang lebih spesifik hal ini bertujuan untuk mempermudah melakukan pengumpulan data selanjutnya.

- b. Tahap Penyajian Data

Tahapan penyajian data dilakukan setelah mereduksi data. Melalui penyajian data, maka data dapat tersusun dalam bentuk deskripsi dengan cara menuliskan data, sehingga data akan mudah dipahami.

c. Tahap Pembahasan Dan Kesimpulan

Pada tahap ini penulis melakukan pembahasan dimana penulis memberikan pendapat antara teori dan jurnal dengan hasil penelitian yang dilakukan. Penulis juga menarik kesimpulan dari perbandingan teori dan jurnal yang berupa hasil dari penelitian yang dilakukan peneliti

d. Triangulasi data

Selain menerapkan teknik reduksi data, peneliti juga menggunakan metode triangulasi data yang dilakukan melalui berbagai pendekatan, seperti wawancara, observasi, dan dokumentasi, guna memperoleh data yang lebih valid, akurat, dan komprehensif.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil Penelitian**

Setelah dilakukan penelitian mengenai penatalaksanaan pemeriksaan radiografi *knee joint* dengan klinis *osteathritis* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Wawancara ini melibatkan 5 orang radiografi, dan 3 orang dokter spesialis radiologi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti, diperoleh data mengenai pasien yang menjalani pemeriksaan radiografi *knee joint* dengan klinis *osteathritis* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad sebagai berikut :

##### 4.1.1. Paparan Kasus

Nama Pasien	: Ny. D.H
Tanggal Pemeriksaan	: 10 Juni 2025
Umur	: 59 Tahun
Jenis Kelamin	: Perempuan
No. RM	: 0117****
Diagnosa	: Osteoathritis
Pemeriksaan yang diminta	: Ro. Knee joint dextra

Pada hari Selasa, 10 juni 2025 pasien datang dari poli dengan membawa surat permintaan *Ro. Knee joint dextra*. Pasien mengeluh mengalami nyeri dan sakit ketika berjalan pada bagian lututnya. Selanjutnya dilakukanlah pemeriksaan radiografi *knee joint* untuk

memastikan dan melihat kelainan tersebut oleh petugas radiologi.

#### 4.1.2. Persiapan Alat dan Bahan

Setelah penulis melakukan observasi, ditemukan bahwa persiapan alat pemeriksaan radiografi *knee joint* dengan klinis *osteoathritis* di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad mencakup Pesawat sinar-X, komputer consul dan juga printer. Di RSUD Arifin Achmad sendiri sudah menggunakan sistem Digital sehingga tidak memerlukan kaset. Hal ini sesuai dengan pernyataan responden berikut :

*“ kalau untuk persiapan alat dan bahan karena menggunakan DR dan tidak memerlukan kaset lagi jadi tidak memerlukan persiapan apa-apa lagi” ( Responden 1)*

*“ kita disini pakai alat X-ray Konvennsional philips, karena pakai DR jadi sudah dengan detektor nya, alat yang lain digunakan Komputer konsul, dan juga printer jika hasilnya butuh di print” ( Responden 3)*

##### 4.1.2.1 Pesawat sinar -X

Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad menggunakan pesawat sinar-X Digital Radiography dengan spesifikasi sebagai berikut :

Nama Pesawat : Philips / Dura Compact

No Seri 170058



Gambar 4.1 Pesawat Sinar-X RSUD Arifin

Achmad

#### 4.1.2.2 Komputer Concule (DR)

Merk : Philips / Digitaldiagnost

No seri : 17000103



Gambar 4.2 Computer Consul RSUD Arifin

Achmad

#### 4.1.2.3 Printer

Merk : Carestream

Type 5950



Gambar 4.3 Printer di RSUD

ArifinAchmad

#### 4.1.3 Persiapan Pasien

Pada pemeriksaan *knee joint* dengan klinis *osteoarthritis* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad tidak terdapat persiapan khusus, hanya saja petugas harus benar-benar memastikan kembali terkait dengan identitas pasien, mulai dari nama pasien, tanggal tanggal lahir pasien dan juga memastikan kaki sebelah mana yang sakit untuk menyesuaikan dengan surat permintaan pemeriksaan. Petugas juga meminta pasien untuk melepaskan benda-benda logam yang dapat mengganggu hasil radiograf. Hal ini sesuai dengan pernyataan responden sebagai berikut:

“ persiapan pasien yang pasti tidak boleh ada benda-benda besi/logam di area yang mau diperiksa yah, jadi kalau ada kain yang di balut di lutut nya sebaiknya dibuka saja” ( Responden 3 ) “ sama seperti biasa pemeriksaan radiografi lainnya paling menghindari benda-benda yang bisa menyebabkan artefak di objek pemeriksaannya” ( Responden 2 )

#### **4.1.4 Teknik Pemeriksaan Radiografi *Knee Joint* Dengan**

##### **Klinis *Osteoarthritis* Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad**

Berdasarkan hasil observasi penulis, teknik pemeriksaan radiografi *knee joint* dengan klinis *osteoarthritis* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad meliputi persiapan alat dan bahan, persiapan pasien. Sebelum dilakukan pasien akan datang terlebih dahulu kebagian administrasi untuk di input pemeriksaannya apakah pasiennya umum dan BPJS atau mungkin jaminan lain lalu menyelesaikan semua pembayarannya setelah itu lanjut kebagian ruangan pemeriksaannya sesuai dengan antrianya. Jika sudah di ruangan radiologi yang pertama di lakukan adalah melihat blanko permintaannya, lalu mengidentifikasi pasien dan jika sudah benar baru dilakukan pemeriksaannya. Proyeksi yang digunakan yaitu

Anteroposterior dan Lateral posisi pasien nya berdiri. Hal ini sejalan dengan pernyataan responden sebagai berikut :

*“ untuk pemeriksaan radiografi knee joint itu sendiri kita lakukan dua proyeksi AP dan Lateral untuk posisi pasien nya berdiri” ( Responden 2)*

*“ pasien datang ke administrasi untukk di input pemeriksaanya, apakah pasien nya umum atau BPJS atau mungkin jaminan lain lalu menyelesaikan semua pembayarannya dan sebagainya lalu lanjut ke ruangan pemeriksaan nya sesuai dengan antrianya, dengan proyeksi AP dan Lateral diposisikan berdiri” ( Responden 3)*

*“ untuk pasien OA Pasien nya harus berdiri, proyeksi AP dan Lateral” ( Responden 5).*

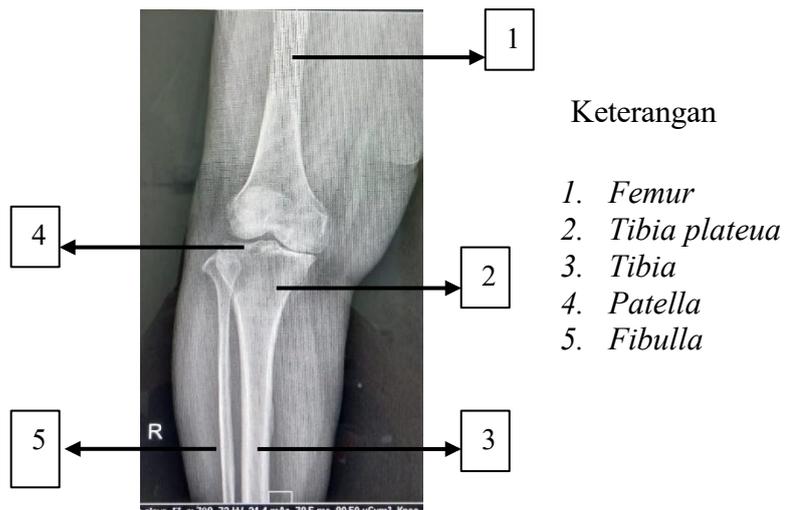
Alasan di lakukan pemeriksaan dengan proyeksi AP dan lateral erect dengan satu kaki yang diperiksa dibandingkan dengan bilateral ini yaitu agar beban tubuh bertumpu pada satu kaki yang dieperiksa sehingga celah sendi untuk melihat ostoathritis dapat terlihat lebih jelas, dan juga dapat mengurangi paparan radiasi yang diterima pasien.

## 1. Proyeksi Antero Posterior (AP)

- a      Posisi Pasien                    : Pasien diposisikan berdiri tegak dengan salah satu kaki sebagai tumpuan, yaitu kaki yang akan diperiksa. Lutut di fleksikan ke arah dalam.
- b      *Central Point (CP)*                : Pada *apex patella*
- c      *Central Ray*                         : Tegak lurus lurus
- d      FFD                                     : 100 cm
- e      Lapangan Kolimasi                : Disesuaikan mencakup  $\frac{1}{3}$  distal femur dan  $\frac{1}{3}$  proksimal tibia dan fibula



Gambar 4. 1 Posisi Pasien *Knee Joint* Proyeksi AP



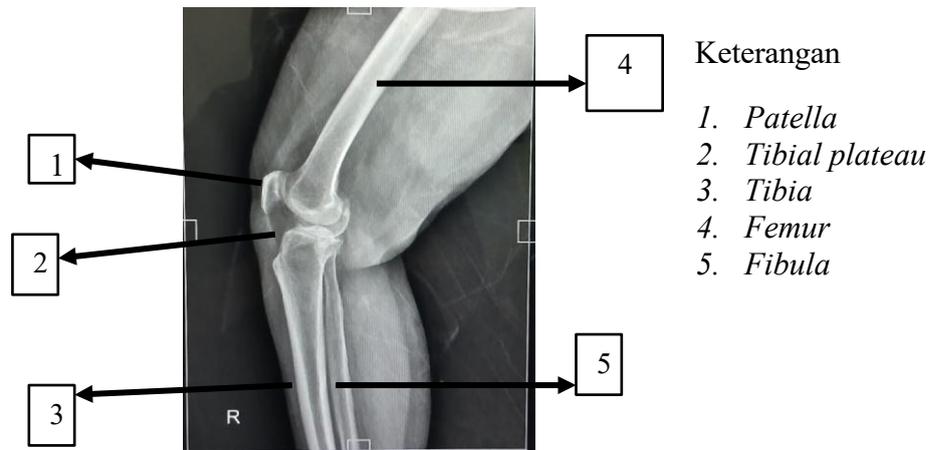
Gambar 4. 2 Hasil Radiograf *Knee Joint*  
Proyeksi AP

## 2. Proyeski Lateral

- a Posisi Pasien : Atur pasien posisi berdiri menyamping terhadap detektor dengan *knee* yang diperiksa lebih dekat dengan detektor sementara kaki yang tidak diperiksa di tekuk ke arah belakang. *Knee* yang diperiksa di fleksikan 20 derajat – 30 derajat di sesuaikan dengan kenyamanan pasien untuk mengoptimalkan visualisasi celah sendi
- b *Central Point (CP)* : 1,25 cm *Apex Patella*
- c *Central Ray* : Arah sinar Horizontal
- d FFD : 100 cm
- e Lapangan Kolimasi : Mencakup 1/3 *distal femur* dan 1/3 *proksimal tibia* dan *fibula*



Gambar 4. 6 Posisi Pasien Proyeksi Lateral



Gambar 4. 7 Hasil Radiograf *Knee Joint* Proyeksi Lateral

## 4.2 Pembahasan

Menurut hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan penulis di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad didapatkan hasil sebagai berikut:

- a. Pelaksanaan pemeriksaan *knee joint* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad meliputi beberapa tahapan, yaitu persiapan pasien, persiapan alat dan bahan, serta teknik pemeriksaan.

Penatalaksanaan pemeriksaan radiografi *knee joint* dengan klinis *osteoarthritis* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad di mulai dari pasien datang ke bagian administrasi terlebih dahulu untuk proses input data dan pembayaran, kemudian akan di arahkan ke bagian radiologi sesuai dengan nomor antrian. Di saat pasien sudah berada di ruangan radiologi petugas akan melakukan verifikasi data pasien di mulai dari nama pasien, tanggal lahir pasien kemudian mencocokkan dengan surat permintaan pemeriksaan, petugas juga akan memastikan kembali pada pasien kaki sebelah mana yang sakit, petugas radiologi juga meminta pasien untuk melepaskan benda-benda logam yang berpotensi menyebabkan artefak. Pada bagian persiapan alat dan bahan di, Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad menggunakan peralatan yang sudah mendukung sistem digital. Alat yang digunakan yaitu Pesawat sinar-X, komputer consule, dan juga printer.

Pemeriksaan radiografi knee joint dengan klinis osteoarthritis di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad menggunakan proyeksi AP dan Lateral erect pada satu kaki yang sakit saja atau unilateral, setelah dilakukan wawancara alasan pemilihan proyeksi ini di bandingkan dengan proyeksi AP atau PA bilateral yang lebih direkomendasikan dalam menilai osteoarthritis adalah agar beban tubuh bertumpu pada satu kaki yang diperiksa sehingga celah sendi untuk melihat osteoarthritis dapat terlihat lebih jelas, dan juga dapat mengurangi paparan radiasi yang diterima pasien. Teknik pemeriksaan *knee joint* yang dilakukan di RSUD Arifin Achmad terdiri dari dua proyeksi, yaitu *Antero Posterior (AP)* dan Lateral.

Pada proyeksi AP, pasien diposisikan berdiri tegak dengan salah satu kaki sebagai tumpuan, yaitu kaki yang diperiksa. Lutut difleksikan sedikit ke arah dalam untuk memaksimalkan visualisasi sendi. Arah sinar tegak lurus ke pusat sendi lutut dengan titik tengah (*central point*) berada di *apex patella*, serta kolimasi disesuaikan untuk mencakup 1/3 *distal femur* dan 1/3 *proksimal tibia* dan *fibula*. Jarak fokus ke film (FFD) yang digunakan adalah 100 cm.

*Sementara* itu pada proyeksi lateral, pasien diposisikan menyamping terhadap detektor dengan lutut yang diperiksa berada dekat dengan detektor, sedangkan kaki lainnya ditekuk ke arah belakang untuk menjaga keseimbangan. Lutut difleksikan sekitar 20°–30° tergantung kenyamanan pasien, dengan arah sinar horizontal menuju titik pusat sekitar 1,25 cm di bawah *apex patella*. Pemeriksaan

dilakukan dengan memperhatikan stabilitas posisi pasien agar menghindari artefak akibat pergerakan.

- b. Prosedur pemeriksaan radiografi knee joint dengan klinis osteoarthritis di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad sudah dapat menegakkan diagnosa

Berdasarkan hasil observasi peneliti di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad pemeriksaan *knee joint* dengan klinis osteoarthritis dilakukan dengan dua proyeksi AP dan lateral erect pada satu sisi kaki yang sakit, hal tersebut menunjukkan adanya perbedaan dengan pedoman dari *American Collage Of Radiology* (ACR) yang merekomendasikan penggunaan proyeksi AP Weight-bearing dan lateral dalam mengevaluasi secara akurat khususnya dalam menilai penyempitan celah sendi.

Namun setelah dilakukannya wawancara dengan tiga dokter spesialis radiologi diketahui bahwa prosedur pemeriksaan radiografi *knee joint* yang dilakukan di RSUD Arifin Achmad sudah cukup dalam penegakkan diagnosa dimana hal ini dapat dilihat dari hasil radiograf pasien sudah terlihat jelas bahwasanya pasien mengalami osteoarthritis, hal ini di nilai dari penyempitan celah sendi, perubahan bentuk sendi hal ini dapat terlihat hanya dari proyeksi AP dan Lateral erect dengan satu kaki yang di periksa.

Namun meskipun AP dan Lateral erect dengan satu kaki yang diperiksa sudah dapat menegakkan diagnosa dua orang dokter radiologi menambahkan bahwa terdapat beberapa kasus yang dengan proyeksi

AP dan Lateral erect dengan satu kaki yang diperiksa belum memberikan informasi yang cukup dalam menegakkan diagnosa, maka dapat dipertimbangkan dilakukannya proyeksi tambahan seperti PA Axial Weight- Bearing (Rosenberg Method), AP Weight-Bearing atau Skyline View. Hal ini disampaikan oleh responden sebagai berikut:

*“Perlu di tambah jika diagnosa belum dapat ditegakkan, bisa rosenberg method, AP weight bearing, atau skyline” ( Responden 6)*

*“ Menurut saya tidak perlu lagi tapi jika memang masih kurang boleh di tambah AP Bilateral ”( Responden 7 ).*

Pernyataan ini juga sejalan dengan Bontranger (2014), penegakan diagnosa pada *knee joint* di anjurkan menggunakan proyeksi AP Weight- Bearing atau PA Axial Weight-Bearing Bilateral Knee (Rosenberg Method) agar dapat melihat perbandingan penyempitan celah sendi antara *knee* kiri dan kanan. Namun hal ini juga tergantung pada kondisi pasien.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut dapat disimpulkan bahwa prosedur pemeriksaan radiografi *knee joint* dengan klinis *osteoarthritis* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad sudah cukup dalam menegakkan diagnosa. Namun pada kondisi tertentu, apabila diagnosa belum dapat di tegakkan dapat dipertimbangkan dilakukannya proyeksi tambahan untuk memperjelas diagnosa.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari uraian yang telah penulis sampaikan dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut Pemeriksaan radiografi *knee joint* dengan klinis osteoarthritis di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad dilakukan dengan pasien terlebih dahulu datang ke bagian administrasi untuk dilakukanya input data dan penyelesain pembayaran, selanjutnya di panggil ke baginn radiologi untuk di lakukannya pemeriksaan, sebelum dilakukanya proses pemeriksaan petugas akan terlebih dahulu di identifikasi atau di verifikasi mulai dari nama pasien, tanggal lahir, kaki sebelah mana yang sakit untuk dicocokan dengan surat permintaan pemeriksaan kemudian petugas akan meminta pasien untuk melepas benda-benda logam atau apapun yang dapat mengganggu hasil radiograf. Teknik pemeriksaan menggunakan dua arah (proyeksi), yaitu Antero Posterior (AP) dan Latera erect dengan kaki yang diperiksa hanya kaki yang sakit atau unilateral. Pada proyeksi AP, pasien berdiri dan kaki yang diperiksa sedikit ditekuk ke arah dalam. Sedangkan pada proyeksi Lateral, pasien berdiri menyamping dengan lutut ditekuk sekitar 20–30 derajat, disesuaikan dengan kenyamanan pasien. Dari hasil wawancara dengan 3 dokter spesialis radiologi, penggunaan proyeksi AP dan Lateral dengan satu kaki yang diperiksa sudah cukup untuk menegakkan diagnosa pada *osteoarthritis*. Hal ini dapat dinilai dari penyempitan celah sendi dan juga perubahan bentuk sendi. Namun apabila dengan proyeski AP dan Lateral erect dengan satu kaki yang diperiksa diagnosa belum jelas atau kurang meyakinkan, dapat ditambahkan proyeksi lain seperti AP weight-bearing, Rosenberg method, atau skyline view.

## 5.2 Saran

Radiografer sebaiknya selalu memperhatikan posisi tubuh pasien dengan baik saat melakukan pemeriksaan radiografi knee joint, terutama pada pasien yang dicurigai mengalami osteoarthritis. Posisi yang tepat akan membantu menghasilkan gambar yang jelas dan sesuai dengan bagian yang ingin diperiksa. Jika posisi pasien kurang tepat, gambar bisa menjadi kurang jelas atau bahkan menimbulkan bayangan yang mengganggu (artefak), terutama jika pasien bergerak saat pemeriksaan berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, S., & Priscylo, G. (2019). ANALISIS PENGULANGAN CITRA DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN DIGITAL RADIOGRAPHY DI INSTALASI RADIOLOGI RUMAH SAKIT PANTI WALUYO SURAKARTA REPEAT. *J. Pijar MIP14*, 14(1), 1–12.
- Fuadi, N., Jusli, N., & Harmini. (2022). Pemantauan Dosis Perorangan Menggunakan Thermoluminescence Dosimeter (Tld) Di Wilayah Papua Dan Papua Barat Tahun 2020-2021. *Jurnal Sains Fisika*, 2(1), 63–74. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/sainfis>
- Hunter, D. J., March, L., & Chew, M. (2020). Osteoarthritis in 2020 and beyond: a Lancet Commission. *The Lancet*, 396(10264), 1711–1712. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32230-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32230-3)
- Ismaningsih. (2018). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Osteoarthritis Genue Bilateral Dengan Intervensi Neuromuskuler Taping Dan Strengthening Exercise Untuk Meningkatkan Kapasitas Fungsional. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi (JIF)*, 1(2), 38–46. [eprints.ums.ac.id](http://eprints.ums.ac.id)
- Lampignano, J., & Kendrick, L. E. . (2020). *Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy - E-Book* (p. 856).
- Lisamsu Saraswati, D. (2018). Variasi Ukuran dan Variasi Karakteristik Morfologi Femur Laki-laki dan Perempuan. Departemen *Antropologi, FISIP, Universitas Airlangga*, 071411731030, 1–10.
- Martadiani, E. D. (2020). *Pencitraan Pada Osteoarthritis Lutut*. 6. <file:///C:/Users/GC/Downloads/Documents/8ea947cd4af2b1f892f35876a4454b45.pdf>
- Nugraheni, F., Anisah, F., & Susetyo, G. A. (2022). Analisis Efek Radiasi Sinar-X pada Tubuh Manusia. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 1(1), 19–25.
- Pamungkas, A. B., Handoko, B. D., & Sulistiyadi, A. H. (2021). Rancang Bangun Alat Bantu Pemeriksaan Knee Joint pada Kasus Osteoarthritis. *Jurnal Imejing Diagnostik (JImeD)*, 7(1), 59–64. <https://doi.org/10.31983/jimed.v7i1.5855>
- Rasjidi. (2017). Metodologi penelitian. *Universitas Islam Jakarta*, 1–186. [https://www.academia.edu/42283076/Metodologi\\_Penelitian](https://www.academia.edu/42283076/Metodologi_Penelitian)
- Surahmi. (2023). *TINGKAT KEAKURATAN PEMERIKSAAN INTRAORAL PADA KASUS IMPAKSI MENGGUNAKAN PESAWAT GENERAL PURPOSE DI INSTALASI RADIOLOGI*.
- Swandari, A., Siwi, K., Putri, F., Waristu, C., & Abdullah, K. (2022a). Buku Ajar Terapi Latihan Pada Osteoarthritis Lutut. *Bukuajarterapiatihanpadaosteoarthritislutut*, 1–60. [WWW.p3i.um-surabaya.ac.id](http://WWW.p3i.um-surabaya.ac.id)
- Swandari, A., Siwi, K., Putri, F., Waristu, C., & Abdullah, K. (2022b). Buku Ajar Terapi Latihan Pada Osteoarthritis Lutut. In *Bukuajarterapiatihanpadaosteoarthritislutut*. [WWW.p3i.um-](http://WWW.p3i.um-)

surabaya.ac.id

- Swastini, N. P., Ismunandar, H., Wintoko, R., Hadibrata, E., & Djausal, A. N. (2022). Faktor Resiko Osteoarthritis Risk Factors For Osteoarthritis. *Journal Medula*, 12(April), 49–54.
- Utami, et al 2016. (2018). *Radiolgi dasar 1*.
- Utami, A. P., & Istiqomah, A. N. (2020). Pengaruh Variasi Arus Tabung Terhadap Kontras Pada Pesawat Sinar-X High Generator. *Jurnal Imejing Diagnostik (JImeD)*, 6(1), 11–15. <https://doi.org/10.31983/jimed.v6i1.5412>
- Yunus, M. H. M., Nordin, A., & Kamal, H. (2020). Pathophysiological perspective of osteoarthritis. *Medicina (Lithuania)*, 56(11), 1–13. <https://doi.org/10.3390/medicina56110614>

# LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Izin Survey Awal



**UNIVERSITAS AWAL BROS**

*A Spirit of Caring*

*A Vision of Excellence*

Pekanbaru, Jl. Karya Bakti, No 8 Simp. BPG 28141

Telp. (0761) 8409768/ 082276268786

Batam, Jl. Abulyatama, 29464

Telp. (0778) 4805007/ 085760085061

Website: univawalbros.ac.id | Email : univawalbros@gmail.com

Pekanbaru, 18 April 2025

No : 00009/UAB1.01.3.3/U/KPS/4.25  
Lampiran : -  
Perihal : Surat Permohonan Izin Survey Awal

Kepada Yth :

**Bapak/Ibu Direktur RSUD Arifin Achmad Pekanbaru**

di-

Tempat

***Semoga Bapak/Ibu selalu dalam lindungan Tuhan Yang Maha Esa dan sukses dalam menjalankan aktivitas sehari-hari.***

Teriring puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, berdasarkan kalender Akademik Prodi DIII Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Pekanbaru Tahun Ajaran 2024/2025 Genap, bahwa Mahasiswa/i kami akan melaksanakan penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI).

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, kami mohon Bapak/Ibu dapat memberi izin Survey Awal untuk Mahasiswa/i kami dibawah ini :

Nama : Nurhayati lumbantoruan  
Nim : 202211402044  
Dengan Judul : Prosedur pemeriksaan radiografi knee joint dengan klinis osteoarthritis di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad

Demikian surat permohonan izin ini kami sampaikan, atas kesediaan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terimakasih.

Ka. Prodi DIII Teknik Radiologi  
Universitas Awal Bros



**Shelly Angella, S.Tr.Rad., M.Tr.Kes**

NIDN. 1022099201

***Tembusan :***

1. Arsip

Lampiran 2 Surat Balasan Permohonan Izin Survey Awal

	<b>PEMERINTAH PROVINSI RIAU</b> <b>RSUD ARIFIN ACHMAD</b> Jl. Diponegoro No. 2 Telp. (0761) - 23418, 21618, 21657, Fax (0761) - 20253 Pekanbaru	
---	--	---

Nomor	: 072/Diklit- Litbangpus/94	Pekanbaru, 08 Mei 2025
Sifat	: Biasa	Kepada Yth.
Lampiran	: -	Kepala Instalasi Radiologi
Hal	: Izin Pengambilan Data	DI Pekanbaru

Dengan Hormat,

Menindaklanjuti surat Ka. Prodi DIII Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Nomor: 0009/UAB1.01.3.3/U/KPS/4.25 Tanggal 18 April 2025 dari perihal Izin Pengambilan Data/Pra Riset bersama ini disampaikan bahwa RSUD Arifin Achmad dapat menerima mahasiswa/i:

Nama : NURHAYATI LUMBANTORUAN  
Nim : 202211402044  
Program Studi : DIII. Teknik Radiologi

Untuk melakukan kegiatan Pengambilan Data dengan Judul" **Prosedur Pemeriksaan Radiografi Knee Joint Dengan Klinis Osteoarthritis di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad**" dengan ketentuan sebagai berikut :

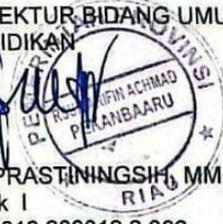
1. Tidak diperkenankan mengambil data dengan cara melakukan tindakan teknis/medis secara langsung kepada responden (pasien).
2. Pengambilan data tidak diperkenankan dengan cara memfoto, foto copy maupun menscaner data.
3. Tidak diperkenankan melakukan kegiatan selain pengambilan data
4. Izin pengambilan data berlaku selama 1 (satu) bulan terhitung dari tanggal terbitnya surat ini.
5. Pengambilan data hanya berlaku untuk data sekunder pasien

Untuk itu diminta kepada Kepala Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad untuk dapat memberikan data dan informasi yang diperlukan oleh mahasiswa/i tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian disampaikan untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

WAKIL DIREKTUR BIDANG UMUM, SDM  
DAN PENDIDIKAN

  
drg. YUSI PRASTININGSIH, MM  
Pembina Tk I  
NIP. 19720319 200012 2 002



## Lampiran 3 Surat Izin Penelitian



**UNIVERSITAS AWAL BROS**

*A Spirit of Caring*

*A Vision of Excellence*

Pekanbaru, Jl.Karya Bakti, No 8 Simp. BPG 28141

Telp. (0761) 8409768/ 082276268786

Batam, Jl.Abulyatama, 29464

Telp. (0778) 4805007/ 085760085061

Website: univawalbros.ac.id | Email : univawalbros@gmail.com

No : 00054/UAB1.01.3.3/U/KPS/6.25  
Lampiran : -  
Perihal : **Surat Izin Penelitian**

Kepada Yth :

**Bapak/Ibu Direktur Rumah Sakit RSUD Arifin Achmad**

di-

Tempat

*Semoga Bapak/Ibu selalu dalam lindungan Tuhan Yang Maha Esa dan sukses dalam menjalankan aktivitas sehari-hari.*

Teriring puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, berdasarkan kalender Akademik Prodi DIII Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Tahun Ajaran 2024/2025 Genap, bahwa Mahasiswa/i kami akan melaksanakan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI).

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, kami mohon Bapak/Ibu dapat memberi izin Penelitian untuk Mahasiswa/i kami dibawah ini :

Nama : Nurhayati lumbantoruan  
Nim : 202211402044  
Dengan Judul : PROSEDUR PEMERIKSAAN RADIOGRAFI KNEE JOINT  
DENGAN KLINIS OSTEOATHRITIS DI INSTALASI  
RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD

Demikian surat permohonan izin ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terimakasih.

Pekanbaru, 03 Juni 2025

Ka. Prodi DIII Teknik Radiologi

Universitas Awal Bros



**Shelly Angella, S.Tr.Rad., M.Tr.Kes**

NIP. 1022099201

Lampiran 4 Surat Balasan Izin Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI RIAU  
**RSUD ARIFIN ACHMAD**

Jl. Diponegoro No. 2 Telp. (0761) - 23418, 21618, 21657, Fax (0761) - 20253  
Pekanbaru



Pekanbaru, 29 Juli 2025

Nomor : 07/Diklit-Litbangpus/252  
Sifat : Biasa  
Lampiran : -  
Hal : Izin Penelitian

Kepada Yth.  
Kepala Instalasi Radiologi  
Di  
Pekanbaru

Dengan Hormat,

Menindaklanjuti surat dari Ka. Prodi DIII Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Nomor: 00054/UAB1.01.3.3/U/KPS/6.25 tanggal 03 Juni 2025 perihal Izin Penelitian/Riset bersama ini disampaikan bahwa RSUD Arifin Achmad dapat menerima mahasiswa/wi:

Nama : NURHAYATI LUMBANTORUAN  
Nim : 2.0221140204e+011  
Program Studi : DIII. Teknik Radiologi

Berdasarkan persetujuan dari Kepala Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad dapat diberikan Izin Penelitian dengan Judul "Prosedur Pemeriksaan Radiografi Knee Joint Dengan Klinis Osteoarthritis di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad" dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Tidak diperkenankan melakukan tindakan menyimpang selama kegiatan penelitian berlangsung.
2. Tidak diperkenankan melakukan tindakan medis secara langsung kepada pasien.
3. Wajib menjalankan prosedur *informed consent* bagi penelitian yang bersubjek pasien (manusia).
4. Tidak diperkenankan melakukan kegiatan selain penelitian
5. Izin penelitian berlaku selama 3 (tiga) bulan terhitung dari tanggal terbitnya surat ini.

Untuk itu diminta kepada Kepala Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad untuk dapat memberikan data dan informasi yang diperlukan oleh mahasiswa/wi tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian disampaikan untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

WAKIL DIREKTUR BIDANG UMUM,  
SDM DAN PENDIDIKAN,  
  
PEMERINTAH PROVINSI RIAU  
RSUD ARIFIN ACHMAD  
PEKANBARU  
drg. YUSI PRÄSTININGSIH, MM  
Pembina Tk. I / IV B  
Nip. 19720319 200012 2 002

Lampiran 5 Lembar Konsul Pembimbing 1

**LEMBAR KONSUL PEMBIMBING I**

Nama : Nurhayati Lumbantoruan  
NIM : 202211402044  
Judul KTI : Prosedur Pemeriksaan *Knee Joint* Dengan Klinis  
*Osteoarthritis* Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad  
Nama Pembimbing : Marido Bisra M.Tr.ID

NO	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	TTD
1	Senin 24 - Februari - 2025	Pengajuan Judul	
2	Senin 3 - Maret - 2025	Pengajuan bab I, II, III	
3	Rabu 12 - Maret - 2025	Revisi bab I, II, III	
4	Selasa 18 - Maret - 2025	Pengajuan Bab I, II, III	
5	Kamis 19 - Juni - 2025	Pengajuan Bab IV, V	
6	Jumat 20 - Juni - 2025	Revisi Bab IV, V	
7	Senin 23 - Juni - 2025	Pengajuan Revisi IV, V	
8	Senin 30 - Juni - 2025	Revisi IV, V	
9	Rabu 02 - Juli - 2025	Pengajuan Revisi IV, V	
10	Jumat 04 - Juli - 2025	ACC KTI	

Pekanbaru, 04 . Juli 2025  
Pembimbing I

  
Marido Bisra M.Tr.ID  
NIDN.1019039302

Lampiran 6 Lembar Konsul Pembimbing 2

**LEMBAR KONSUL PEMBIMBING II**

Nama : Nurhayati Lumbantoruan  
NIM : 202211402044  
Judul KTI : Prosedur Pemeriksaan *Knee Joint* Dengan Klinis  
*Osteoathritis* Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad  
Nama Pembimbing : Devi Purnamasari,S.Psi.MKM

NO	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	TTD
1	Rabu 12, Maret, 2025	Pengajuan Judul	
2	Kamis 13 - Maret - 2025	Pengajuan Bab I, II, III	
3	Selasa 18 - Maret - 2025	Pengajuan bab I, II, III	
4	Rabu 19 - Maret - 2025	Pengajuan Revisi bab I, II, III	
5	Kamis 20 - Maret - 2025	Pengajuan bab I, II, III	
6			
7			
8			
9			
10			

Pekanbaru, 2025  
Pembimbing II



Devi Purnamasari, S.Psi.MKM  
NIDN.1003098301

Lampiran 7 Surat Permohonan Menjadi Responden

## **SURAT PERMOHONAN MENJADI RESPONDEN**

Kepada Yth:

Bapak /Ibu/Sdr/I/

Calon Responden Di

Tempat

Dengan hormat,

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,mahasiswa program studi  
Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Pekanbaru.

Nama : Nurhayati Lumbantoruan

Nim 202211402044

Jurusan : D III Teknik Radiologi

Akan mengadakan penelitian yang berjudul ” **Prosedur Pemeriksaan Radiografi Knee Joint Dengan Klinis Osteoathritis Di Insatalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad**”, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan tidak akan menimbulkan akibat buruk bagi bapak/ibu /Sdr/I sebagai responden. Kerahasiaan informasi yang diberikan akan dijaga dan hanya digunakan untuk tujuan penelitian. Apabila bapak/ibu/Sdr/i meyetujui maka dengan ini saya mohon kesedian responden untuk menandatangani lembaran persetujuan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang saya ajukan dalam sesi wawancara nantinya. Atas perhatian nya bapak/ibi/Sdr/I sebagai responden,saya ucapkan terimakasih

Hormat saya

Nurhayati Lumbantoruan

Lampiran 8 Form Lembar Wawancara Radiografer

**FORM WAWANCARA UNTUK RADIOGRAFER**

Identitas

Narasumber

Nama :

Jabatan / Profesi :

Tempat Bekerja :

Lama Bekerja :

a. Pertanyaan Wawancara

1. Bagaimana prosedur pemeriksaan knee joint pada klinis *osteoarthritis* di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad ?
2. Apa saja persiapan pasien pada pemeriksaan knee joint dengan klinis *osteoarthritis* di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad ?
3. Apa saja persiapan alat dan *bahan* pada pemeriksaan knee joint dengan klinis *osteoarthritis* di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad ?
4. Apa *saja* proyeksi yang digunakan pada pemeriksaan knee joint dengan klinis *osteoarthritis* di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad?
5. Faktor apa yang paling mempengaruhi kualitas gambar dalam radiografi *knee joint* untuk *osteoarthritis*?

Lampiran 9 Form Wawancara Dengan Dokter Radiologi

**FORM WAWANCARA UNTUK DOKTER RADIOGRAFER**

Identitas

Narasumber

Nama :

Jabatan / Profesi :

Tempat Bekerja :

Lama Bekerja :

a. Pertanyaan Wawancara

1. Apakah proyeksi tersebut sudah cukup dalam menegakkan diagnosa osteoathritis?
2. Posisi pemeriksaan apa yang paling ideal dalam untuk menilai osteoathritis pada knee joint?
3. Bagaimana informasi radioagrafi yang dihasilkan dari pemeriksaan radiografi knee joint dengan klinis osteoathritis pada proyeksi yang digunakan?
4. Apakah perlu di lakukan proyeksi tambahan untuk kasus knee joint dengan klinis osteoathritis ?
5. Jika diperlukan apa proyeksi yang paling tepat untuk dapat menegakkan diagnosa?

## LEMBAR FORM VALIDASI KUISIONER

### 1. Pendahuluan

Penelitian ini berjudul “**PROSEDUR PEMERIKSAAN RADIOGRAFI *KNEE JOINT* DENGAN *KLINIS OSTEOATHRITIS* DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD.**” Fokus utama penelitian adalah untuk mengetahui sejauh mana prosedur pemeriksaan radiografi lutut (*knee joint*) pada pasien osteoarthritis telah dilaksanakan sesuai dengan standar pelayanan radiologi dan dapat menghasilkan informasi anatomis yang optimal.

Untuk mendukung pengumpulan data yang valid, disusunlah kuesioner yang dirancang guna mengevaluasi pelaksanaan prosedur pemeriksaan radiografi serta kemampuan citra dalam menampilkan struktur anatomi lutut. Kuesioner ini juga bertujuan menilai efektivitas teknik pemeriksaan dan menjadi dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan teknis di bidang radiologi. Sebelum digunakan, kuesioner ini perlu divalidasi oleh para ahli untuk menilai kelayakan dan relevansi setiap butir pernyataan.

Lembar validasi ini disusun sebagai instrumen penilaian untuk menilai apakah kuesioner sudah sesuai dalam mengukur kualitas prosedur radiografi pada kasus osteoarthritis lutut. Melalui proses ini, kuesioner diharapkan dapat dinyatakan layak digunakan dan menjadi instrumen yang kredibel dalam mendukung penelitian serta pengembangan ilmu radiologi diagnostik.

## 2. Lembar Pertanyaan (Kusioner)

Silahkan berikan penilaian terhadap setiap pertanyaan yang sesuai skala 1=sangat tidak sesuai, 2= tidak sesuai, 3= cukup sesuai, 4= sesuai, 5= sangat sesuai. Silahkan berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai.

### a. Untuk Radiografer

No	Pertanyaan	1	2	3	4	5
1.	Bagaimana prosedur pemeriksaan <i>knee joint</i> dengan klinis <i>osteoarthritis</i> di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad ?					✓
2.	Apa saja persiapan pasien pada pemeriksaan <i>knee joint</i> dengan klinis <i>osteoarthritis</i> di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad.				✓	
3.	Apa saja persiapan alat dan bahan pada pemeriksaan <i>knee joint</i> dengan klinis <i>osteoarthritis</i> di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad?					✓
4.	Apa saja proyeksi yang digunakan pada pemeriksaan <i>knee joint</i> dengan klinis <i>osteoarthritis</i> di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad ?					✓
5.	Faktor apa yang paling mempengaruhi kualitas gambar dalam radiografi <i>knee joint</i> untuk <i>osteoarthritis</i> ?					✓

### b. Pertanyaan Untuk Dokter Radiologi

No	Pertanyaan	1	2	3	4	5
1.	Apakah proyeksi tersebut sudah cukup dalam menegakkan diagnosa <i>osteoarthritis</i> ?					✓
2.	Posisi pemeriksaan apa yang paling ideal dalam untuk menilai <i>osteoarthritis</i> pada <i>knee joint</i> ?					✓
3.	Bagaimana informasi radiograf yang dihasilkan dari pemeriksaan radiografi <i>knee joint</i> dengan klinis <i>osteoarthritis</i> pada proyeksi yang digunakan?					✓
4.	Apakah perlu di lakukan proyeksi tambahan untuk kasus <i>knee joint</i> dengan klinis <i>osteoarthritis</i> ?					✓
5.	Jika di perlukan apa proyeksi yang paling tepat untuk dapat menegakkan diagnosa ?					✓

**3. Keterangan**

Jika ada saran dan masukan mohon di masukan

Di ~~sat~~ Pertanyaan untuk Radiografer di nomor 2  
Sebaiknya dengan klinis osteoarthritis di tulangkan saja

Pekanbaru, 5/10/2025  
Validator



(.....  
dr. Yosephine SpRad)

Lampiran 11 Surat Persetujuan Responden

**SURAT PERSETUJUAN RESPONDEN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Krisna Natalia S.  
Umur : 38 thn  
Profesi : Radiografer RSUD AA.  
Masa Bekerja : ± 10 thn.

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul  
**"PROSEDUR PEMERIKSAAN RADIOGRAFI KNEE JOINT DENGAN KLINIS  
OSTEOATHRITIS DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD"** yang akan  
dilakukan oleh Nurhayati Lumbantoruan Mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Radiologi fakultas  
kesehatan Universitas Awal Bros.

Demikian pertanyaan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak  
manapun.

Pekanbaru, 11. Juni 2025 Responden

  
(.....Krisna Natalia S.....)

Lampiran 12 Surat Persetujuan Responden

**SURAT PERSETUJUAN RESPONDEN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : dr. Zulfadli Sp. Rad

Umur : 43 th

Profesi : dokter Radiologi

Masa Bekerja : 15 th

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul **“PROSEDUR PEMERIKSAAN RADIOGRAFI KNEE JOINT DENGAN KLINIS OSTEOATHRITIS DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD”** yang akan dilakukan oleh Nurhayati Lumbantoruan Mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Radiologi fakultas kesehatan Universitas Awal Bros.

Demikian pertanyaan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Pekanbaru, 4 Juni 2025

Responden



(.....)



Lampiran 14 Surat Persetujuan Responden

**SURAT PERSETUJUAN RESPONDEN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : dr. Amelia, Sp.Rad

Umur :

Profesi : dr. Spesialis Radiologi

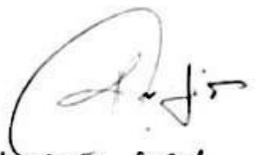
Masa Bekerja : 10 tahun

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul **“PROSEDUR PEMERIKSAAN RADIOGRAFI KNEE JOINT DENGAN KLINIS OSTEOATHRITIS DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD”** yang akan dilakukan oleh Nurhayati Lumbantoruan Mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Radiologi fakultas kesehatan Universitas Awal Bros.

Demikian pertanyaan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Pekanbaru, 21 Juni 2025

Responden

  
(dr. Amelia, Sp.Rad.....)

Lampiran 15 Surat Persetujuan Menjadi Responden

**SURAT PERSETUJUAN RESPONDEN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ROIKHAN ARDI, S.T.  
Umur : 39 TH  
Profesi : RADIOGRAFER  
Masa Bekerja : 10 TH

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul  
**“PROSEDUR PEMERIKSAAN RADIOGRAFI KNEE JOINT DENGAN KLINIS  
OSTEOATHRITIS DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD”** yang akan  
dilakukan oleh Nurhayati Lumbantoruan Mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Radiologi fakultas  
kesehatan Universitas Awal Bros.

Demikian pertanyaan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak  
manapun.

Pekanbaru, 11 Juni 2025 Responden

  
(.....ROIKHAN ARDI.....)

Lampiran 16 Surat Persetujuan Menjadi Responden

**SURAT PERSETUJUAN RESPONDEN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : WirDatul Jannah  
Umur : 33 th  
Profesi : Radiografer  
Masa Bekerja : 10 th

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul **“PROSEDUR PEMERIKSAAN RADIOGRAFI KNEE JOINT DENGAN KLINIS OSTEOATHRITIS DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD”** yang akan dilakukan oleh Nurhayati Lumbantoruan Mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Radiologi fakultas kesehatan Universitas Awal Bros.

Demikian pertanyaan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Pekanbaru, 12 Juni 2025 Responden

  
(.....WirDatul Jannah.....)

Lampiran 17 Surat Persetujuan Menjadi Responden

**SURAT PERSETUJUAN RESPONDEN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FITRI ARYANI, S.Tr.Rad  
Umur : 29 Tahun  
Profesi : RADIOGRAFER  
Masa Bekerja : 6 Tahun

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul **“PROSEDUR PEMERIKSAAN RADIOGRAFI KNEE JOINT DENGAN KLINIS OSTEOATHRITIS DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD”** yang akan dilakukan oleh Nurhayati Lumbantoruan Mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Radiologi fakultas kesehatan Universitas Awal Bros.

Demikian pertanyaan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Pekanbaru, Juni 2025

Responden



(FITRI ARYANI, S. Tr.Rad)

## SURAT PERSETUJUAN RESPONDEN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Vira Salsabilla

Umur : 26 tahun

Profesi : Radiografer

Masa Bekerja : 3 tahun

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul **“PROSEDUR PEMERIKSAAN RADIOGRAFI KNEE JOINT DENGAN KLINIS OSTEOATHRITIS DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD”** yang akan dilakukan oleh Nurhayati Lumbantoruan Mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Radiologi fakultas kesehatan Universitas Awal Bros.

Demikian pertanyaan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Pekanbaru, 11 Juni 2025 Responden



(..... Vira Salsabilla .....)

Lampiran 19 Dokumentasi



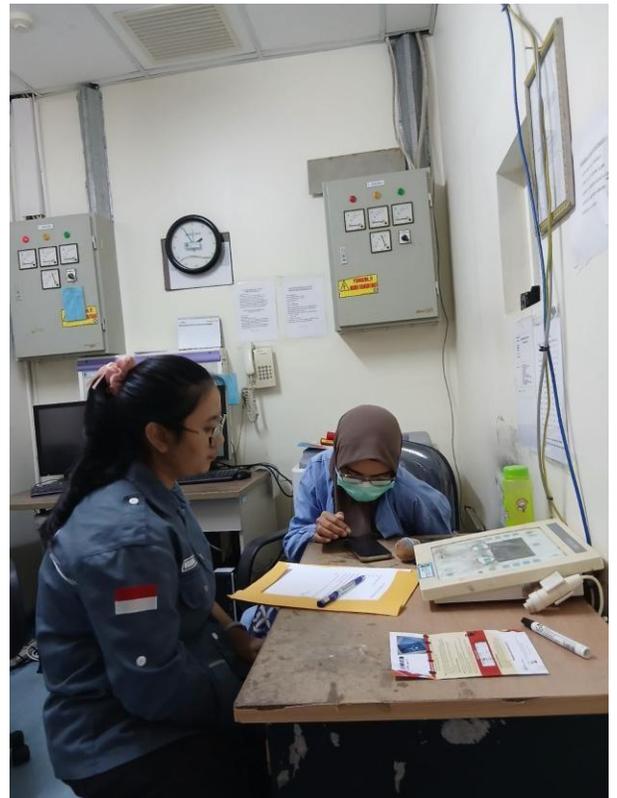
( Dokumentasi Wawancara Dengan petugas Radiologi RSUD Arifin Achmad)



( Dokumentasi Wawancara Dengan petugas Radiologi RSUD Arifin Achmad)



( Dokumentasi Wawancara Dengan petugas Radiologi RSUD Arifin Achmad)



( Dokumentasi Wawancara Dengan petugas Radiologi RSUD Arifin Achmad)



( Dokumentasi Wawancara Dengan Dokter Spesialis Radiologi )



( Dokumentasi Wawancara Dengan Dokter Spesialis Radiologi )



( Dokumentasi Wawancara Dengan Dokter Spesialis Radiologi)

**TRANSKIP WAWANCARA RESPONDEN INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN  
ACHMAD**

Nama Narasumber : Krisna Natalia S  
Jabatan : Radiografer Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad  
Tanggal Wawancara : 11 Juni 2025  
Tempat : Ruang Radiologi RSUD Arifin Achmad  
Pewawancara : Nurhayati Lumbantoruan ( Peneliti)

- P : selamat pagi kak, terimakasih kepada kakak karena telah meluangkan waktunya, izin kak saya Nurhayati Lumbantoruan mahasiswa Universitas Awal Bros ingin menanyakan beberapa pertanyaan terakait penelitian saya yang berjudul prosedur pemeriksaan radiografi *knee joint* dengan klinis *osteoathritis* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad
- N : Baik
- P : Bagaimana prosedur pemeriksaan knee joint dengan klinis osteoathritis di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad ?
- N : Yang pertama kita lihat blanko permintaanya dulu, lalu identifikasi pasiennya dan jika sudah benar baru dilakukan pemeriksaan nya
- P : Baik kak selanjutnya kak apa saja persiapan pasien pada pemeriksaan knee joint di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad
- N : nah untuk persiapan pasien ini kita tanya pada pasien nya apakah sanggup berdiri atau tidak, jika tidak sanggup kita kembalikan lagi ke polinya.
- P : Bagaimana persiapan alat dan bahan pada pemeriksaan knee joint dengan klinis osteoathritis di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad?
- N : Kalau untuk persiapan alat dan bahan kerena penggunaan DR dan tidak memerlukan kaset lagi jadi tidak memerlukan persiapan apa-apa lagi
- P : Apa saja proyeksi yang digunakan pada pemeriksaan knee joint dengan klinis osteoathritis di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad kak

- N : AP dan Lateral
- P : Faktor apa yang paling mempengaruhi kualitas gambar dalam radiografer knee joint untuk osteoathritis
- N : Kalau DR itu lebih ke jarak karena detektor nya menempel jadi jarak itu semakin bagus kecuali jika dia menggunakan CR itu FFD, faktor eksposinya juga
- P : Baik kak , terimakasih banyak yah kak atas waktu dan sudah bersedia jadi responden yati
- N : Iya dek

**TRANSKIP WAWANCARA RESPONDEN INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN  
ACHMAD**

Nama Narasumber : Roikhan Ardi SS.Tr  
Jabatan : Radiografer Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad  
Tanggal Wawancara : 11 Juni 2025  
Tempat : Ruang Radiologi RSUD Arifin Achmad  
Pewawancara : Nurhayati Lumbantoruan ( Peneliti)

- P : selamat pagi bang, terimakasih kepada abang karena telah meluangkan waktunya, izin bang saya Nurhayati Lumbantoruan mahasiswa Universitas Awal Bros ingin menanyakan beberapa pertanyaan terakait penelitian saya yang berjudul prosedur pemeriksaan radiografi *knee joint* dengan klinis *osteoathritis* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad
- N : Baik
- P : Bagaimana prosedur pemeriksaan *knee joint* dengan klinis *osteoathritis* di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad ?
- N : Untuk pemeriksaan radiografi *knee joint* itu sendiri kita lakukan 2 proyeksi AP dan Lateral untuk posisi pasien nya harus berdiri
- P : selanjutnya bang apa saja persiapan pasien pada pemeriksaan *knee joint* di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad
- N : Sama seperti biasa pemeriksaan radiograf lainnya paling menghindari benda-benda yang bisa menyebabkan artefak di objek pemeriksaanya.
- P : Untuk persiapan alat dan bahan pada pemeriksaan *knee joint* dengan klinis *osteoathritis* di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad apa aja bang ?
- N : Alat dan yang biasa aja digunakan saja seperti sinar-X, kaset sesuai kebutuhan
- P : Baik bang selanjutnya bang apa proyeksi yang digunakan pada pemeriksaan *knee joint* dengan klinis *osteoathritis* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad?
- N : Cukup AP dan Lateral
- P : Faktor apa yang paling mempengaruhi kualitas gambar dalam radiografer *knee joint* untuk *osteoathritis*?

N : Posisi pasien, distorsi, faktor eskposi, kolimasi juga semaksimalnya  
P : Baik bang, terimakasih banyak yah bang atas waktu nya

Lampiran 22 Transkrip Wawancara Dengan Radiografer ( Responden 3)

**TRANSKIP WAWANCARA RESPONDEN INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD**

Nama Narasumber : Vira Salsabila  
Jabatan : Radiografer Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad  
Tanggal Wawancara : 11 Juni 2025  
Tempat : Ruang Radiologi RSUD Arifin Achmad  
Pewawancara : Nurhayati Lumbantoruan ( Peneliti)

P : selamat pagi kak , terimakasih kepada kakak karena telah meluangkan waktunya, izin kak saya Nurhayati Lumbantoruan mahasiswa Universitas Awal Bros ingin menanyakan beberapa pertanyaan terakait penelitian saya yang berjudul prosedur pemeriksaan radiografi *knee joint* dengan klinis *osteoathritis* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad

N : Iya dek

P : Bagaimana prosedur pemeriksaan knee joint dengan klinis osteoathritis di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad ?

N : Pasien datang ke administrasi untuk di input pemeriksaanya apakah, pasien nya umum atau BPJS atau mungkin jaminan lain lalu meyelesaikan semua pembayarannya dan sebagainya lalu lanjut ke ruangan pemeriksaannya sesuai dengan antrianya.

P : Baik kak, selanjutnya kak apa saja persiapan pasien pada pemeriksaan knee joint di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad

N : Persiapan pasien yang pasti tidak boleh ada benda-benda besi atau logam di area yang mau di periksa yah, jadi kalau ada kain yang di balut di lutut nya sebaiknya di buka saja.

P : Bagaimana persiapan alat dan bahan pada pemeriksaan knee joint dengan klinis osteoathritis di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad apa aja kak?

N : Kita disini pakai alat X-ray konvensional philips, kerena pakai DR jadi sudah dengan detektor nya alat yang lain digunakan komputer consul dan juga printer jika hasilnya butuh di print

P : Apa saja proyeksi yang digunakan pada pemeriksaan knee joint dengan klinis osteoathritis di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad kak ?

N : AP dan Lateral diposisikan berdiri

- P : Faktor apa yang paling mempengaruhi kualitas gambar dalam radiografer knee joint untuk osteoathritis?
- N : Untuk faktor yang mempengaruhi yaitu faktor eksposi kV dan mAs nya harus tepat, kondisi pasien apakah kecil atau besar harus di perhatikan, selanjutnya positioning sehingga mempengaruhi hasil radiograf , FFD harsu sesuai
- P : Baik kak, terimakasih banyak yah kak atas waktu dan sudah bersedia menjadi responden yati
- N : Iya dek

Lampiran 23 Transkrip Wawancara Dengan Radiografer ( Responden 4)

**TRANSKIP WAWANCARA RESPONDEN INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN ACHMAD**

Nama Narasumber : Wirdatul Jannah  
Jabatan : Radiografer Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad  
Tanggal Wawancara : 12 Juni 2025  
Tempat : Ruang Radiologi RSUD Arifin Achmad  
Pewawancara : Nurhayati Lumbantoruan ( Peneliti)

P : selamat pagi kak , terimakasih kepada kakak karena telah meluangkan waktunya, izin kak saya Nurhayati Lumbantoruan mahasiswa Universitas Awal Bros ingin menanyakan beberapa pertanyaan terakait penelitian saya yang berjudul prosedur pemeriksaan radiografi *knee joint* dengan klinis *osteoathritis* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad

N : Iya dek

P : Bagaimana prosedur pemeriksaan knee joint dengan klinis osteoathritis di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad ?

N : Pasien dengan OA datang membawa surat permintaan pemeriksaan dengan posisi pasien berdiri kerana ingin melihat bantalan dari knee nya , dengan posisi AP dan Lateral

P : Baik kak, selanjutnya kak apa saja persiapan pasien pada pemeriksaan knee joint di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad

N : Tidak ada persiapan khusus

P : Bagaimana persiapan alat dan bahan pada pemeriksaan knee joint dengan klinis osteoathritis di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad apa aja kak?

N : X-ray dan surat permintaan dari dokter

P : Apa saja proyeksi yang digunakan pada pemeriksaan knee joint dengan klinis osteoathritis di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad kak ?

N : AP dan Lateral

P : Faktor apa yang paling mempengaruhi kualitas gambar dalam radiografer knee joint untuk osteoathritis?

N : Faktor ketebalan objek , kV, mAs tapi karena menggunakan DR sudah otomatis dari sistem nya paling hanya memilih apakah pasien nya besar, kecil atau sedang

P : Baik kak, terimakasih banyak yah kak atas waktu dan sudah bersedia menjadi responden yati

Lampiran 24 Transkrip Wawancara Dengan Radiografer ( Responden 5 )

**TRANSKIP WAWANCARA RESPONDEN INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN  
ACHMAD**

Nama Narasumber : Fitri Aryani S.Tr.Rad  
Jabatan : Radiografer Di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad  
Tanggal Wawancara : 12 Juni 2025  
Tempat : Ruang Radiologi RSUD Arifin Achmad  
Pewawancara : Nurhayati Lumbantoruan ( Peneliti)

- P : selamat pagi kak , terimakasih kepada kakak karena telah meluangkan waktunya, izin kak saya Nurhayati Lumbantoruan mahasiswa Universitas Awal Bros ingin menanyakan beberapa pertanyaan terakait penelitian saya yang berjudul prosedur pemeriksaan radiografi *knee joint* dengan klinis *osteoathritis* di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad
- N : Iya dek
- P : Bagaimana prosedur pemeriksaan knee joint dengan klinis osteoathritis di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad ?
- N : Untuk pasien OA, pasien nya harus berdiri
- P : Baik kak, selanjutnya kak apa saja persiapan pasien pada pemeriksaan knee joint di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad
- N : Persiapan pasien nya du bagian knee nya tidak ada besi-besi
- P : Bagaimana persiapan alat dan bahan pada pemeriksaan knee joint dengan klinis osteoathritis di instalasi radiologi RSUD Arifin Achmad apa aja kak?
- N : X-ray dan printer
- P : Apa saja proyeksi yang digunakan pada pemeriksaan knee joint dengan klinis osteoathritis di Instalasi Radiologi RSUD Arifin Achmad kak ?
- N : AP dan Lateral diposisikan berdiri
- P : Faktor apa yang paling mempengaruhi kualitas gambar dalam radiografer knee joint untuk osteoathritis?
- N : Faktor eksposi , kV, mAs FFD dan ketebalan objek
- P : Baik kak, terimakasih banyak yah kak atas waktu dan sudah bersedia menjadi responden yati
- N : Iya dek

Lampiran 25 Transkrip Wawancara Dengan Radiografer ( Responden 6)

**TRANSKIP WAWANCARA RESPONDEN INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN  
ACHMAD**

Nama Narasumber : dr. Hendra Boy Situmorang Sp. Rad  
Jabatan : Dokter Spesialis Radiologi Di Rumah Sakit Awal Bros  
Hangtuh  
Tanggal Wawancara : 12 Juni 2025  
Tempat : Ruang Radiologi Rumah Sakit Awal Bros Hangtuh  
Pewawancara : Nurhayati Lumbantoruan ( Peneliti)

- P : selamat pagi dokter perkenalkan nama saya nurhayati lumbantoruan mahasiswa universitas awal bros , sebelumnya saya ucapkan banyak terimakasih kepada dokter karena telah bersedia menjadi responden yati dalam penelitian ini
- N : Iya
- P : Apakah proyeksi tersebut sudah cukup dalam meneggakan diagnosa osteoathritis
- N : Cukup
- P : Posisi pemeriksaan apa yang paling ideal dalam menilai osteoathritis pada knee joint ?
- N : Rosenberg Method, AP Weight Bearing dan Skyline
- P : Bagaimana informasi radiograf yang dihasilkan dari pemeriksaan radiografi knee joint dengan klinis osteoathritis pada proyeksi yang digunakan?
- N : Dari gambar sudah menunjukkan adanya OA
- P : Apa perlu dilakukan proyeksi tambahan untuk kasus knee joint dengan klinis osteoathritis ?
- N : Perlu di tambah jika diagonosa belum dapat ditegakkan, bisa rosenberg view, AP weight bearing atau skyline
- P : Jika di perlukan apa proyeksi yang paling tepat untuk dapat meneggakkan diagnosa?
- N : Yang pasti harus ada proyeksi lateral dahulu baru dilihat apakah butuh proyeksi tambahan atau tidak
- P : Baik dokter, terimakasih banyak yah dokter atas jawabnya dan sudah bersedia meluangkan waktunya
- N : Iya sama-sama

Lampiran 26 Transkrip Wawancara Dengan Radiografer ( Responden 7 )

**TRANSKIP WAWANCARA RESPONDEN INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN  
ACHMAD**

Nama Narasumber : dr. Zufadli Sp.Rad  
Jabatan : Dokter Spesialis Radiologi Di Aulia Hospital  
Tanggal Wawancara : 14 Juni 2025  
Tempat : Ruang Radiologi Rumah Sakit Aulia Hospital  
Pewawancara : Nurhayati Lumbantoruan ( Peneliti)

- P : selamat pagi dokter perkenalkan nama saya nurhayati lumbantoruan mahasiswa universitas awal bros , sebelumnya saya ucapkan banyak terimakasih kepada dokter karena telah bersedia menjadi responden yati dalam penelitian ini
- N : Iya
- P : Apakah proyeksi tersebut sudah cukup dalam menegakkan diagnosa osteoathritis
- N : Ya sudah Cukup karena sudah terlihat adanya osteoathritis , distorsi
- P : Posisi pemeriksaan apa yang paling ideal dalam menilai osteoathritis pada knee joint ?
- N : AP dan Lateral cukup ideal
- P : Bagaimana informasi radiograf yang dihasilkan dari pemeriksaan radiografi knee joint dengan klinis osteoathritis pada proyeksi yang digunakan?
- N : Dari gambar sudah menunjukkan adanya OA
- P : Apa perlu dilakukan proyeksi tambahan untuk kasus knee joint dengan klinis osteoathritis ?
- N : Menurut saya jika tidak perlu lagi AP dan Laateral sudah cukup
- P : Jika di perlukan apa proyeksi yang paling tepat untuk dapat menegakkan diagnosa
- N : AP dan Lateral sudah cukup dalam menegakkan diagnosa
- P : Baik dokter, terimakasih banyak dokter atas jawabanya dan sudah bersedia meluangkan waktunya
- N : Iya sama-sama

Lampiran 27 Transkrip Wawancara Dengan Radiografer ( Responden 8 )

**TRANSKIP WAWANCARA RESPONDEN INSTALASI RADIOLOGI RSUD ARIFIN  
ACHMAD**

Nama Narasumber : dr. Amelia Sp.Rad  
Jabatan : Dokter Spesialis Radiologi di RS PMC  
Tanggal Wawancara : 23 Juni 2025  
Tempat : Ruang Radiologi Rumah Sakit PMC  
Pewawancara : Nurhayati Lumbantoruan ( Peneliti)

- P : selamat pagi dokter perkenalkan nama saya nurhayati lumbantoruan mahasiswa universitas awal bros , sebelumnya saya ucapkan banyak terimakasih kepada dokter karena telah bersedia menjadi responden yati dalam penelitian ini
- N : Iya
- P : Apakah proyeksi tersebut sudah cukup dalam menegakkan diagnosa osteoathritis
- N : Ya sudah Karena OA nya sudah nampak
- P : Posisi pemeriksaan apa yang paling ideal dalam menilai osteoathrritis pada knee joint ?
- N : AP dan Lateral sudah cukup
- P : Bagaimana informasi radiograf yang dihasilkan dari pemeriksaan radiografi knee joint dengan klinis osteoathritis pada proyeksi yang digunakan?
- N : Dari gambar sudah menunjukkan adanya OA
- P : Apa perlu dilakukan proyeksi tambahan untuk kasus knee joint dengan klinis osteoathritis ?
- N : Menurut saya tidak perlu lagi tapi jika memang masih kurang boleh di tambah di AP Bilateral
- P : Jika di perlukan apa proyeksi yang paling tepat untuk dapat menegakkan diagnosa ?
- N : AP dan Lateral sudah cukup dalam menegakkan diagnosa
- P : Baik dokter, terimakasih banyak dokter atas jawabanya dan sudah bersedia meluangkan waktunya
- N : Iya sama-sama