

**RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI OS
CRURIS PROYEKSI LATERAL CROSS TABLE
DI INTALASI RADIOLOGI**

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma Tiga Radiologi Pada Politeknik Kesehatan TNI
AU Adisutjipto Yogyakarta



FANI ANDRIKA HARTANTO

NIM. 222230064

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA RADIOLOGI
POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO
YOGYAKARTA**

2025

**LEMBAR PERSETUJUAN
KARYA TULIS ILMIAH**

RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN RADIOGRAFI OS
CRURIS PROYEKSI LATERAL CROSS TABLE DI INSTALASI RADIOLOGI

**FANI ANDRIKA HARTANTO
NIM. 22230064**

Yogyakarta, 2025

Menyetujui :

Pembimbing I

Tanggal : 2025

**Redha Okta Silfina, M.Tr. Kes
NIP : 0514109301**

Pembimbing II

Tanggal : 2025

**Delfi Iskardvani, S.Pd., M.Si.
NIP : 080804848602**

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN RADIOGRAFI OS CRURI PROYEKSI LATERAL CROSS TABLE DI INSTALASI RADIOLOGI

Dipersiapkan dan disusun oleh
FANI ANDRIKA HARTANTO
telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Pada Tanggal 2025
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I

Ketua Dewan Penguji

Redha Okta Silfina, M.Tr. Kes
NIP : 0514109301

dr. Mintoro Sumego, M.S
NIP : 012205001

Pembimbing II

Delfi Iskardvani, S.Pd., M.Si.
NIP : 080804848602

Karya Tulis Ilmiah ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

Untuk memperoleh gelar diploma III Radiologi

Yogyakarta, 2025

Redha Okta Silfina, M.Tr. Kes
NIP : 0514109301

SURAT PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI

Saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiografi Os Cruris Proyeksi Lateral *Cross Table* Di Instalasi Radiologi” ini sepenuhnya karya saya sendiri. Tidak ada bagian di dalamnya yang merupakan plagiat dari karya orang lain dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan pelanggaran etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Yogyakarta, 13 September 2025

Yang membuat pernyataan,

(Fani Andrika Hartanto)

MOTTO

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmu lah engkau berharap." (QS. Al-Insyirah: 6-8)

BIODATA PENELITI

Data Pribadi

Nama : Fani Andrika Hartanto
Tempat, Tanggal Lahir : Kulon Progo, 24 Agustus 1998
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Nama Ayah : Saprudin
Nama Ibu : Sri Untanti
Alamat : Kemesu, RT 069/ RW 035, Banjararum,
Kalibawang, Kulon Progo
Nomor Handphone : 081336181800
Alamat E-mail : andrikahertanto@gmail.com



Riwayat Pendidikan :

No	Nama Sekolah	Kota	Tahun
1.	SD N SEMAKEN	Kulon Progo	2004-2011
2.	SMP N 1 NANGGULAN	Kulon Progo	2011-2014
3.	SMK MAARIF 1 WATES	Kulon Progo	2014-2017

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan Kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas limpahanrahmat dan anugerah-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas Akhir ini dengan judul “Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi *Os Cruris* Proyeksi *Lateral Croos Table* di Instalasi Radiologi”. Karya tulis ilmiah ini ditulis untuk memenuhi Tugas Akhir Program Studi D3 Radiologi Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta. Dalam penulisan karya tulis ini, penulis banyak mendapat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak sehingga karya tulis ini terselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat Menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Kadisdikau selaku penyelenggara mahasiswa Tugas Belajar TNI AU. Penulis juga menyampaikan terima kasih atas segala fasilitas, kenyamanan, serta dukungan moral dan materil yang telah menunjang kelancaran studi hingga selesaiya Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Kadiskesau selaku atasan dan pimpinan penulis yang telah menunjang dan mendukung kelancaran studi hingga selesaiya Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Kepala Rsud Merah Putih Kabupaten Magelang yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada saya untuk melakukan penelitian.
5. dr. Mintoro Sumego. MS. direktur Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta yang telah memberikan bimbingan, saran, dan masukan kepada penulis dengan penuh kesabaran dan perhatian hingga akhir penulisan.
6. Redha Okta Silfina. M.Tr. Ketua program studi D3 Radiologi Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta sekaligus dosen pembimbing 1 yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, dan masukan kepada penulis dengan penuh kesabaran dan perhatian hingga akhir penulisan.
7. Delfi Iskardyani, S.Pd., M.Si dosen pembimbing 2 yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, dan masukan kepada penulis dengan penuh kesabaran dan perhatian hingga akhir penulisan.

8. Kepada kedua Orang tua dan Istri tercinta, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala doa, kasih sayang, semangat, dan dukungan yang tiada henti. Setiap pencapaian dalam proses penyusunan karya ini tidak terlepas dari pengorbanan dan cinta tulus yang telah diberikan. Penulis juga menyampaikan terima kasih atas segala fasilitas, kenyamanan, serta dukungan moral dan materil yang telah menunjang kelancaran studi hingga selesaiya Karya Tulis Ilmiah ini.
 9. Bapak dan Ibu dosen Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta khususnya dosen Program Studi Radiologi yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan motivasi selama perkuliahan.
 10. Seluruh Dokter dan Radiografer di Instalasi Radiologi Rsud Merah Putih Kabupaten Magelang yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada saya untuk melakukan penelitian.
 11. Kepada Rekan Tubel Bintara maupun Tamtama yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
 12. Seluruh teman-teman mahasiswa Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta dan pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan doa dan dukungan.
- Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini tak lepas dari kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran kepada pembaca agar dapat memperbaiki karya tulis selanjutnya. Penulis juga berharap semoga Karya Tulis ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Yogyakarta, 13 September 2025

Penulis

(Fani Andrika Hartanto)

DAFTAR ISI

KARYA TULIS ILMIAH.....	1
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI.....	iv
MOTTO	v
BIODATA PENELITI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Batasan Masalah.....	4
E. Manfaat Penelitian	4
F. Keaslian Penelitian.....	6
BAB II	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Telaah Pustaka	8
B. Kerangka Teori.....	19
C. Kerangka Konsep	20
BAB III.....	21
METODE PENELITIAN	21
A. Jenis Penelitian	21
B. Waktu dan Tempat Penelitian	21
C. Populasi dan Sampel	21
D. Metode Pengumpulan Data	22
E. Alat dan Bahan Perancangan Alat Bantu.....	22

F.	Desain Alat.....	24
G.	Prosedur Pembuatan Alat	24
H.	Cara kerja alat.....	25
I.	Pengujian Alat.....	26
J.	Etika Penelitian	28
BAB IV	30
A.	Hasil Penelitian	30
B.	Pembahasan	41
BAB V	46
A.	Kesimpulan	46
B.	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian	6
Tabel 3. 1 Bahan Perancangan Alat Bantu.....	22
Tabel 3. 2 Bahan Perancangan Alat Bantu.....	23
Tabel 3. 3 Uji Fungsi Alat Fiksasi	26
Tabel 3. 4 Uji Kinerja Alat Fiksasi	27
Tabel 3. 5 Kriteria Kelayakan (Skala Gutman).....	28
Tabel 3. 6 Jadwal Penelitian.....	29
Tabel 4.2 Uji Fungsi Alat Fiksasi.....	30
Tabel 4.2 Uji Kinerja Alat Fiksasi.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anatomi Tibia dan Fibula kanan dilihat dari anterior (Long, Rollins, & Smith, 2016).....	11
Gambar 2. 2 Anatomi Tibia dan Fibula kanan dilihat dari posterior (Long, Rollins, & Smith, 2016).....	12
Gambar 2. 3 Anatomi Tibia dan Fibula kiri dilihat dari lateral.....	12
Gambar 2. 4 <i>Os cruris</i> Proyeksi AP (Antero Posterior).....	16
Gambar 2. 5 Radiograf <i>Os Femur</i> Proyeksi AP	17
Gambar 2. 6 Proyeksi <i>Os cruris</i> Proyeksi Lateral.....	18
Gambar 2. 7 Hasil Radiograf <i>Os cruris</i> Proyeksi Lateral	18
Gambar 2. 8 Kerangka Teori.....	19
Gambar 2. 9 Kerangka Konsep	20
Gambar 3. 1 Desain alat tampak depan	24
Gambar 3. 2 Tampak samping Gambar.....	24
Gambar 4. 1 Rancang Bangun Alat Fiksasi Cruris Lateral Cross Table.....	33
Gambar 4. 2 Penerapan Penggunaan Alat Fiksasi Pada Pemeriksaan Cruris Lateral Cross-Table	35
Gambar 4. 3 Hasil Radiograf Yang Dihasilkan Dengan Penggunaan Alat Fiksasi Pada Pemeriksaan Cruris Lateral Crosstable	36
Gambar 4. 4 Hasil Penilaian Masing-Masing Aspek Uji Fungsi	37
Gambar 4. 5 Hasil Penilaian Presentase Kelayakan Fungsi.....	38
Gambar 4. 6 Hasil Penilaian Masing-Masing Aspek Uji Kinerja	39
Gambar 4. 7 Hasil Penilaian Presentase Kelayakan Kinerja Alat.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian.....	48
Lampiran 2 Pedoman Observasi	49
Lampiran 3 Lembar Permintaan Foto	52
Lampiran 4 Lembar Informed Consent.....	53
Lampiran 5 Kuesioner.....	58
Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian.....	69
Lampiran 7 Hasil Uji Alat Fiksasi	68
Lampiran 8 Hasil Kinerja Alat Fiksasi.....	71
Lampiran 9 Jadwal Penelitian	72

RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN RADIOGRAFI OS CRURIS PROYEKSI LATERAL CROSS TABLE DI INSTALASI RADIOLOGI

¹Fani Andrika Hartanto, ²Ike Ade Nur Liscyaningsih, ³Delfi Iskardyani

¹Mahasiswa Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta

²Dosen Universitas ‘Aisyah Yogyakarta

³Dosen Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta

Email Korespondensi:

INTISARI

Latar Belakang: Pemeriksaan radiografi Os Cruris proyeksi lateral cross table sering dilakukan pada pasien dengan kondisi non-kooperatif, seperti trauma berat atau penurunan kesadaran. Di Instalasi Radiologi RSUD Merah Putih Kabupaten Magelang, kondisi tersebut kerap menghambat proses positioning sehingga radiografer sering melibatkan keluarga pasien untuk membantu menahan posisi ekstremitas dan menempatkan keluarga pada risiko paparan radiasi yang tidak perlu dan berpotensi menimbulkan efek stokastik maupun deterministik, sehingga bertentangan dengan prinsip proteksi radiasi dan konsep ALARA. Oleh karena itu dibutuhkan alat fiksasi Os Cruris yang ergonomis, aman, dan efisien untuk meningkatkan kualitas citra serta keselamatan pemeriksaan.

Tujuan: Mengetahui proses perancangan dan pembuatan alat fiksasi untuk pemeriksaan radiografi Os Cruris proyeksi lateral cross table, serta menilai kelayakan kinerja alat tersebut dalam menunjang pemeriksaan pada pasien non-kooperatif.

Metode: Penelitian menggunakan metode rancang bangun dengan pendekatan eksperimen eksploratif. Tahapan meliputi perencanaan desain, pembuatan alat fiksasi berbahan akrilik dan komponen penunjang lain, serta uji fungsi dan uji kinerja. Uji fungsi dan kinerja dilakukan oleh 5 radiografer menggunakan instrumen checklist, dengan objek uji berupa volunteer pemeriksaan Os Cruris proyeksi lateral cross table. Data dinilai menggunakan persentase kelayakan (skala Guttman).

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat fiksasi yang dibuat memiliki struktur akrilik yang kokoh, radiolusen, serta dilengkapi sistem hidrolik yang memudahkan pengaturan posisi ekstremitas. Uji fungsi dan uji kinerja memperoleh nilai kelayakan 100%, yang menunjukkan bahwa alat dapat bekerja dengan baik

Kesimpulan: Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa alat fiksasi yang dirancang telah berhasil memenuhi fungsi serta kinerja yang dibutuhkan dalam pemeriksaan radiografi Os Cruris proyeksi lateral cross table.

Kata Kunci: Alat Fiksasi, Cross-Table, Lateral, Os Cruris

DESIGN OF A FIXATION DEVICE FOR LATERAL CROSS TABLE CRURIS X-RAY EXAMINATION IN RADIOLOGY INSTALLATIONS

¹Fani Andrika Hartanto, ²Ike Ade Nur Liscyaningsih, ³Delfi Iskardyani

¹Student of Adisutjipto Air Force Health Polytechnic Yogyakarta

²Doctor of 'Aisyiah University Yogyakarta

³Doctor of Adisutjipto Air Force Health Polytechnic Yogyakarta

Correspondence Email:

ABSTRACT

Background: Lateral cross table radiography of the cruris os is often performed on non-cooperative patients, such as those with severe trauma or decreased consciousness. At the Radiology Department of Merah Putih Regional General Hospital in Magelang Regency, this condition often hinders the positioning process, so radiographers often involve the patient's family to help hold the extremities in position. This practice exposes the family to unnecessary radiation and potentially causes stochastic and deterministic effects, which contradicts the principles of radiation protection and the ALARA concept. Therefore, an ergonomic, safe, and efficient Os Cruris fixation device is needed to improve image quality and examination safety.

Objective: To determine the process of designing and manufacturing a fixation device for lateral cross table radiography of the Os Cruris, and to assess the feasibility of the device in supporting examinations of non-cooperative patients.

Methods: This study used a design method with an exploratory experimental approach. The stages included design planning, fabrication of acrylic fixation devices and other supporting components, as well as functional and performance testing. Functional and performance testing was conducted by 5 radiographers using a checklist instrument, with the test object being volunteers undergoing lateral cross-table Os Cruris examinations. Data was assessed using a percentage of feasibility (Guttman scale).

Results: The results showed that the fixation device had a sturdy acrylic structure, was radiolucent, and was equipped with a hydraulic system that facilitated the adjustment of the position of the extremities. The functionality and performance tests obtained a feasibility score of 100%, indicating that the device worked well.

Conclusion: The conclusion of this study is that the designed fixation device has successfully fulfilled the functions and performance required in lateral cross-table projection radiography of the Os Cruris.

Keywords: Fixation Device, Os Cruris, Lateral, Cross-Table

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ossa cruris terdiri dari tibia dan fibula yang berfungsi menopang berat badan serta mendukung aktivitas gerak ekstremitas bawah seperti berjalan, berlari, dan melompat (Tortora & Derrickson, 2017). Persendian pada daerah ini berhubungan dengan articulatio talocruralis serta articulatio genus melalui condylus tibia (Bontrager & Lampignano, 2018). Pada konteks klinis, fraktur cruris menjadi salah satu kondisi yang sering ditemui, yaitu terputusnya kontinuitas tulang akibat stres mekanis yang melebihi kapasitasnya (Rockwood, Green, & Bucholz, 2015). Fraktur dapat disebabkan oleh trauma langsung maupun tidak langsung, dan beberapa kasus terjadi akibat kondisi patologis seperti osteoporosis (Potter & Perry, 2021). Untuk evaluasi fraktur, proyeksi AP dan Lateral merupakan teknik pemeriksaan yang paling umum dilakukan (Sagaran dkk., 2017).

Studi pendahuluan di RSUD Merah Putih Kabupaten Magelang menunjukkan berbagai kendala teknis dalam pemeriksaan Os Cruris proyeksi Lateral Cross Table, terutama pada pasien fraktur yang mengalami keterbatasan mobilitas (Data Studi Pendahuluan, 2025). Radiografer sering kesulitan mendapatkan posisi ideal karena pasien tidak kooperatif, nyeri berat, gangguan kesadaran, atau imobilitas total, sehingga instruksi tidak dapat diikuti dengan baik (Warni, 2024). Kondisi tersebut memperpanjang waktu

positioning dan berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan tambahan bagi pasien.

Selama pemeriksaan, radiografer kerap meminta bantuan keluarga pasien untuk menahan ekstremitas. Namun, hal ini menimbulkan risiko paparan radiasi sekunder bagi pihak non-medis, yang sangat tidak sesuai dengan prinsip proteksi radiasi dan konsep ALARA (Creswell & Creswell, 2018). Paparan radiasi sekunder tetap berpotensi menyebabkan perubahan struktural seluler, kematian sel, atau mutasi genetik dalam jangka panjang (Nurul Fuadi dkk., 2022). Karena itu, keterlibatan pihak non-profesional dalam area penyinaran harus diminimalkan.

Kondisi tersebut menunjukkan perlunya inovasi alat bantu yang dapat menggantikan peran manual keluarga pasien, sekaligus meningkatkan keselamatan radiasi, efisiensi kerja, dan kualitas citra. Upaya seperti pelatihan personel radiologi dan penggunaan alat fiksasi menjadi penting (Creswell & Creswell, 2018). Salah satu penelitian sebelumnya oleh Rizki Rodziata (2024) mengembangkan alat penyangga kaset sinar-X untuk pasien non-kooperatif. Meskipun bermanfaat dalam menstabilkan kaset dan mengurangi keterlibatan keluarga pasien, alat tersebut belum menyediakan stabilisasi langsung pada bagian ekstremitas bawah, sehingga belum optimal untuk pemeriksaan fraktur Os Cruris. Fokus anatomi juga belum dijelaskan secara spesifik sehingga penggunaannya pada proyeksi lateral cross table belum dapat dikatakan maksimal.

Instalasi Radiologi RSUD Merah Putih Kabupaten Magelang, penulis menemukan bahwa 2 dari 4 pasien non-kooperatif masih harus dibantu keluarga untuk mempertahankan posisi selama pemeriksaan lateral cross table, sehingga menempatkan mereka pada risiko paparan radiasi yang tidak perlu. Cela ini menunjukkan urgensi perancangan alat fiksasi yang mampu menstabilkan Os Cruris secara anatomis dan ergonomis tanpa bantuan pihak non-medis, sekaligus mendukung prinsip keselamatan radiasi dan meningkatkan kualitas hasil citra.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis memandang perlu dikembangkan sebuah alat fiksasi khusus yang dapat digunakan pada pemeriksaan Os Cruris proyeksi Lateral Cross Table, dengan tujuan mempermudah proses positioning, mengurangi waktu pemeriksaan, meningkatkan proteksi radiasi, dan menghasilkan citra diagnostik yang lebih optimal (Rodziata, 2024). Penelitian ini kemudian diangkat dengan judul **“Rancang Bangun Alat Fiksasi Os Cruris Proyeksi Lateral Cross Table di Instalasi Radiologi.”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi permasalahan yang ditemukan di lapangan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan secara ilmiah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses perancangan dan pembuatan alat bantu fiksasi untuk pemeriksaan radiografi Os Cruris proyeksi Lateral Cross Table di instalasi radiologi?

2. Bagaimana hasil uji kelayakan alat bantu fiksasi tersebut dalam menunjang pemeriksaan Os Cruris proyeksi Lateral, khususnya pada pasien non-kooperatif?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah diatas dan identifikasi permasalahan yang ditemukan di lapangan, maka tujuan dari dapat dirumuskan secara ilmiah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui proses perancangan dan pembuatan alat bantu fiksasi untuk pemeriksaan radiografi Os Cruris proyeksi Lateral Cross Table di instalasi radiologi?
2. Untuk mengetahui bagaimana hasil uji kelayakan alat bantu fiksasi tersebut dalam menunjang pemeriksaan Os Cruris proyeksi Lateral, khususnya pada pasien non-kooperatif?

D. Batasan Masalah

Batas penelitian ini adalah pembuatan rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan radiograf *Os Cruris Proyeksi Lateral*.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis
 - a. Penulis mengetahui langkah-langkah pembuatan dan apa saja tujuan dibuatnya rancang bangun alat fiksasi *Os Cruris proyeksi Lateral*.
2. Bagi Pembaca
 - a. Memberikan informasi tentang alat fiksasi khususnya

untuk pemeriksaan *Os Cruris* proyeksi *Lateral*.

3. Bagi Rumah Sakit
 - a. Sebagai masukan dalam rangka peningkatan mutu pelayanan rumah sakit khususnya dalam melaksanakan pemeriksaan *Os Cruris* proyeksi *Lateral*.
4. Bagi Politeknik kesehatan TNI AU Adisutjipto
 - a. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi perpustakaan serta digunakan sebagai bahan penelitian atau materi ajar bagi dosen dan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Hal ini bertujuan untuk mendukung kemajuan pendidikan, khususnya dalam memahami rancang bangun alat fiksasi pada pemeriksaan os cruris proyeksi lateral cross-table.

F. Keaslian Penelitian

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

NO	Nama Penelitian	Judul	Persamaan	Perbedaan	Kesimpulan
1	Rizki Rodziata (2024)	Rancang Bangun Alat Penyangga Sinar-X untuk Pemeriksaan Lateral Cross Table dengan Kondisi Pasien Non Kooperatif	<ul style="list-style-type: none"> - Sama-sama rancang bangun alat bantu radiologi - Tujuan memudahkan radiografer - Fokus pada pasien non-kooperatif - Mengurangi paparan radiasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Fokus alat pada penyangga kaset - Tidak disebutkan objek spesifik (cruris/femur) 	<p>Alat penyangga kaset membantu radiografer saat pasien non-kooperatif dan mengurangi paparan radiasi bagi keluarga, namun desain alat masih perlu ditingkatkan agar lebih kokoh.</p>

2	Chusnul Fadilah Sahudin dkk. (2025)	Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Emergency Radiologi pada Ekstremitas Bawah	<ul style="list-style-type: none"> - Sama-sama fokus ekstremitas bawah (femur/cruris) - Menggunakan proyeksi lateral cross table - Sama-sama rancang bangun alat fiksasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitiannya untuk kondisi emergency, bukan hanya pasien non-kooperatif - Bentuk alat L dan menggunakan plat besi & busa 	Alat fiksasi bentuk L efektif meningkatkan kualitas radiografi ekstremitas bawah pada kasus emergency, dinilai layak pakai (>75%) dan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mobilitas yang lebih baik.
---	--	--	---	--	--

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Anatomi Fisiologi

Ossa Cruris berasal dari bahasa latin crus atau crux yang berarti tungkai bahwa yang terdiri dari tulang tibia dan fibula (Tortora & Derrickson, 2017). 1/3 distal dextra adalah tualng dibagi menjadi tiga bagian kemudian bagian yang paling bawah yang diambil.

Os Tibialis dan fibularis merupakan tulang pipa yang terbesar setelah tulang paha yang membentuk persendian lutut dengan Os femur. Pada bagian ujungnya terdapat tonjolan yang disebut Os maleolus lateralis (mata kaki luar).

a. Tibia

Tibia atau tulang kering merupakan kerangka yang utama dari tungkai bawah dan terletak medial dari fibula atau tulang betis. Tibia adalah tulang pipa dengan sebuah batang dan dua ujung. Ujung atas memperlihatkan adanya kondil medial dan kondil lateral.

Kondi-kondil ini merupakan bagian yang paling atas dan paling pinggir dari tulang. Permukaan superior memperlihatkan dua dataran permukaan persendian untuk femur dalam formasi sendi lutut. Kondil lateral memperlihatkan posterior sebuah faset untuk persendian dengan kepala fibula pada sendi *tibio-fibuler* superior. Kondil-kondil ini di sebelah belakang dipisahkan oleh *leukan*

popliteum.

Ujung bawah masuk dalam formasi persendian mata kaki. Tulangnya sedikit melebar dan ke bawah sebelah medial menjulang menjadi *maleolus medial* atau *maleolus tibiae*. Permukaan lateral dari ujung bawah bersendi dengan fibula pada persendian tibiofibuler inferior. Tibia membuat sendi dengan tiga tulang, yaitu femur, fibula dan talus.

Merupakan tulang tungkai bawah yang lebih besar dan terletak di sebelah medial sesuai dengan os radius pada lengan atas. Tetapi Radius posisinya terletak disebelah lateral karena anggota badan bawah memutar kearah medialis. Atas alasan yang sama maka ibu jari kaki terletak disebelah medialis berlawanan dengan ibu jari tangan yang terletak disebelah lateralis. ((Tortora & Derrickson, 2017)

1) Malleolus medialis

Merupakan sebuah ciri yang penting untuk segi medis pergelangan kaki. Mempunyai sebuah pinggir bawah dan permukaan pinggir bawah mempunyai sebuah lekukan disebelah posterior dan merupakan tempat lekat dari ligamentum deltoideum.

2) Permukaan anterior

Merupakan tempat lekat dari kapsula pergelangan kaki. Permukaan posterior beralur untuk tempat lewat tendo muskulus

tibialis posterior dan pinggir dari alur merupakan tempat lekat dari retinakulum fleksores.

3) Permukaan posterior

Berhubungan dengan permukaan posterior korpus. Dipisahkan dari permukaan inferior oleh sebuah pinggiran yang tajam dan merupakan tempat lekat dari kapsula sendi pergelangan kaki.

4) Permukaan lateralis

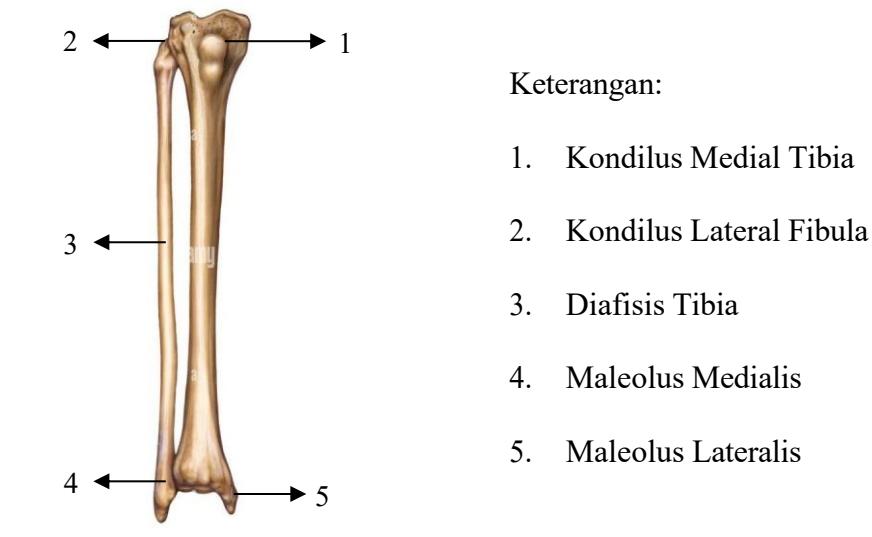
Mempunyai bentuk seperti koma yang merupakan sendi yang sama pada permukaan medialis os talus.

b. Fibula

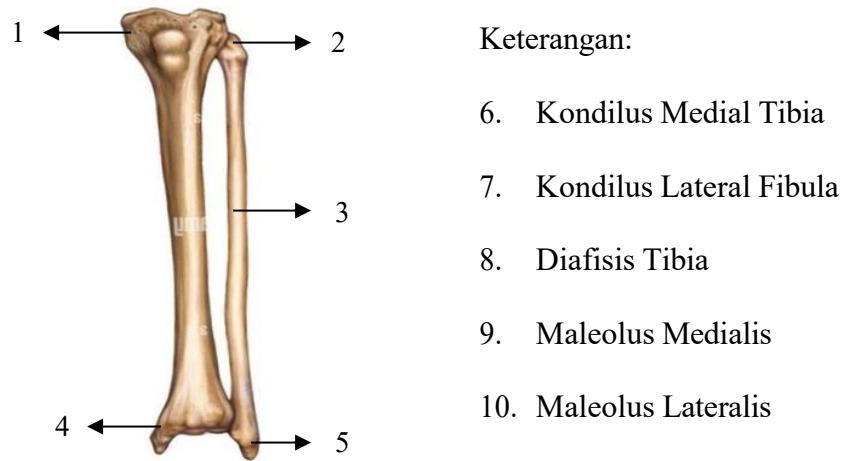
Merupakan tulang tungkai bawah yang terletak disebelah lateral dan bentuknya lebih kecil sesuai os ulna pada tulang lengan bawah. Arti kata fibula adalah kurus atau kecil. Tulang ini panjang, sangat kurus dan gambaran korpusnya bervariasi diakibatkan oleh cetakan yang bervariasi dari kekuatan otot – otot yang melekat pada tulang tersebut. Tidak urut dalam membentuk sendi pergelangan kaki, dan tulang ini bukan merupakan tulang yang turut menahan berat badan.

Pada fibula bagian ujung bawah disebut malleolus lateralis disebelah bawah kira – kira 0,5 cm disebelah bawah medialis, juga letaknya lebih posterior. Sisi – sisinya mendatar, mempunyai permukaan anterior dan posterior yang sempit dan permukaan – permukaan medialis dan lateralis yang lebih lebar. Permukaan

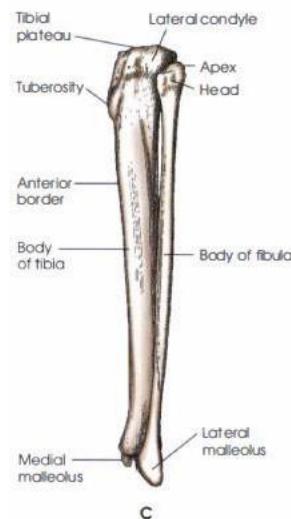
anterior menjadi tempat lekat dari ligamentum talofibularis anterior. Permukaan lateralis terletak subkutan dan berbentuk sebagai penonjolan lubang. Pinggir lateral alur tadi merupakan tempat lekat dari retinakulum. Permukaan sendi yang berbentuk segi tiga pada permukaan medialis bersendi dengan os talus, persendian ini merupakan sebagian dari sendi pergelangan kaki. Fosa malleolaris terletak disebelah belakang permukaan sendi mempunyai banyak foramina vaskularis dibagian atasnya. Pinggir inferior malleolus mempunyai apek yang menjorok kebawah. Disebelah anterior dari apek terdapat sebuah insisura yang merupakan tempat lekat dari ligamentum kalkaneofibularis (Tortora & Derrickson, 2017).



Gambar 2. 1 Anatomi Tibia dan Fibula kanan dilihat dari anterior (Long, Rollins, & Smith, 2016).



Gambar 2. 2 Anatomi Tibia dan Fibula kanan dilihat dari posterior
(Long, Rollins, & Smith, 2016).



Gambar 2. 3 Anatomi Tibia dan Fibula kiri dilihat dari lateral
(Long, Rollins, & Smith, 2016).

2. Alat Fiksasi

Alat fiksasi merupakan perangkat bantu yang dirancang untuk menjaga posisi tubuh pasien agar tetap stabil selama pemeriksaan radiologi, guna menghasilkan citra yang optimal. Secara komersial, berbagai alat fiksasi telah diproduksi dan dipasarkan, seperti sandbag, vacuum cushion, radiolucent immobilizer, dan foam positioner, yang semuanya terbuat dari bahan radiolusen agar tidak menimbulkan artefak pada citra radiograf. Alat-alat ini umum digunakan dalam pemeriksaan anak-anak, lansia, pasien trauma, atau pasien dengan gangguan mobilitas. Produk seperti Vac-Lok™ Immobilization System dari CIVCO atau BodyFix® dari Elekta menjadi contoh sistem fiksasi berbasis vakum yang sering diaplikasikan dalam CT-scan, radioterapi, maupun radiografi diagnostik.

Kelebihan alat komersial ini adalah fleksibilitas tinggi dan efisiensi dalam pemakaian, namun harganya relatif mahal dan tidak selalu sesuai dengan kebutuhan klinis tertentu, seperti pasien trauma berat yang membutuhkan imobilisasi lebih kuat. Oleh karena itu, beberapa rumah sakit dan institusi pendidikan memilih merancang alat bantu fiksasi secara mandiri sesuai kebutuhan lokal dan keterbatasan alat (Long, Rollins, & Smith, 2016).

3. Patologi

a. Fraktur

Fraktur merupakan suatu patahan pada *kontinuitas* struktur tulang. Patahan tadi mungkin tak lebih dari suatu retakan, suatu pengisutan,

biasanya patahan lengkap dan fragmen tulang bergeser. Kalau kulit diatasnya masih utuh, keadaan ini disebut fraktur tertutup, kalau kulit ataupun salah satu dari rongga tubuh tertembus kadaan ini disebut fraktur terbuka yang cenderung untuk mengalami kontaminasi dan infeksi (Townsend, Beauchamp, Evers, & Mattox, 2016)

- 1) Fraktur dapat dibedakan menjadi dua macam, fraktur berdasarkan garis patah tulang dan berdasarkan bentuk patah tulang:
 - a) *Greenstick*, yaitu fraktur dimana satu sisi tulang retak dan sisi lainnya bengkok.
 - b) Transversal yaitu fraktur yang memotong lurus pada tulang
 - c) Spiral yaitu fraktur yang mengelilingi tungkai/lengan tulang
 - d) *Oblique* yaitu fraktur yang garis patahnya miring membentuk sudut melintasi tulang
- 2) Patah tulang berdasarkan bentuk patahnya:
 - a) Komplet yaitu garis fraktur menyilang atau memotong seluruh tulang dan *fragmen* tulang biasanya tergeser.
 - b) Inkomplet meliputi hanya Sebagian retakan pada sebelah sisi tulang.
 - c) Fraktur kompresi yaitu fraktur dimana tulang terdorong ke arah permukaan tulang lain.
 - d) Avulsi yaitu *fragmen* tulang tertarik oleh *ligament*
 - e) Comminuted (segmental) fraktur dimana tulang terpecah menjadi beberapa bagian.

- f) Simple, fraktur dimana tulang patah dan kulit utuh.
- g) Serta fraktur dengan perubahan posisi yaitu ujung tulang yang patah berjauhan dari tempat yang patah.
- h) *Fraktur* tanpa perubahan posisi yaitu tulang patah posisi padatempatnya yang normal.
- i) Fraktur komplikata yaitu tulang yang patah menusuk kulit dan tulang terlihat (Blom et al.,2018).

4. Teknik Pemeriksaan Radiografi *Os Cruris*

a. Persiapan Pasien

Untuk pemeriksaan *Os Cruris* tidak membutuhkan persiapan khusus, hanya pasien dianjurkan menggunakan pakaian yang tidak berbaur logam dan melepaskan benda benda asing yang berada pada bagian yang ingin difoto agar tidak adanya gambaran radioopak pada hasil radiograf. Pemeriksaan femur dilakukan menggunakan dua proyeksi yaitu AP (antero posterior) dan *Lateral* (brontager, kenneth 2001).

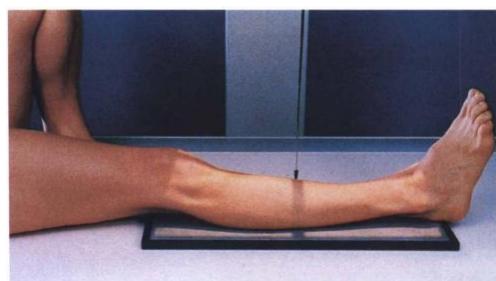
b. Persiapan Alat

- 2) Pesawat sinar x
- 3) Kaset dan film ukuran 30x40 cm
- 4) Prosesing film
- 5) Grid
- 6) Alat bantu fiksasi

c. Prosedur Pemeriksaan Radiografi *Os Cruris* Pada Kasus Trauma

- 1) Proyeksi AP (*Antero Posterior*) (Bontrager, 2018).

Pada pemeriksaan ini, pasien diposisikan supine di atas meja pemeriksaan. Objek cruris diatur pada posisi true AP dengan pedis menghadap ke atas, dan ditempatkan tepat di tengah kaset untuk memastikan seluruh struktur terekam tanpa terpotong. Berkas sinar pusat (CR) diarahkan tegak lurus terhadap kaset dengan titik pusat (CP) pada pertengahan cruris. Jarak fokus-film (FFD) yang digunakan adalah 100 cm. Kaset berukuran 30×40 cm dipersiapkan sesuai kebutuhan pemeriksaan, serta marker R atau L ditempatkan untuk menandai sisi anatomi yang diperiksa. Hal tersebut bisa dilihat pada gambar 2.4



Gambar 2. 4 *Os cruris* Proyeksi AP (Antero Posterior)
(Bontrager 2018)

Kriteria radiograf pada pemeriksaan ini meliputi tampaknya ankle dan knee joint secara keseluruhan, dengan maleolus lateral dan medial yang terlihat jelas. Selain itu, radiograf harus menunjukkan posisi ekstremitas tanpa rotasi pada ankle maupun knee joint, sehingga struktur anatomi dapat dievaluasi dengan optimal. Hal

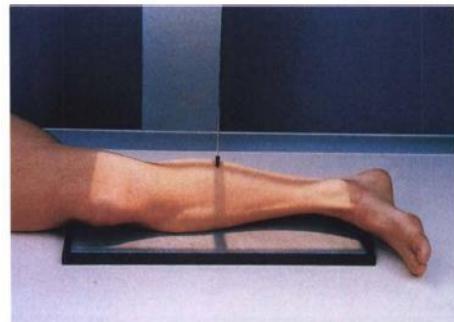
tersebut bisa dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2. 5 Radiograf *Os Femur* Proyeksi AP

2) Proyeksi *Lateral (mediolateral)*

Pada pemeriksaan ini, pasien ditempatkan pada posisi terlentang di atas meja pemeriksaan dengan sisi yang sakit menghadap ke bawah, serta diberikan bantal pada kepala untuk meningkatkan kenyamanan. Objek diperiksa dengan menekukkan lutut hingga 45 derajat dan menyejajarkan tulang cruris pada kaset. Titik pusat (CP) diarahkan pada pertengahan cruris, sedangkan sinar pusat (CR) diberikan secara vertikal lurus terhadap kaset. Jarak fokus-film (FFD) yang digunakan adalah 100 cm, dengan kaset berukuran 30×40 cm, serta penempatan marker R atau L untuk menunjukkan sisi anatomi yang diperiksa. Hal tersebut bisa dilihat pada gambar 2.6



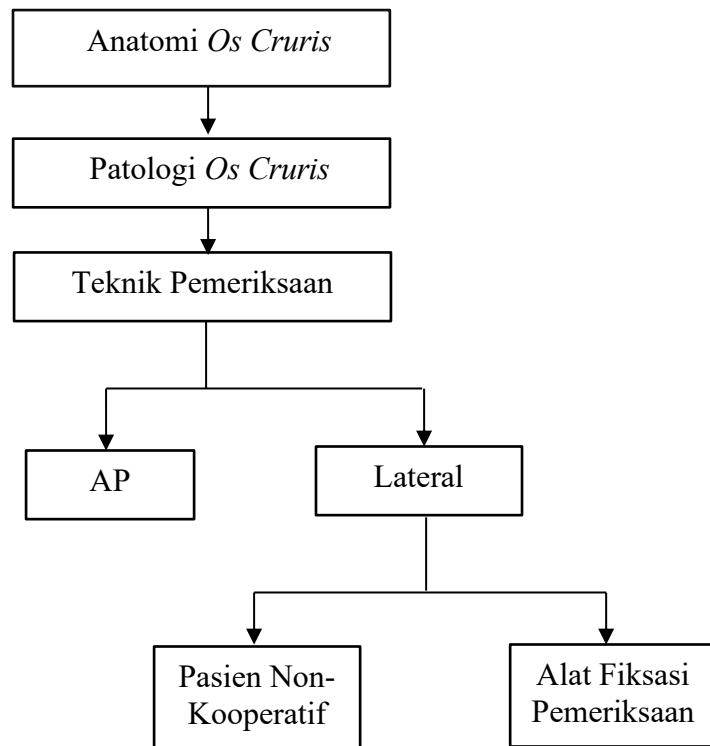
Gambar 2. 6 Proyeksi *Os cruris* Proyeksi Lateral
(Bontrager 2018)

Kriteria radiograf pada proyeksi lateral cruris mencakup tampaknya cruris dalam posisi lateral yang benar, dengan tibia dan fibula tampak saling superposisi. Pada bagian distal, fibula harus terlihat overlap dengan setengah bagian posterior tibia. Selain itu, shaft tibia dan fibula tampak terpisah dengan jelas, kecuali pada kedua ujung persendian yang secara anatomis memang saling berdekatan. Hal tersebut bisa dilihat pada gambar 2.7



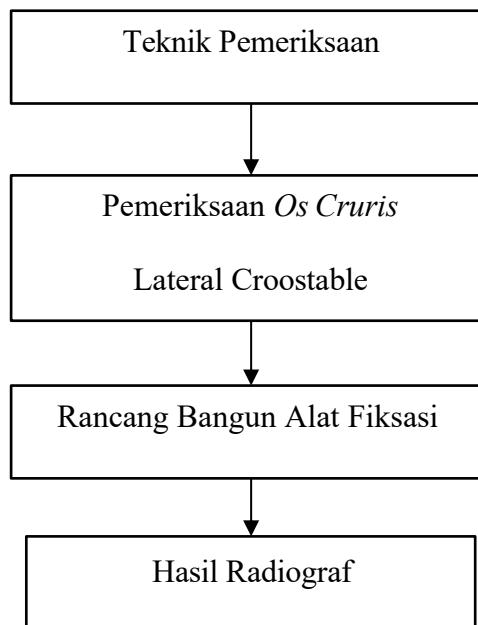
Gambar 2. 7 Hasil Radiograf *Os cruris* Proyeksi Lateral
(Bontrager 2018)

B. Kerangka Teori



Gambar 2. 8 Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 2. 9 Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode rancang bangun dengan pendekatan eksperimen eksploratif, yang dilakukan melalui pembuatan alat bantu fiksasi untuk pemeriksaan *cruris proyeksi lateral cross table*. Alat yang dikembangkan bertujuan untuk mempermudah petugas radiologi dalam melaksanakan pemeriksaan radiologi *cruris proyeksi lateral cross table*. Sebelum alat tersebut digunakan, akan dilakukan uji fungsi terlebih dahulu guna memastikan apakah kelayakan alat sudah sesuai dengan desain yang direncanakan.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu penelitian : September
2. Tempat penelitian : RSUD Merah Putih Magelang

C. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah semua pasien dengan pemeriksaan *Ossa Cruris*. Sampel pada penelitian ini adalah 5 orang radiografer yang dijadikan responden dan objek pada penelitian ini adalah volunteer pemeriksaan *cruris proyeksi lateral cross table* yang berjumlah 1 orang dengan kriteria:

1. Kriteria Inklusi
 - a. Pasien pemeriksaan Cruris lateral cross-table
 - b. Pasien dengan kondisi non-kooperatif
2. Kriteria Ekslusii
 - a. Pasien dengan kondisi kooperatif

D. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini mengamati dan beperan secara langsung dalam proses pembuatan alat bantu dari mulai tahapan perancangan, proses pembuatan alat, uji kelayakan. dan penelitian memperoleh data dari hasil pengisian keusioner oleh responden pada penelitian kali ini Kemudian digunakan sebagai data untuk menarik kesimpulan.

E. Alat dan Bahan Perancangan Alat Bantu

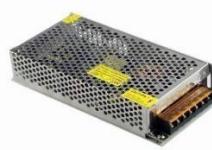
1. Alat Perancangan Alat Bantu

Tabel 3. 1 Bahan Perancangan Alat Bantu

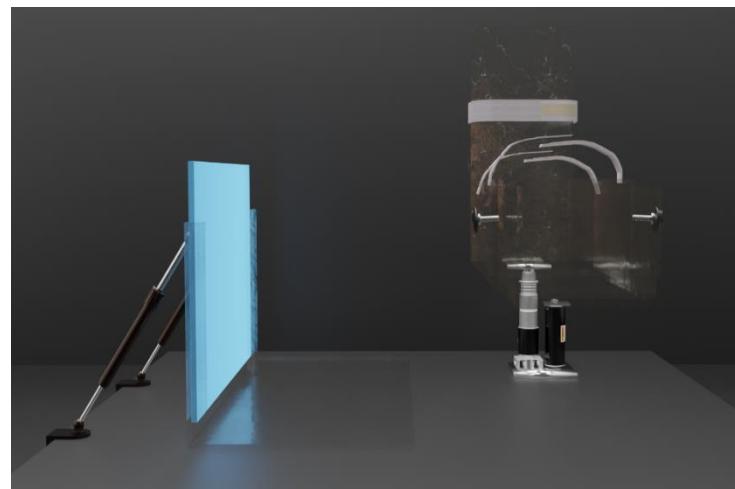
No.	Nama Alat	Gambar Alat	Fungsi
1.	Rol Meter		Mengukur
2.	Obeng		Pengencang sekrup
3.	Bor Listrik		Membuat lubang
4.	Gerinda		Memotong besi
5.	Las listrik		Menyambung dua logam dengan mencairkan ujungnya
6.	Las stik		Menyambung dua logam

2. Bahan Perancangan Alat Bantu

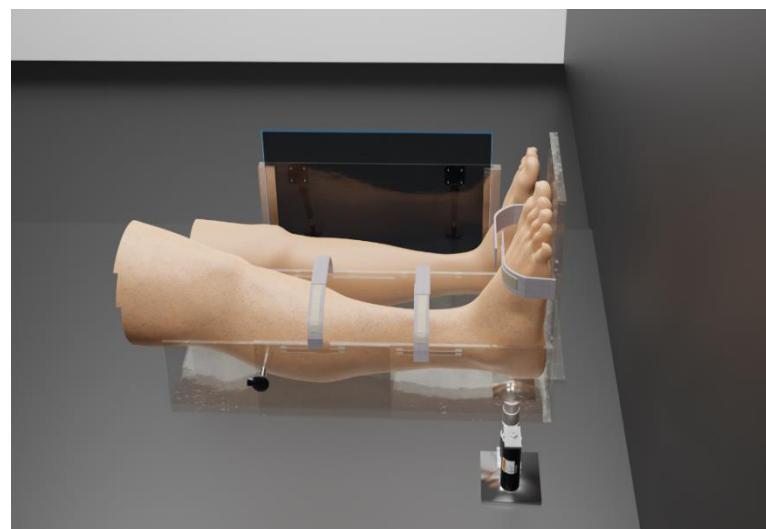
Tabel 3. 2 Bahan Perancangan Alat Bantu

No.	Nama Bahan	Gambar Bahan	Fungsi
1.	Besi Stainless		Sebagai bahan tiang pegangan tangan
2.	Akrilik		Sebagai body alat atau casing
3.	Baut		Menyambungkan dua komponen secara kuat
4.	Hidrolik Listrik		Menaikan menurunkan beban
5.	Power Suplay		Mengubah tegangan AC ke DC
6.	Kabel		Menghantarkan arus listrik
7.	Saklar		Menaikan /menurunkan hidrolik

F. Desain Alat



Gambar 3. 1 Desain alat tampak depan



Gambar 3. 2 Tampak samping Gambar

G. Prosedur Pembuatan Alat

Alat dan bahan seperti yang tertera pada gambar di atas disiapkan

1. Lembaran akrilik berukuran 40×60 cm dipotong menjadi dua bagian yang sama menggunakan gerinda potong; bagian potongan tersebut kemudian digunakan sebagai penutup bagian atas dan bawah alat.
2. Akrilik dipotong menjadi empat bagian dengan masing-masing tinggi 30 cm dengan ketebalan 3-8 cm yang difungsikan sebagai sisi kiri, kanan, depan, dan belakang pada bagian dasar alat
3. Akrilik kembali dipotong untuk sisi kiri, kanan, depan, dan belakang bagian

atas, masing-masing dengan ketinggian 25 cm.

4. Plat dan akrilik disatukan dengan cara dibuatkan lubang menggunakan bor, kemudian baut dipasang untuk merekatkan keduanya secara kuat.
5. Perekatannya dilakukan secara menyeluruh pada bagian-bagian tersebut hingga seluruh struktur menyatu membentuk sebuah kotak.
6. Pipa stainless dipotong sepanjang 1 meter, kemudian dibentuk menyerupai huruf U untuk digunakan sebagai pegangan alat
7. Lubang dibuat pada bagian samping kiri dan kanan alat untuk keperluan pemasangan pipa stainless, lalu pipa tersebut dipasang dan dikencangkan menggunakan baut serta obeng.
8. Hidrolik diposisikan di bagian tengah alat untuk menjaga keseimbangan, kemudian dilakukan pengeboran dan pemasangan baut agar posisinya terkunci dan tidak mengalami pergeseran saat digunakan.
9. Posisi hidrolik kembali dipastikan di tengah alat, kemudian pengeboran dan pemasangan baut dilakukan untuk mengunci posisinya secara permanen dan mencegah pergerakan selama penggunaan.

H. Cara kerja alat

1. Pasien diminta naik ke alat dan diarahkan untuk mengambil posisi menghadap langsung ke arah datangnya sinar X.
2. Pegangan tangan dipegang oleh pasien dengan kedua tangan untuk menjaga posisi tetap stabil selama pemeriksaan.
3. Saklar ditekan ke atas untuk mengaktifkan hidrolik sehingga alat dapat dinaikkan. Pencitraan dilakukan
4. Setelah pencitraan selesai dilakukan, saklar ditekan untuk menurunkan hidrolik.

I. Pengujian Alat

Pengajuan alat fiksasi untuk pemeriksaan *cruris* RSUD Merah Putih Magelang hal-hal yang perlu dalam pengujian alat tersebut adalah:

1. Persiapan Alat dan Bahan
 - a. Alat fiksasi *cruris*
 - b. Pesawat sinar-X
 - c. Kaset ukuran 35 x 43 cm
 - d. Computer Radiograf
2. Persiapan Pemeriksaan Radiograf *cruris*
 - a. Pesawat sinar-X disiapkan.
 - b. Obyek diposisikan pada alat fiksasi *cruris* yang telah dibuat.
 - c. Luas lapangan kolimator diatur terhadap obyek.
 - d. Faktor eksposisi diatur, kemudian dilakukan penyinaran (eksposi).

Melakukan uji fungsi dan uji kinerja dengan memberikan kuesioner pada radiografer untuk mengisi kuesioner seperti contoh dibawah ini:

Tabel 3. 3 Uji Fungsi Alat Fiksasi

No	Prosedur yang diujikan	Ya	Tidak
1	Apakah alat mampu menahan beban?		
2	Apakah akrilik tidak menimbulkan artefak?		
3	Apakah alat mampu menahan posisi objek agar tidak tergeser/bergerak?		
4	Apakah alat dapat digunakan tanpa memerlukan bantuan alat tambahan lainnya?		

- 5 Apakah alat bekerja sesuai desain dan fungsi yang direncanakan?
-

Untuk menghitung uji fungsi alat fiksasi pemeriksaan Cruris lateral cross-table adalah sebagai berikut :

$$\frac{\text{Jumlah jawaban yang mendukung kelayakan alat bantu}}{\text{Jumlah pertanyaan} \times \text{jumlah responden}} \times 100\%$$

Tabel 3. 4 Uji Kinerja Alat Fiksasi

No	Prosedur Yang Diujikan	Ya	Tidak
1	Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran objek?		
2	Apakah alat bantu pemeriksaan cruris proyeksi lateral cross table dapat mengurangi pergerakan objek?		
3	Apakah sistem hidrolik untuk naik-turun berfungsi dengan baik?		
4	Apakah alat bantu tidak mengganggu citra radiograf?		
5	Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?		
6	Apakah batas atas dan batas bawah tidak terpotong?		
7	Apakah alat bantu fiksasi menimbulkan artefak atau tidak?		

Untuk menghitung uji kinerja alat fiksasi Cruris lateral cross-table adalah sebagai berikut :

$$\frac{\text{Jumlah jawaban yang mendukung kelayakan alat bantu}}{\text{Jumlah pertanyaan} \times \text{jumlah responden}} \times 100\%$$

Presentase kelayakan alat bantu fiksasi cruris:

Tabel 3. 5 Kriteria Kelayakan (Skala Gutman)

No.	Kategori	Kriteria
1	Tidak Layak Digunakan	< 50%
2	Layak Digunakan	>50%

J. Etika Penelitian

Penelitian merupakan seperangkat pedoman moral yang mengatur setiap aktivitas penelitian, khususnya yang melibatkan hubungan antara peneliti, subjek penelitian, serta masyarakat yang Etika nantinya akan merasakan dampak dari hasil penelitian tersebut (Notoatmodjo, 2010).

Sebelum memulai penelitian, peneliti harus terlebih dahulu memperoleh rekomendasi dari institusi asal untuk kemudian mengajukan izin kepada institusi atau lembaga tempat dilaksanakannya penelitian. Dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis memberikan perhatian khusus pada aspek etika yang mencakup:

1. Menghargai martabat dan nilai kemanusiaan (respect for human dignity).

Peneliti memperhatikan hak-hak subjek penelitian untuk memperoleh informasi secara transparan mengenai proses penelitian, serta memberikan kebebasan kepada subjek untuk membuat keputusan sendiri tanpa adanya tekanan atau paksaan dalam berpartisipasi

(autonomy). Salah satu bentuk penerapan prinsip penghormatan terhadap martabat manusia adalah dengan menyiapkan lembar persetujuan partisipasi (informed consent).

2. Menjaga privasi dan kerahasiaan subjek penelitian (respect for privacy and confidentiality)

Secara umum, kegiatan penelitian dapat mengungkap informasi pribadi dari individu yang terlibat, termasuk data yang bersifat sensitif. Oleh karena itu, peneliti harus menghormati dan melindungi hak-hak dasar setiap individu terkait privasi dan kerahasiaan informasi yang diberikan.

3. Menimbang manfaat dan potensi kerugian yang mungkin terjadi (balancing harms and benefits)

Peneliti melaksanakan penelitian sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan agar hasil yang diperoleh dapat memberikan manfaat sebesar-besarnya bagi subjek penelitian serta dapat diterapkan secara lebih luas pada populasi (beneficence). Di sisi lain, peneliti juga berupaya untuk mengurangi atau mencegah timbulnya dampak negatif yang merugikan subjek penelitian (nonmaleficence).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Pemeriksaan Cruris Lateral Crosstable

a. Proses Pembuatan Alat Bantu Fiksasi Pemeriksaan Cruris Lateral Cross Table

Proses pembuatan alat fiksasi untuk pemeriksaan lateral cross table pada pasien non-kooperatif dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahapan, mulai dari persiapan alat dan bahan, pemotongan material, perakitan, hingga pemasangan komponen tambahan. Setiap tahap dirancang untuk memastikan alat yang dihasilkan memiliki kekokohan, stabilitas, dan keamanan yang optimal saat digunakan pada pasien.

1) Persiapan Alat dan Bahan

Tahap pertama adalah menyiapkan seluruh alat dan bahan sesuai dengan desain rancangan. Bahan utama yang digunakan meliputi lembaran akrilik berukuran 40×60 cm, plat sebagai penguat struktur, pipa stainless sebagai pegangan, serta komponen hidrolik untuk pengatur tinggi dan stabilitas alat. Selain itu, disiapkan pula alat bantu kerja seperti gerinda potong untuk pemotongan akrilik, bor untuk pembuatan lubang sambungan, serta baut dan obeng untuk proses perakitan sehingga setiap komponen dapat terpasang dengan kuat dan presisi.

2) Pemotongan Bahan Akrilik dan Pembentukan Dasar Alat

Setelah alat dan bahan siap, dilakukan proses pemotongan

akrilik. Lembaran akrilik berukuran 40×60 cm terlebih dahulu dipotong menjadi dua bagian yang sama menggunakan gerinda potong. Kedua bagian potongan ini kemudian difungsikan sebagai penutup bagian atas dan bawah alat. Selanjutnya, akrilik dipotong menjadi empat bagian dengan tinggi 30 cm dan ketebalan 3–8 cm untuk dijadikan sisi kiri, kanan, depan, dan belakang pada bagian dasar alat.

3) Pembentukan Sisi Bagian Atas Alat

Tahap berikutnya adalah pembentukan sisi bagian atas alat. Akrilik kembali dipotong untuk membentuk sisi kiri, kanan, depan, dan belakang bagian atas dengan masing-masing ketinggian 25 cm.

4) Penyatuan Plat dan Akrilik

Setelah seluruh bagian akrilik terbentuk, dilakukan proses penyatuan dengan plat penguat. Plat dan akrilik disatukan dengan cara membuat lubang menggunakan bor pada titik-titik sambungan yang telah ditentukan. Melalui lubang tersebut, baut dipasang dan dikencangkan sehingga plat dan akrilik terikat dengan kuat.

5) Perakitan Menjadi Struktur Kotak Utuh

Tahap selanjutnya adalah merangkai seluruh bagian akrilik yang telah dipotong dan dipasangi plat menjadi satu kesatuan. Proses perekatannya dilakukan secara menyeluruh pada bagian-bagian tersebut hingga seluruh struktur menyatu membentuk sebuah kotak. Pada tahap ini, posisi dan sudut setiap sambungan diperiksa kembali untuk memastikan tidak terdapat bagian yang miring, longgar, atau berpotensi menimbulkan ketidakstabilan. Hasil dari tahap ini adalah struktur utama alat fiksasi yang siap dipasangi komponen tambahan.

6) Pembentukan Pegangan dari Pipa Stainless

Agar alat mudah dipindahkan dan diatur posisinya, digunakan pipa stainless sebagai pegangan. Pipa stainless dipotong sepanjang 1 meter, kemudian dibentuk menyerupai huruf U. Bentuk U ini memungkinkan pegangan dipegang dengan kedua tangan dan memberikan kestabilan saat alat digeser atau diangkat. Proses pembentukan pipa dilakukan secara hati-hati agar simetris dan nyaman saat digenggam.

7) Pemasangan Pipa Stainless pada Rangka Alat

Setelah pipa stainless terbentuk, dilakukan pembuatan lubang pada bagian samping kiri dan kanan alat untuk keperluan pemasangan pegangan. Lubang dibuat menggunakan bor pada titik yang telah disesuaikan dengan posisi pipa U. Pipa kemudian dimasukkan melalui lubang tersebut dan dikencangkan menggunakan baut serta obeng. Pemasangan dilakukan sedemikian rupa agar pegangan tidak mudah goyah dan mampu menahan beban saat alat dipindahkan.

8) Pemasangan Hidrolik sebagai Penjaga Keseimbangan

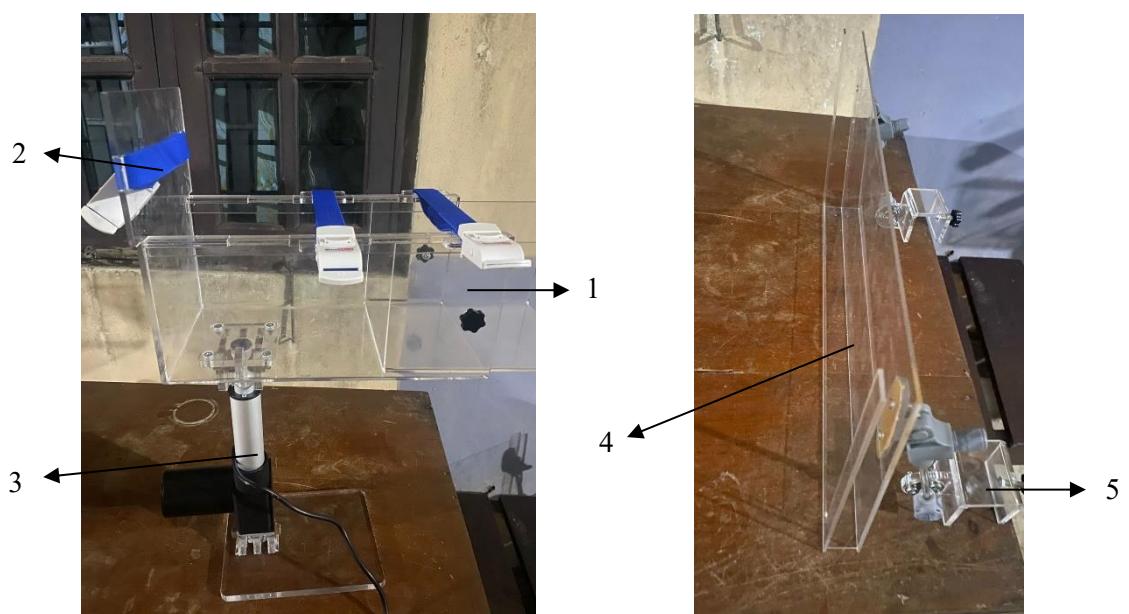
Tahap berikutnya adalah pemasangan hidrolik. Hidrolik diposisikan di bagian tengah alat untuk menjaga keseimbangan dan memungkinkan pengaturan ketinggian sesuai kebutuhan pemeriksaan. Setelah posisi tengah ditentukan, dilakukan pengeboran pada titik pemasangan, kemudian baut dipasang untuk mengunci hidrolik agar tidak mudah bergerak atau bergeser saat digunakan. Penempatan hidrolik di pusat alat membantu distribusi beban menjadi lebih seimbang.

9) Penguncian Akhir Posisi Hidrolik

Sebagai tahap akhir, posisi hidrolik kembali dipastikan berada tepat di tengah alat. Setelah posisi diyakini sesuai, dilakukan pengeboran tambahan bila diperlukan dan pemasangan baut secara lebih permanen untuk mengunci posisinya. Langkah ini bertujuan mencegah terjadinya pergeseran hidrolik selama alat digunakan dalam pemeriksaan.

b. Hasil Rancang Bangun Alat Fiksasi

Setelah dilakukan proses pembuatan rancang bangun didapat hasil berupa alat fiksasi pada pemeriksaan os cruris lateral cross table pada gambar 4.1 berikut:



Gambar 4. 1 Rancang Bangun Alat Fiksasi Cruris Lateral Cross Table

Keterangan:

1. Akrilik Penyangga Kaki Pasien
2. Strap
3. Hidrolik
4. Akrilik Tempat Kaset
5. Penyangga Akrilik

Gambar 4.1 memperlihatkan hasil rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan cruris lateral cross tabel yang telah direalisasikan. Alat ini terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu Akrilik Penyangga Kaki Pasien, Strap, Hidrolik, Akrilik Tempat Kaset, dan Penyangga Akrilik.

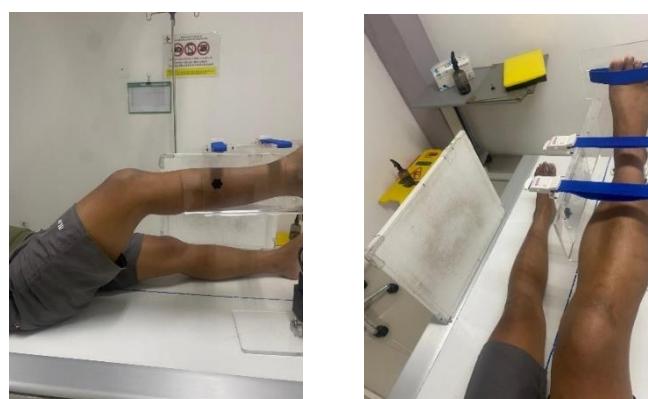
Desain alat fiksasi ini disusun dengan mengacu pada kebutuhan pemeriksaan radiografi Os Cruris proyeksi lateral cross table pada pasien non-kooperatif, dengan menekankan kemudahan penggunaan bagi radiografer, aspek keamanan pasien, serta kestabilan posisi ekstremitas selama pemeriksaan. Pengaturan posisi kaset dirancang sedemikian rupa agar selaras dengan posisi tungkai dan meminimalkan pergeseran saat penyinaran. Selain itu, mekanisme pengaturan (seperti sistem hidrolik dan konstruksi akrilik yang radiolusen) dibuat agar memudahkan petugas dalam menempatkan serta menyesuaikan posisi pasien tanpa mengganggu susunan kaset, sehingga kualitas citra radiograf yang dihasilkan tetap optimal dan mendukung prinsip proteksi radiasi serta efisiensi kerja radiografer sesuai tujuan rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan Os Cruris proyeksi lateral cross table di Instalasi Radiologi.

c. Prosedur Penggunaan Alat Fiksasi

Pada pemeriksaan ossa cruris proyeksi AP dengan menggunakan alat fiksasi yang dirancang dalam proposal ini, pasien diminta naik ke alat dan diarahkan untuk mengambil posisi menghadap langsung ke arah datangnya sinar-X, dengan cruris sejajar dengan meja pemeriksaan dan arah berkas sinar. Pegangan tangan dipegang oleh pasien dengan kedua tangan untuk menjaga keseimbangan dan mempertahankan posisi tetap stabil selama pemeriksaan, sehingga

pergerakan tungkai dapat diminimalkan. Saklar kemudian ditekan ke atas untuk mengaktifkan sistem hidrolik sehingga alat dapat dinaikkan hingga posisi cruris sejajar dengan pusat berkas sinar. Persiapan alat ini memerlukan waktu kurang dari 5 menit dan dinilai cepat serta tidak mengganggu alur pemeriksaan atau antrian pemeriksaan lainnya.

Posisi objek diatur dengan meletakkan kedua sendi cruris di atas kaset ukuran 30×40 cm secara horizontal, dengan central point (CP) pada pertengahan cruris, central ray (CR) horizontal lurus terhadap kaset, FFD kurang lebih 90–100 cm, dan faktor eksposi disesuaikan (misalnya 50 kV dan 5 mAs) sesuai standar teknik radiografi konvensional. Setelah kesesuaian posisi dipastikan, pencitraan dilakukan. Setelah pencitraan selesai, saklar ditekan kembali untuk menurunkan hidrolik hingga alat kembali ke posisi awal, kemudian pasien dibantu turun dari alat. Dengan penggunaan alat fiksasi ini, diharapkan posisi cruris lebih stabil tanpa perlu bantuan keluarga pasien, serta kualitas citra radiograf proyeksi AP dapat tercapai secara optimal. Hal tersebut ditunjukkan pada gambar 4.2



Gambar 4. 2 Penerapan Penggunaan Alat Fiksasi Pada Pemeriksaan Cruris Lateral Cross-Table

Hasil radiograf Cruris Lateral Crosstable menunjukkan citra yang berkualitas baik dengan posisi anatomi sesuai standar pemeriksaan, seperti terlihat pada Gambar 4.3



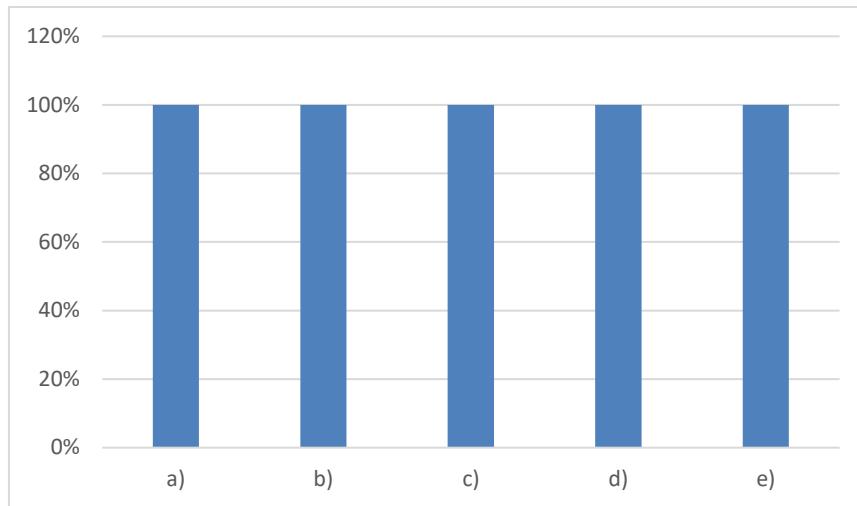
Gambar 4. 3 Hasil Radiograf Yang Dihasilkan Dengan Penggunaan Alat Fiksasi Pada Pemeriksaan Cruris Lateral Crosstable

2. Hasil Uji Fungsi dan Uji Kinerja Alat Fiksasi Untuk Pemeriksaan Cruris Lateral Crosstable

Pada tahap penilaian rancang bangun alat fiksasi untuk pemeriksaan cruris lateral crosstable, dilakukan pengujian alat melalui uji fungsi dan uji kinerja. Proses pengujian ini melibatkan lima orang radiografer berpengalaman serta 1 pasien non-kooperatif di RSUD Merah Putih Kabupaten Magelang. Berdasarkan hasil uji tersebut, diperoleh bahwa cara pengoperasian alat fiksasi alat fiksasi untuk pemeriksaan cruris lateral crosstable tergolong mudah digunakan.

a. Hasil Uji Fungsi Alat Fiksasi

Uji fungsi alat fiksasi dilakukan untuk memastikan bahwa alat dapat bekerja dengan optimal sesuai desain dan spesifikasi yang telah direncanakan. Setelah dilakukan pengujian oleh 5 responden, diperoleh rekapitulasi hasil pengujian fungsi hasil aspek medapatkan nilai 100% untuk keseluruhan aspek hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4. 4 Hasil Penilaian Masing-Masing Aspek Uji Fungsi

- a) Alat mampu menahan beban, sebanyak 5 responden menyatakan setuju, sehingga seluruh responden (100%) menyatakan alat ini mampu menahan beban.
- b) Akrilik tidak menimbulkan artefak, sebanyak 5 responden menyatakan setuju, sehingga seluruh responden (100%) menyatakan alat ini tidak menimbulkan artefak.
- c) Alat mampu menahan posisi objek agar tidak tergeser, sebanyak 5 responden menyatakan setuju, sehingga seluruh responden (100%) menyatakan alat ini menahan posisi objek agar tidak tergeser.
- d) Alat dapat digunakan tanpa memerlukan bantuan alat tambahan lainnya, sebanyak 5 responden menyatakan setuju, sehingga seluruh responden (100%) menyatakan alat ini dapat digunakan tanpa memerlukan bantuan alat tambahan .
- e) Alat bekerja sesuai desain dan fungsi yang direncanakan, sebanyak 5 responden menyatakan setuju, sehingga seluruh responden (100%) menyatakan alat ini bekerja sesuai desain dan fungsi yang direncanakan.

1) Hasil Presentase Kelayakan Fungsi Alat Fiksasi

Berdasarkan hasil kuisioner terhadap 5 Radiografer di RSUD

Merah Putih maka selanjutnya untuk mengetahui hasil presentase kelayakan fungsi, maka dimasukkan ke dalam rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah jawaban yang mendukung kelayakan alat bantu}}{\text{Jumlah pertanyaan} \times \text{jumlah responden}} \times 100\%$$

$$\frac{25}{25} \times 100\% = 100\%$$

Penilaian responden radiografer telah dilakukan perhitungan nilai, hasil yang didapat yaitu dengan skor sebesar 100% dan dapat disimpulkan bahwa dalam cara kerja fungsi rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan cruris lateral crosstable berhasil.



Gambar 4. 5 Hasil Penilaian Presentase Kelayakan Fungsi

Gambar 4.5 menunjukkan diagram hasil penilaikan presentase kelayakan kinerja alat dimana hasil yang didapat yaitu dengan skor sebesar 100% dan disimpulkan bahwa dalam cara kerja fungsi rancang bangun alat fiksasi cruris lateral cross table

b. Hasil Uji Kinerja Alat Fiksasi

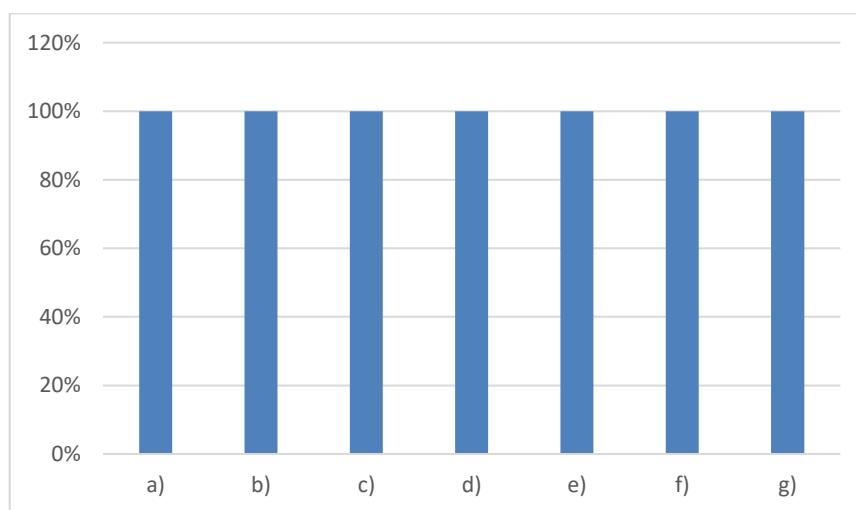
Uji kinerja alat fiksasi dilakukan untuk mengevaluasi seberapa baik alat

membantu mencapai hasil yang diinginkan dalam pemeriksaan radiografi, seperti meminimalkan pergerakan pasien dan meningkatkan kualitas gambar. Setelah dilakukan pengujian oleh responden maka didapatkan hasil rekapitulasi dari pengujian kinerja alat hasil uji fungsi medapatkan nilai 100% untuk keseluruhan aspek hal tersebut dapat dilihat pada gambar

4.4

1) Hasil Uji Fungsi Masing-Masing Aspek

Berdasarkan hasil rekapitulasi jawaban kuesoner yang diberikan oleh 5 responden terhadap masing-masing aspek, diperoleh data sebagai berikut:



Gambar 4. 6 Hasil Penilaian Masing-Masing Aspek Uji Kinerja

- a) Alat fiksasi dapat menyesuaikan ukuran objek, sebanyak 5 responden menyatakan setuju, sehingga seluruh responden (100%) menyatakan alat ini mampu menyesuaikan ukuran objek.
- b) Alat bantu pemeriksaan cruris proyeksi lateral cross table dapat mengurangi pergerakan objek, sebanyak 5 responden menyatakan setuju, sehingga seluruh responden (100%) menyatakan alat ini dapat mengurangi pergerakan objek

- c) Sistem hidrolik untuk naik-turun berfungsi dengan baik, sebanyak 5 responden menyatakan setuju, sehingga seluruh responden (100%) menyatakan sistem hidrolik berfungsi dengan baik.
- d) Alat bantu tidak mengganggu citra radiograf, sebanyak 5 responden menyatakan setuju, sehingga seluruh responden (100%) menyatakan alat ini tidak mengganggu citra radiograf.
- e) Alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi, sebanyak 5 responden menyatakan setuju, sehingga seluruh responden (100%) menyatakan alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pemeriksaan.
- f) Pada alat ini sudah dapat memaksimalkan proyeksi, sebanyak 5 responden menyatakan setuju, sehingga seluruh responden (100%) menyatakan alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pemeriksaan.
- g) Penggunaan alat ini menimbulkan artefak atau tidak, sebanyak 5 responden menyatakan setuju, sehingga seluruh responden (100%) menyatakan penggunaan alat ini tidak menimbulkan artefak.

2) Hasil Presentase Kelayakan Kinerja Alat Fiksasi

Berdasarkan hasil kuisioner terhadap 5 Radiografer di RSUD Merah Putih maka selanjutnya untuk mengetahui hasil presentase kelayakan fungsi, maka dimasukkan ke dalam rumus sebagai berikut :

$$\frac{\text{Jumlah jawaban yang mendukung kelayakan alat bantu}}{\text{Jumlah pertanyaan} \times \text{jumlah responden}} \times 100\%$$

$$\frac{35}{35} \times 100\% = 100\%$$

Penilaian responden radiografer telah dilakukan perhitungan nilai, hasil yang didapat yaitu dengan skor sebesar 100% dan dapat disimpulkan bahwa dalam cara kerja kinerja rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan cruris lateral crosstable berhasil.



Gambar 4. 7 Hasil Penilaian Presentase Kelayakan Kinerja Alat

Gambar 4.7 menunjukkan diagram hasil penilaikan presentase kelayakan kinerja alat dimana hasil yang didapat yaitu dengan skor sebesar 100% dan dapat disimpulkan bahwa dalam cara kerja kinerja rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan cruris lateral crosstable berhasil.

B. Pembahasan

1. Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Pemeriksaan Cruris Lateral Cross Table

Proses pembuatan alat fiksasi dilakukan secara sistematis dengan mempertimbangkan stabilitas, keamanan, dan kenyamanan pasien. Alat dirancang kokoh agar dapat mempertahankan posisi lateral tanpa bantuan tambahan. Bahan utama berupa akrilik dipilih karena kuat, ringan, mudah dibentuk, dan tidak mengganggu kualitas citra, serta dilengkapi plat penguat, pegangan stainless, dan komponen hidrolik untuk keseimbangan dan pengaturan tinggi.

Tahapan pembuatan diawali dengan menyiapkan alat dan bahan

kemudian memotong lembaran akrilik 40×60 cm menjadi bagian atas, bawah, dan samping sesuai desain. Potongan akrilik tersebut dirangkai menggunakan plat dan baut melalui lubang sambungan yang dibuat dengan bor hingga membentuk struktur kotak yang kuat dan stabil. Setelah rangka utama selesai, pipa stainless sepanjang sekitar 1 meter dibentuk menyerupai huruf U dan dipasang pada kedua sisi sebagai pegangan agar alat mudah dipindahkan dan aman diposisikan. Selanjutnya, komponen hidrolik dipasang untuk menjaga keseimbangan dan memungkinkan pengaturan ketinggian sesuai kebutuhan pemeriksaan radiografi, lalu dikunci dengan baut agar tidak bergeser selama penggunaan.

Penelitian yang serupa karya Chusnul Fadilah Sahudin & Ildsa Maulidya Mar'athus Nasokha (2025) dan Rodzita (2024) yang sama-sama berfokus pada alat fiksasi untuk mendukung efektivitas kerja radiografer dalam pemeriksaan ekstremitas bawah, penelitian ini memiliki keunggulan pada rancangan alat yang dilengkapi sistem hidrolik untuk memudahkan proses naik-turun cruris pasien yang dapat menghalangi objek pemeriksaan. Inovasi ini memberikan peningkatan efisiensi dan kepraktisan dibandingkan alat yang dikembangkan pada penelitian sebelumnya.

Rancang bangun dalam penelitian ini menerapkan penyesuaian desain dan ketebalan bahan yang lebih optimal untuk kebutuhan mekanik, sehingga alat mampu mempertahankan posisi kaset secara lebih stabil tanpa bantuan keluarga pasien selama pemeriksaan. Selain itu, cakupan penggunaan alat juga diperluas untuk berbagai variasi proyeksi lateral, sehingga tidak hanya meningkatkan kenyamanan pasien non kooperatif tetapi juga meminimalkan risiko pengulangan foto dan memastikan kualitas citra radiografi tetap terjaga, sesuai dengan Long et al. (2016), bahwa alat fiksasi merupakan alat bantu khusus yang digunakan untuk mengurangi pergerakan objek, menambah

kenyamanan pasien, dan mempermudah pekerjaan radiografer, sehingga dapat menghasilkan radiograf yang optimal

Menurut penulis, rangkaian tahapan tersebut tidak hanya menghasilkan alat fiksasi yang kokoh dan stabil, tetapi juga menawarkan solusi praktis terhadap permasalahan di lapangan terkait keterbatasan kerja radiografer pada pasien non-kooperatif. Dengan adanya alat ini, diharapkan kebutuhan akan bantuan keluarga atau petugas tambahan dapat berkurang, sehingga proses pemeriksaan menjadi lebih efisien dan terkontrol. Namun lebih baik jika struktur dan mekanisme alat disempurnakan termasuk stabilitas rangka, presisi hidrolik, serta sistem penguncian kaset serta dilakukan pengujian lanjutan untuk memastikan optimalisasi fungsi dalam berbagai kondisi klinis.

2. Hasil Pengujian Uji Fungsi Dan Uji Kinerja Alat Fiksasi Pemeriksaan Cruris Lateral Cross Table

Hasil uji fungsi dan uji kinerja terhadap rancang bangun alat fiksasi cruris lateral crosstable menunjukkan hasil optimal dengan tingkat keberhasilan 100% pada seluruh indikator. Uji fungsi yang melibatkan lima radiografer di Instalasi Radiologi RSUD Merah Putih membuktikan bahwa alat mampu menahan beban, menjaga kestabilan posisi objek, tidak menimbulkan artefak, serta sesuai dengan tujuan perancangan. Hasil uji kinerja juga menunjukkan bahwa alat efektif membantu kerja radiografer, mudah digunakan, nyaman bagi pasien, efisien waktu, meningkatkan kualitas citra, dan tidak lagi membutuhkan partisipasi keluarga untuk membantu pemeriksaan.

Penelitian yang serupa karya Chusnul Fadilah Sahudin & Ildsa Maulidya Mar'athus Nasokha (2025) yang berjudul "*Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Emergency Radiologi pada Ekstremitas Bawah*"

menghasilkan tingkat keberhasilan fungsi sebesar 90%, penelitian ini menunjukkan peningkatan performa yang signifikan dengan capaian 100% pada uji fungsi. Kenaikan sebesar 10% ini menunjukkan bahwa desain alat fiksasi yang dikembangkan memiliki keunggulan yang lebih baik dalam hal stabilisasi ekstremitas, kemudahan penggunaan, serta kesesuaian dengan kebutuhan klinis pada pemeriksaan Os Cruris proyeksi Lateral Cross Table. Dengan keberhasilan penuh pada seluruh parameter pengujian, penelitian terbaru ini terbukti lebih unggul secara fungsional dan dinilai memberikan penyempurnaan yang lebih efektif, ergonomis, serta mendukung peningkatan kualitas dan keselamatan pelayanan radiologi dibandingkan penelitian sebelumnya. Penelitian yang sama karya Warni (2024) yang berjudul "*Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiografi Os Femur Proyeksi Lateral Cross Table di Instalasi Radiologi*," menunjukkan nilai kinerja fungsional yang sangat baik dengan nilai keefektifan 100% berdasarkan penilaian dari 5 responden. Namun, hasil uji struktur anatomi hanya memperoleh nilai 60%, yang menunjukkan bahwa alat tersebut masih kurang optimal dalam menampilkan batas atas maupun batas bawah anatomi femur secara jelas. Sementara itu, penelitian ini tidak hanya mencapai 100% pada uji fungsi, tetapi juga mampu menampilkan struktur anatomi Os Cruris secara lebih akurat dan konsisten, sehingga memberikan keluaran citra yang lebih representatif. Dengan demikian, penelitian terbaru ini dinilai lebih unggul karena tidak hanya mempertahankan performa fungsional maksimal sebagaimana penelitian Warni (2024), tetapi juga memperbaiki kelemahan pada aspek kualitas visualisasi anatomi, sehingga menghasilkan alat fiksasi yang lebih efektif, lebih sesuai kebutuhan klinis, dan lebih mendukung akurasi diagnostik.

Peneliti menilai bahwa hasil kelayakan tersebut menunjukkan bahwa

alat telah memenuhi fungsi utamanya, yaitu menstabilkan posisi pasien untuk menghasilkan citra radiografi yang optimal, meningkatkan efektivitas kerja radiografer, serta meminimalkan paparan radiasi terhadap keluarga pasien (Long et al. 2016; John P. Lampignano & Leslie E. Kendrick 2018). Meskipun demikian, peneliti mencatat adanya masukan dari responden mengenai berat alat yang dianggap kurang praktis saat dipindahkan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat diarahkan pada peningkatan aspek mobilitas tanpa mengurangi kekokohan struktur alat. Secara keseluruhan, alat fiksasi ini dinilai layak digunakan dan memiliki potensi untuk diimplementasikan dalam praktik radiologi sehari-hari, terutama pada kondisi gawat darurat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Penelitian ini berhasil merancang dan membuat alat fiksasi untuk pemeriksaan radiografi Os Cruris proyeksi lateral cross table yang ditujukan bagi pasien non-kooperatif. Proses perancangan meliputi pembuatan struktur akrilik yang kokoh, pemasangan pegangan stainless, serta integrasi sistem hidrolik untuk mempermudah pengaturan tinggi ekstremitas pasien.
2. Hasil uji fungsi dan kinerja oleh radiografer menunjukkan bahwa alat mampu menstabilkan posisi pasien, tidak mengganggu citra radiografi, serta meningkatkan efektivitas kerja radiografer dengan mengurangi kebutuhan akan bantuan keluarga pasien. Dengan demikian, alat fiksasi ini dinilai layak digunakan dalam pemeriksaan radiologi dan berpotensi mendukung peningkatan keselamatan serta mutu layanan, khususnya pada kasus pasien dengan kondisi non-kooperatif.

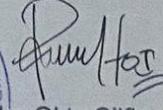
B. Saran

1. Disarankan untuk mengembangkan desain yang lebih ringan dan mudah dipindahkan tanpa mengurangi kekokohan struktur, sehingga alat lebih praktis digunakan dalam berbagai kondisi klinis
2. Penelitian berikutnya perlu melibatkan lebih banyak variasi kasus pasien dan lingkungan pemeriksaan untuk memastikan efektivitas alat secara lebih luas dan sesuai dengan kebutuhan praktik radiologi sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Bontrager, K. L., & Lampignano, J. P. (2018). *Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy* (9th ed.). Elsevier.
- Blom, A. W., Warwick, D., Whitehouse, M. R., & Wilson-MacDonald, J. (2018). *Orthopaedics and Trauma* (7th ed.). Elsevier.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). Sage.
- Chusnul Fadilah Sahudin, & Ildsa Maulidya Mar'athus Nasokha. (2025). Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Emergency Radiologi pada Ekstremitas Bawah. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Dan Kesehatan*, 4(2), 170–186. <https://doi.org/10.55606/klinik.v4i2.3928>
- Fuadi, N., dkk. (2022). Dampak Radiasi Sinar-X Terhadap Jaringan Tubuh. *Jurnal Kesehatan Radiologi*, 4(2), 101–107.
- Long, B. W., Rollins, J. H., & Smith, B. J. (2016). *Merrill's Atlas of Radiographic Positioning and Procedures* (13th ed.). Elsevier.
- Martini, F. H., Nath, J. L., & Bartholomew, E. F. (2018). *Fundamentals of Anatomy & Physiology* (11th ed.). Pearson.
- Potter, P. A., & Perry, A. G. (2021). *Fundamentals of Nursing* (10th ed.). Elsevier.
- Price, S. A., & Wilson, L. M. (2016). *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit* (Edisi 7, terjemahan). Elsevier.
- Rockwood, C. A., Green, D. P., & Bucholz, R. W. (2015). *Rockwood and Green's Fractures in Adults* (8th ed.). Wolters Kluwer.
- Rodzita, R. (2024). *RANCANG BANGUN ALAT PENYANGGA KASET SINAR-X UNTUK PEMERIKSAAN LATERAL CROSS TABLE DENGAN KONDISI PASIEN NON KOOPERATIF*.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. H. (2017). *Principles of Anatomy and Physiology* (15th ed.). Wiley.
- Townsend, C. M., Beauchamp, R. D., Evers, B. M., & Mattox, K. L. (2016). *Sabiston Textbook of Surgery* (20th ed.). Elsevier.
- Warni. (2024). *Kuesioner Penilaian Kelayakan Alat Radiologi*. Tidak diterbitkan.

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian

 POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO YOGYAKARTA PROGRAM STUDI D3 RADILOGI Jalan Majapahit (Janti) Blok-R Lanud Adisutjipto Yogyakarta Website : poltekkesadisutjipto.ac.id, Email : admin@poltekkesadisutjipto.ac.id Email Prodi : radiologi@poltekkesadisutjipto.ac.id Tlp/Fax. (0274) 4352698														
Nomor : B/ 79 VI/2025/RAD Klasifikasi : Biasa Lampiran : - Perihal : <u>Ijin Penelitian Mahasiswa</u>		Yogyakarta, 17 November 2025 Kepada, Kepala Radiologi RSUD Merah Putih Magelang												
<p>1. Dasar Keputusan Ketua Umum Pengurus Yayasan Adi Upaya Nomor: Kep/29A/IV/2017 tentang Kurikulum Prodi D3 Farmasi, Gizi dan Radiologi Poltekkes TNI AU Adisutjipto.</p> <p>2. Sehubungan dengan dasar tersebut di atas, dengan hormat kami mengajukan permohonan ijin penelitian mahasiswa semester VI Prodi D3 Radiologi TA. 2024/2025 untuk melaksanakan Penelitian Tugas Akhir di RSUD Merah Putih atas nama:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">a. Nama</td> <td>: Fani Andrika Hertanto</td> </tr> <tr> <td>b. NIM</td> <td>: 222230064</td> </tr> <tr> <td>c. Prodi</td> <td>: D3 Radiologi</td> </tr> <tr> <td>d. Judul Proposal</td> <td>: Rancang Bangun Alat Fiksasi OS Crues Proyeksi Lateral Cross Table di Instalasi Radiologi</td> </tr> <tr> <td>e. No Hp</td> <td>: 081336181800</td> </tr> <tr> <td>f. Tanggal Penelitian</td> <td>: 18 November 2025</td> </tr> </table> <p>3. Kami lampirkan proposal penelitian sebagai bahan pertimbangan. Demikian atas perkenannya disampaikan terima kasih.</p>			a. Nama	: Fani Andrika Hertanto	b. NIM	: 222230064	c. Prodi	: D3 Radiologi	d. Judul Proposal	: Rancang Bangun Alat Fiksasi OS Crues Proyeksi Lateral Cross Table di Instalasi Radiologi	e. No Hp	: 081336181800	f. Tanggal Penelitian	: 18 November 2025
a. Nama	: Fani Andrika Hertanto													
b. NIM	: 222230064													
c. Prodi	: D3 Radiologi													
d. Judul Proposal	: Rancang Bangun Alat Fiksasi OS Crues Proyeksi Lateral Cross Table di Instalasi Radiologi													
e. No Hp	: 081336181800													
f. Tanggal Penelitian	: 18 November 2025													
		Ketua Program Studi D3 Radiologi  Redha Okta Sifina, M. Tr. Kes. NIK.011808010												

Lampiran 2 Pedoman Observasi

INFORMED CONSENT RADIOGRAFER
(LEMBAR PERSETUJUAN PARTISIPAN)

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama :
Jenis kelamin : Perempuan / Laki-Laki
Lama Bekerja :

Setelah membaca dan mendengarkan tentang penjelasan penelitian tentang **Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi Os Cruris Proyeksi Lateral Croos Table di Instalasi Radiologi** Menyatakan sadar dan sukarela bersedia ikut dalam penelitian tersebut, dan tidak keberatan apabila hasil penelitian ini dipublikasikan untuk kepentingan ilmu pengetahuan dengan menjaga kerahasiaan dari responden.

Dengan demikian lembar persetujuan ini, saya menyatakan untuk berpartisipasi dalam penelitian ini tanpa paksaan dan bersikap sukarela.

Magelang , 2025

Yang Menyetujui

()

LEMBAR KUESIONER

A. Uji Fungsi Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi *Os Cruris* Proyeksi *Lateral Croos Table*

Tujuan utama uji fungsi alat fiksasi pemeriksaan radiologi *os cruris* proyeksi *lateral croos table* adalah untuk memastikan alat tersebut dapat beroperasi dengan baik, aman, dan efektif sesuai fungsinya sebelum digunakan pada pasien.

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang tersedia!

No.	Prosedur yang Diujikan	Ya	Tidak
1.	Apakah alat mampu menahan beban?		
2.	Apakah akrilik menimbulkan artefak atau tidak?		
3.	Apakah alat mampu menahan posisi objek agar tidak tergeser/bergerak?		
4.	Apakah alat dapat digunakan tanpa memerlukan bantuan alat tambahan lainnya?		
5.	Apakah alat bekerja sesuai desain dan fungsi yang direncanakan?		

Saran.....

B. Uji Kinerja Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi *Os Cruris* Proyeksi *Lateral Croos Table*

Tujuan uji kinerja (*performance test*) alat fiksasi cruris lateral cross table adalah untuk mengevaluasi sejauh mana kemampuan alat tersebut dalam memenuhi standar operasional dan fungsionalnya dalam skenario klinis nyata, khususnya untuk membantu radiografer mendapatkan hasil radiograf yang optimal.

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang tersedia!

No.	Prosedur yang Diujikan	Ya	Tidak
1.	Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran		

	objek?		
2.	Apakah alat bantu pemeriksaan cruris proyeksi lateral cross table dapat mengurangi pergerakan objek?		
3.	Apakah sistem hidrolik untuk naik-turun berfungsi dengan baik?		
4.	Apakah alat bantu tidak mengganggu citra radiograf?		
5.	Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?		
6.	Apakah batas atas dan batas bawah tidak terpotong?		
7.	Apakah alat bantu fiksasi menimbulkan artefak atau tidak?		

Saran.....

Lampiran 3 Lembar Permintaan Foto

	<p style="text-align: center;">PEMERINTAH KABUPATEN MAGELANG RUMAH SAKIT UMUM DAERAH MERAH PUTIH Jl. Raya Magelang-Yogyakarta KM. 5 Mungkidan, Danurejo, Mertoyudan 202654, 3202284 Kp. 56172 rahpuitkhkabmgl@gmail.com</p>																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Nama : [REDACTED]</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">NIKSAAN RADIOLOGI</td> </tr> <tr> <td>No RM : [REDACTED]</td> <td>Tanggal Pemeriksaan : 18/11/2025</td> </tr> <tr> <td>Tanggal Lahir : [REDACTED]</td> <td>Jenis Kelamin : [REDACTED]</td> </tr> <tr> <td>Alamat : [REDACTED]</td> <td>Unit/Bangsal : [REDACTED]</td> </tr> <tr> <td>Diagnosis/DD : Post Trauma</td> <td>Jenis Pembayaran : [REDACTED]</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right; padding: 5px;"> dr. Rina Ningsih, M.Kes, M.Pd Dokter Spesialis Orthopedi & Radiologi Nama dan tanda tangan </td> </tr> </table>		Nama : [REDACTED]	NIKSAAN RADIOLOGI	No RM : [REDACTED]	Tanggal Pemeriksaan : 18/11/2025	Tanggal Lahir : [REDACTED]	Jenis Kelamin : [REDACTED]	Alamat : [REDACTED]	Unit/Bangsal : [REDACTED]	Diagnosis/DD : Post Trauma	Jenis Pembayaran : [REDACTED]	dr. Rina Ningsih, M.Kes, M.Pd Dokter Spesialis Orthopedi & Radiologi Nama dan tanda tangan																									
Nama : [REDACTED]	NIKSAAN RADIOLOGI																																				
No RM : [REDACTED]	Tanggal Pemeriksaan : 18/11/2025																																				
Tanggal Lahir : [REDACTED]	Jenis Kelamin : [REDACTED]																																				
Alamat : [REDACTED]	Unit/Bangsal : [REDACTED]																																				
Diagnosis/DD : Post Trauma	Jenis Pembayaran : [REDACTED]																																				
dr. Rina Ningsih, M.Kes, M.Pd Dokter Spesialis Orthopedi & Radiologi Nama dan tanda tangan																																					
<p>PEMERIKSAAN TANPA KONTRAS :</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Abdomen polos <input type="checkbox"/> Abdomen 3 posisi <input type="checkbox"/> Abdomen 2 posisi <input type="checkbox"/> Antrebrachii D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Ankle Joint D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> BNO (dengan persiapan) <input type="checkbox"/> Clavicular D/S <input checked="" type="checkbox"/> Cranium AP/Lat <input checked="" type="checkbox"/> Cruris D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Femur D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Elbow Joint D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Genu D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Genu Erect D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Periapical </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Humerus D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Hip Joint D/S <input type="checkbox"/> Manus D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Mastoid D/S <input type="checkbox"/> Mandibula <input type="checkbox"/> Os. Nasal <input type="checkbox"/> Pattella D/S <input type="checkbox"/> Pedis D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Pelvis <input type="checkbox"/> Scapula D/S <input type="checkbox"/> Shoulder Joint D/S <input type="checkbox"/> SPN <input type="checkbox"/> Panoramic </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Thorax PA/AP <input type="checkbox"/> Thorax PA/Lat <input type="checkbox"/> Thorax LLD/RLD <input type="checkbox"/> Ver. Cervical AP/Lat/Obl <input type="checkbox"/> Ver. Thoracal AP/Lat/Obl <input type="checkbox"/> Ver. Thoracolumbal AP/Lat/Obl <input type="checkbox"/> Ver. Lumbar AP/Lat/Obl <input type="checkbox"/> Ver. Lumbosacral AP/Lat/Obl <input type="checkbox"/> Ver. Coxae AP/Lat <input type="checkbox"/> Wrist Joint D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 2px;">8 7 6 5 4 3 2 1</td> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 2px;">1 2 3 4 5 6 7 8</td> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 2px;">V IV III II I</td> </tr> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 2px;">8 7 6 5 4 3 2 1</td> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 2px;">1 2 3 4 5 6 7 8</td> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 2px;">V VI III II I</td> </tr> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 2px;">V</td> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 2px;">IV</td> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 2px;">III</td> </tr> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 2px;">V</td> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 2px;">IV</td> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 2px;">II</td> </tr> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 2px;">V</td> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 2px;">IV</td> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 2px;">I</td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> Abdomen polos <input type="checkbox"/> Abdomen 3 posisi <input type="checkbox"/> Abdomen 2 posisi <input type="checkbox"/> Antrebrachii D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Ankle Joint D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> BNO (dengan persiapan) <input type="checkbox"/> Clavicular D/S <input checked="" type="checkbox"/> Cranium AP/Lat <input checked="" type="checkbox"/> Cruris D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Femur D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Elbow Joint D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Genu D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Genu Erect D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Periapical	<input type="checkbox"/> Humerus D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Hip Joint D/S <input type="checkbox"/> Manus D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Mastoid D/S <input type="checkbox"/> Mandibula <input type="checkbox"/> Os. Nasal <input type="checkbox"/> Pattella D/S <input type="checkbox"/> Pedis D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Pelvis <input type="checkbox"/> Scapula D/S <input type="checkbox"/> Shoulder Joint D/S <input type="checkbox"/> SPN <input type="checkbox"/> Panoramic	<input type="checkbox"/> Thorax PA/AP <input type="checkbox"/> Thorax PA/Lat <input type="checkbox"/> Thorax LLD/RLD <input type="checkbox"/> Ver. Cervical AP/Lat/Obl <input type="checkbox"/> Ver. Thoracal AP/Lat/Obl <input type="checkbox"/> Ver. Thoracolumbal AP/Lat/Obl <input type="checkbox"/> Ver. Lumbar AP/Lat/Obl <input type="checkbox"/> Ver. Lumbosacral AP/Lat/Obl <input type="checkbox"/> Ver. Coxae AP/Lat <input type="checkbox"/> Wrist Joint D/S AP/Lat <input type="checkbox"/>	8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8	V IV III II I	8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8	V VI III II I	V	IV	III	V	IV	II	V	IV	I																		
<input type="checkbox"/> Abdomen polos <input type="checkbox"/> Abdomen 3 posisi <input type="checkbox"/> Abdomen 2 posisi <input type="checkbox"/> Antrebrachii D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Ankle Joint D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> BNO (dengan persiapan) <input type="checkbox"/> Clavicular D/S <input checked="" type="checkbox"/> Cranium AP/Lat <input checked="" type="checkbox"/> Cruris D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Femur D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Elbow Joint D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Genu D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Genu Erect D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Periapical	<input type="checkbox"/> Humerus D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Hip Joint D/S <input type="checkbox"/> Manus D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Mastoid D/S <input type="checkbox"/> Mandibula <input type="checkbox"/> Os. Nasal <input type="checkbox"/> Pattella D/S <input type="checkbox"/> Pedis D/S AP/Lat <input type="checkbox"/> Pelvis <input type="checkbox"/> Scapula D/S <input type="checkbox"/> Shoulder Joint D/S <input type="checkbox"/> SPN <input type="checkbox"/> Panoramic	<input type="checkbox"/> Thorax PA/AP <input type="checkbox"/> Thorax PA/Lat <input type="checkbox"/> Thorax LLD/RLD <input type="checkbox"/> Ver. Cervical AP/Lat/Obl <input type="checkbox"/> Ver. Thoracal AP/Lat/Obl <input type="checkbox"/> Ver. Thoracolumbal AP/Lat/Obl <input type="checkbox"/> Ver. Lumbar AP/Lat/Obl <input type="checkbox"/> Ver. Lumbosacral AP/Lat/Obl <input type="checkbox"/> Ver. Coxae AP/Lat <input type="checkbox"/> Wrist Joint D/S AP/Lat <input type="checkbox"/>																																			
8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8	V IV III II I																																			
8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8	V VI III II I																																			
V	IV	III																																			
V	IV	II																																			
V	IV	I																																			
<p>PEMERIKSAAN KONTRAS :</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Appendicogram <input type="checkbox"/> BNO-IVP <input type="checkbox"/> Colon In Loop </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Fistulografi <input type="checkbox"/> HSG <input type="checkbox"/> OMD </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Cystografi <input type="checkbox"/> Uretrografi <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> Appendicogram <input type="checkbox"/> BNO-IVP <input type="checkbox"/> Colon In Loop	<input type="checkbox"/> Fistulografi <input type="checkbox"/> HSG <input type="checkbox"/> OMD	<input type="checkbox"/> Cystografi <input type="checkbox"/> Uretrografi <input type="checkbox"/>																																	
<input type="checkbox"/> Appendicogram <input type="checkbox"/> BNO-IVP <input type="checkbox"/> Colon In Loop	<input type="checkbox"/> Fistulografi <input type="checkbox"/> HSG <input type="checkbox"/> OMD	<input type="checkbox"/> Cystografi <input type="checkbox"/> Uretrografi <input type="checkbox"/>																																			
<p>USG :</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> USG Lower Abdomen <input type="checkbox"/> USG Upper Abdomen <input type="checkbox"/> USG Appendix <input type="checkbox"/> USG Thyroid </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> USG Testis <input type="checkbox"/> USG Vascular Vena <input type="checkbox"/> USG Vascular Arteri <input type="checkbox"/> USG Doppler </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> USG Musculoskeletal <input type="checkbox"/> USG Mammaria <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> USG Lower Abdomen <input type="checkbox"/> USG Upper Abdomen <input type="checkbox"/> USG Appendix <input type="checkbox"/> USG Thyroid	<input type="checkbox"/> USG Testis <input type="checkbox"/> USG Vascular Vena <input type="checkbox"/> USG Vascular Arteri <input type="checkbox"/> USG Doppler	<input type="checkbox"/> USG Musculoskeletal <input type="checkbox"/> USG Mammaria <input type="checkbox"/>																																	
<input type="checkbox"/> USG Lower Abdomen <input type="checkbox"/> USG Upper Abdomen <input type="checkbox"/> USG Appendix <input type="checkbox"/> USG Thyroid	<input type="checkbox"/> USG Testis <input type="checkbox"/> USG Vascular Vena <input type="checkbox"/> USG Vascular Arteri <input type="checkbox"/> USG Doppler	<input type="checkbox"/> USG Musculoskeletal <input type="checkbox"/> USG Mammaria <input type="checkbox"/>																																			
<p>CT SCAN TANPA KONTRAS :</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> CT Scan Kepala <input type="checkbox"/> CT Scan Cervical <input type="checkbox"/> CT Scan Thoracal </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> CT Scan Thorax <input type="checkbox"/> CT Scan Lumbar <input type="checkbox"/> CT Scan Abdomen </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> CT Scan Extremitas Atas <input type="checkbox"/> CT Scan Extremitas Bawah <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> CT Scan Kepala <input type="checkbox"/> CT Scan Cervical <input type="checkbox"/> CT Scan Thoracal	<input type="checkbox"/> CT Scan Thorax <input type="checkbox"/> CT Scan Lumbar <input type="checkbox"/> CT Scan Abdomen	<input type="checkbox"/> CT Scan Extremitas Atas <input type="checkbox"/> CT Scan Extremitas Bawah <input type="checkbox"/>																																	
<input type="checkbox"/> CT Scan Kepala <input type="checkbox"/> CT Scan Cervical <input type="checkbox"/> CT Scan Thoracal	<input type="checkbox"/> CT Scan Thorax <input type="checkbox"/> CT Scan Lumbar <input type="checkbox"/> CT Scan Abdomen	<input type="checkbox"/> CT Scan Extremitas Atas <input type="checkbox"/> CT Scan Extremitas Bawah <input type="checkbox"/>																																			
<p>CT SCAN KONTRAS :</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> CT Scan Kepala <input type="checkbox"/> CT Scan SPN </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> CT Scan Thorax <input type="checkbox"/> CT Scan Abdomen </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> CT Scan Mastoid <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> CT Scan Kepala <input type="checkbox"/> CT Scan SPN	<input type="checkbox"/> CT Scan Thorax <input type="checkbox"/> CT Scan Abdomen	<input type="checkbox"/> CT Scan Mastoid <input type="checkbox"/>																																	
<input type="checkbox"/> CT Scan Kepala <input type="checkbox"/> CT Scan SPN	<input type="checkbox"/> CT Scan Thorax <input type="checkbox"/> CT Scan Abdomen	<input type="checkbox"/> CT Scan Mastoid <input type="checkbox"/>																																			
<p>LAIN-LAIN</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/>																																			
<input type="checkbox"/>																																					
<p>DI ISI OLEH PETUGAS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">No Rontgen : 4800</td> <td style="width: 50%;">Jam Datang :</td> </tr> <tr> <td>kV/mAs : /</td> <td>Jam Selesai :</td> </tr> </table>		No Rontgen : 4800	Jam Datang :	kV/mAs : /	Jam Selesai :																																
No Rontgen : 4800	Jam Datang :																																				
kV/mAs : /	Jam Selesai :																																				
<p>INDIKATOR KESELAMATAN PASIEN</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">NO</th> <th style="width: 60%;">INDIKATOR</th> <th style="width: 15%;">YA</th> <th style="width: 15%;">TIDAK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Nama Pasien</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>No RM Pasien</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Tanggal Lahir</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Pasien Hamil</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Marker</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Proyeksi</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Edukasi Pasien/Keluarga</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Indikasi Keselamatan Pasien</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		NO	INDIKATOR	YA	TIDAK	1	Nama Pasien			2	No RM Pasien			3	Tanggal Lahir			4	Pasien Hamil			5	Marker			6	Proyeksi			7	Edukasi Pasien/Keluarga			8	Indikasi Keselamatan Pasien		
NO	INDIKATOR	YA	TIDAK																																		
1	Nama Pasien																																				
2	No RM Pasien																																				
3	Tanggal Lahir																																				
4	Pasien Hamil																																				
5	Marker																																				
6	Proyeksi																																				
7	Edukasi Pasien/Keluarga																																				
8	Indikasi Keselamatan Pasien																																				
<p>Reject film : Jumlah/Ukuran Film : Penyebab :</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%; vertical-align: top;"></td> <td style="width: 30%; text-align: right; vertical-align: bottom;">Tanda tangan (.....) Nama petugas</td> </tr> </table>			Tanda tangan (.....) Nama petugas																																		
	Tanda tangan (.....) Nama petugas																																				

Lampiran 4 Lembar Informed Consent**INFORMED CONSENT RADIOGRAFER
(LEMBAR PERSETUJUAN PARTISIPAN)**

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Setyo Edy Sono.

Jenis kelamin : ~~Percutian~~ / Laki-Laki

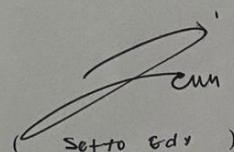
Lama Bekerja : 5 Tahun

Setelah membaca dan mendengarkan tentang penjelasan penelitian tentang **Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi Os Cruris Proyeksi Lateral Croos Table di Instalasi Radiologi** Menyatakan sadar dan sukarela bersedia ikut dalam penelitian tersebut, dan tidak keberatan apabila hasil penelitian ini dipublikasikan untuk kepentingan ilmu pengetahuan dengan menjaga kerahasiaan dari responden.

Dengan demikian lembar persetujuan ini, saya menyatakan untuk berpartisipasi dalam penelitian ini tanpa paksaan dan bersikap sukarela.

Magelang, 16 Nov. 2025

Yang Menyetujui


(Setyo Edy Sono)

**INFORMED CONSENT RADIOGRAFER
(LEMBAR PERSETUJUAN PARTISIPAN)**

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Nita Widyaastuti
Jenis kelamin : Perempuan / Laki-Laki
Lama Bekerja : 10 thn.

Setelah membaca dan mendengarkan tentang penjelasan penelitian tentang **Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi Os Cruris Proyeksi Lateral Croos Table di Instalasi Radiologi** Menyatakan sadar dan sukarela bersedia ikut dalam penelitian tersebut, dan tidak keberatan apabila hasil penelitian ini dipublikasikan untuk kepentingan ilmu pengetahuan dengan menjaga kerahasiaan dari responden.

Dengan demikian lembar persetujuan ini, saya menyatakan untuk berpartisipasi dalam penelitian ini tanpa paksaan dan bersikap sukarela.

Magelang , 18 nov..... 2025

Yang Menyetujui

*(Name)
Nita Widyaastuti*

INFORMED CONSENT RADIOGRAFER
(LEMBAR PERSETUJUAN PARTISIPAN)

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama	: fikri Hermawan
Jenis kelamin	: Perempuan / Laki-Laki
Lama Bekerja	: 8 th

Setelah membaca dan mendengarkan tentang penjelasan penelitian tentang **Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi Os Cruris Proyeksi Lateral Croos Table di Instalasi Radiologi** Menyatakan sadar dan sukarela bersedia ikut dalam penelitian tersebut, dan tidak keberatan apabila hasil penelitian ini dipublikasikan untuk kepentingan ilmu pengetahuan dengan menjaga kerahasiaan dari responden.

Dengan demikian lembar persetujuan ini, saya menyatakan untuk berpartisipasi dalam penelitian ini tanpa paksaan dan bersikap sukarela.

Magelang , 18 November 2025
Yang Menyetujui

(*fikri Hermawan*)
fikri Hermawan

INFORMED CONSENT RADIOGRAFER
(LEMBAR PERSETUJUAN PARTISIPAN)

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

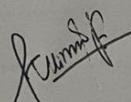
Nama : Kurnia Pawestri
Jenis kelamin : Perempuan / Laki-Laki
Lama Bekerja : 11 th

Setelah membaca dan mendengarkan tentang penjelasan penelitian tentang Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi *Os Cruris* Proyeksi *Lateral Croos Table* di Instalasi Radiologi Menyatakan sadar dan sukarela bersedia ikut dalam penelitian tersebut, dan tidak keberatan apabila hasil penelitian ini dipublikasikan untuk kepentingan ilmu pengetahuan dengan menjaga kerahasiaan dari responden.

Dengan demikian lembar persetujuan ini, saya menyatakan untuk berpartisipasi dalam penelitian ini tanpa paksaan dan bersikap sukarela.

Magelang, 18 November 2025

Yang Menyetujui

(
kurnia . p .)

INFORMED CONSENT RADIOGRAFER
(LEMBAR PERSETUJUAN PARTISIPAN)

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : *Yustika Intan.*
Jenis kelamin : Perempuan / Laki-Laki
Lama Bekerja : 6th.

Setelah membaca dan mendengarkan tentang penjelasan penelitian tentang **Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi *Os Cruris* Proyeksi *Lateral Croos Table* di Instalasi Radiologi** Menyatakan sadar dan sukarela bersedia ikut dalam penelitian tersebut, dan tidak keberatan apabila hasil penelitian ini dipublikasikan untuk kepentingan ilmu pengetahuan dengan menjaga kerahasiaan dari responden.

Dengan demikian lembar persetujuan ini, saya menyatakan untuk berpartisipasi dalam penelitian ini tanpa paksaan dan bersikap sukarela.

Magelang, 18 Nov 2025

Yang Menyetujui

Amzg.
(*Yustika Intan Kusuma*).

Lampiran 5 Lembar Kuesioner Uji Fungsi dan Uji Kinerja Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi *Os Cruris Proyeksi Lateral Cross Table*

LEMBAR KUESIONER

A. Uji Fungsi Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi *Os Cruris* Proyeksi *Lateral Croos Table*

Tujuan utama uji fungsi alat fiksasi pemeriksaan radiologi *os cruris* proyeksi *lateral croos table* adalah untuk memastikan alat tersebut dapat beroperasi dengan baik, aman, dan efektif sesuai fungsinya sebelum digunakan pada pasien.

Petunjuk Pengisian
Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang tersedia!

No.	Prosedur yang Diujikan	Ya	Tidak
1.	Apakah alat mampu menahan beban?	✓	
2.	Apakah akrilik menimbulkan artefak atau tidak?		✓
3.	Apakah alat mampu menahan posisi objek agar tidak tergeser/bergerak?	✓	
4.	Apakah alat dapat digunakan tanpa memerlukan bantuan alat tambahan lainnya?	✓	
5.	Apakah alat bekerja sesuai desain dan fungsi yang direncanakan?	✓	

Saran..... Alat sudah Sesuai Dgn Fungsinya.....
tetapi akan lebih baik dan Efisien
menggunakan bahan yg Mudah didapat

B. Uji Kinerja Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi *Os Cruris* Proyeksi

Lateral Croos Table

Tujuan uji kinerja (*performance test*) alat fiksasi cruris lateral cross table adalah untuk mengevaluasi sejauh mana kemampuan alat tersebut dalam memenuhi standar operasional dan fungsionalnya dalam skenario klinis nyata, khususnya untuk membantu radiografer mendapatkan hasil radiograf yang optimal.

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang tersedia!

No.	Prosedur yang Diujikan	Ya	Tidak
1.	Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran objek?	✓	
2.	Apakah alat bantu pemeriksaan cruris proyeksi lateral cross table dapat mengurangi pergerakan objek?	✓	
3.	Apakah sistem hidrolik untuk naik-turun berfungsi dengan baik?	✓	
4.	Apakah alat bantu tidak mengganggu citra radiograf?	✗	
5.	Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	✓	
6.	Apakah batas atas dan batas bawah tidak terpotong?	✗	
7.	Apakah alat bantu fiksasi menimbulkan artefak atau tidak?		✗

Saran.....

LEMBAR KUESIONER**A. Uji Fungsi Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi *Os Cruris* Proyeksi*****Lateral Croos Table***

Tujuan utama uji fungsi alat fiksasi pemeriksaan radiologi *os cruris* proyeksi *lateral croos table* adalah untuk memastikan alat tersebut dapat beroperasi dengan baik, aman, dan efektif sesuai fungsinya sebelum digunakan pada pasien.

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang tersedia!

No.	Prosedur yang Diujikan	Ya	Tidak
1.	Apakah alat mampu menahan beban?	✓	
2.	Apakah akrilik menimbulkan artefak atau tidak?		✓
3.	Apakah alat mampu menahan posisi objek agar tidak tergeser/bergerak?	✓	
4.	Apakah alat dapat digunakan tanpa memerlukan bantuan alat tambahan lainnya?	✓	
5.	Apakah alat bekerja sesuai desain dan fungsi yang direncanakan?	✓	

Saran..... Alat berfungsi dengan baik.....

**B. Uji Kinerja Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi *Os Cruris* Proyeksi
*Lateral Cross Table***

Tujuan uji kinerja (*performance test*) alat fiksasi cruris lateral cross table adalah untuk mengevaluasi sejauh mana kemampuan alat tersebut dalam memenuhi standar operasional dan fungsionalnya dalam skenario klinis nyata, khususnya untuk membantu radiografer mendapatkan hasil radiograf yang optimal.

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang tersedia!

No.	Prosedur yang Diujikan	Ya	Tidak
1.	Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran objek?	✓	
2.	Apakah alat bantu pemeriksaan cruris proyeksi lateral cross table dapat mengurangi pergerakan objek?	✓	
3.	Apakah sistem hidrolik untuk naik-turun berfungsi dengan baik?	✓	
4.	Apakah alat bantu tidak mengganggu citra radiograf?	✓	
5.	Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	✓	
6.	Apakah batas atas dan batas bawah tidak terpotong?	✓	
7.	Apakah alat bantu fiksasi menimbulkan artefak atau tidak?		✓

Saran.....Syah.....aku up.....mem batu.....Pem onik saran.....

LEMBAR KUESIONER**A. Uji Fungsi Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi *Os Cruris* Proyeksi*****Lateral Croos Table***

Tujuan utama uji fungsi alat fiksasi pemeriksaan radiologi *os cruris* proyeksi *lateral croos table* adalah untuk memastikan alat tersebut dapat beroperasi dengan baik, aman, dan efektif sesuai fungsinya sebelum digunakan pada pasien.

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang tersedia!

No.	Prosedur yang Diujikan	Ya	Tidak
1.	Apakah alat mampu menahan beban?	✓	
2.	Apakah akrilik menimbulkan artefak atau tidak?		✓
3.	Apakah alat mampu menahan posisi objek agar tidak tergeser/bergerak?	✓	
4.	Apakah alat dapat digunakan tanpa memerlukan bantuan alat tambahan lainnya?	✓	
5.	Apakah alat bekerja sesuai desain dan fungsi yang direncanakan?	✓	

Saran.....

B. Uji Kinerja Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi *Os Cruris* Proyeksi

Lateral Croos Table

Tujuan uji kinerja (*performance test*) alat fiksasi cruris lateral cross table adalah untuk mengevaluasi sejauh mana kemampuan alat tersebut dalam memenuhi standar operasional dan fungsionalnya dalam skenario klinis nyata, khususnya untuk membantu radiografer mendapatkan hasil radiograf yang optimal.

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang tersedia!

No.	Prosedur yang Diujikan	Ya	Tidak
1.	Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran objek?	✓	
2.	Apakah alat bantu pemeriksaan cruris proyeksi lateral cross table dapat mengurangi pergerakan objek?	✓	
3.	Apakah sistem hidrolik untuk naik-turun berfungsi dengan baik?	✓	
4.	Apakah alat bantu tidak mengganggu citra radiograf?	✓	
5.	Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	✓	
6.	Apakah batas atas dan batas bawah tidak terpotong?	✓	
7.	Apakah alat bantu fiksasi menimbulkan artefak atau tidak?		✓

Saran..... Baik.

LEMBAR KUESIONER

A. Uji Fungsi Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi *Os Cruris* Proyeksi

Lateral Croos Table

Tujuan utama uji fungsi alat fiksasi pemeriksaan radiologi *os cruris* proyeksi *lateral croos table* adalah untuk memastikan alat tersebut dapat beroperasi dengan baik, aman, dan efektif sesuai fungsinya sebelum digunakan pada pasien.

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda centang (/) pada kolom jawaban yang tersedia!

No.	Prosedur yang Diujikan	Ya	Tidak
1.	Apakah alat mampu menahan beban?	✓	
2.	Apakah akrilik menimbulkan artefak atau tidak?		✓
3.	Apakah alat mampu menahan posisi objek agar tidak tergeser/bergerak?	✓	
4.	Apakah alat dapat digunakan tanpa memerlukan bantuan alat tambahan lainnya?	✓	
5.	Apakah alat bekerja sesuai desain dan fungsi yang direncanakan?	✓	

Saran..... CUKUP Inovatif.....

B. Uji Kinerja Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi *Os Cruris* Proyeksi

Lateral Cross Table

Tujuan uji kinerja (*performance test*) alat fiksasi cruris lateral cross table adalah untuk mengevaluasi sejauh mana kemampuan alat tersebut dalam memenuhi standar operasional dan fungsionalnya dalam skenario klinis nyata, khususnya untuk membantu radiografer mendapatkan hasil radiograf yang optimal.

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang tersedia!

No.	Prosedur yang Diujikan	Ya	Tidak
1.	Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran objek?	✓	
2.	Apakah alat bantu pemeriksaan cruris proyeksi lateral cross table dapat mengurangi pergerakan objek?	✓	
3.	Apakah sistem hidrolik untuk naik-turun berfungsi dengan baik?	✓	
4.	Apakah alat bantu tidak mengganggu citra radiograf?	✓	
5.	Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	✓	
6.	Apakah batas atas dan batas bawah tidak terpotong?	✓	
7.	Apakah alat bantu fiksasi menimbulkan artefak atau tidak?		✓

Saran..... Cukup membantu.....

LEMBAR KUESIONER**A. Uji Fungsi Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi *Os Cruris* Proyeksi*****Lateral Croos Table***

Tujuan utama uji fungsi alat fiksasi pemeriksaan radiologi *os cruris* proyeksi *lateral croos table* adalah untuk memastikan alat tersebut dapat beroperasi dengan baik, aman, dan efektif sesuai fungsinya sebelum digunakan pada pasien.

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang tersedia!

No.	Prosedur yang Diujikan	Ya	Tidak
1.	Apakah alat mampu menahan beban?	✓	
2.	Apakah akrilik menimbulkan artefak atau tidak?		✓
3.	Apakah alat mampu menahan posisi objek agar tidak tergeser/bergerak?	✓	
4.	Apakah alat dapat digunakan tanpa memerlukan bantuan alat tambahan lainnya?	✓	
5.	Apakah alat bekerja sesuai desain dan fungsi yang direncanakan?	✓	

Saran.....

B. Uji Kinerja Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiologi Os Cruris Proyeksi

Lateral Croos Table

Tujuan uji kinerja (*performance test*) alat fiksasi cruris lateral cross table adalah untuk mengevaluasi sejauh mana kemampuan alat tersebut dalam memenuhi standar operasional dan fungsionalnya dalam skenario klinis nyata, khususnya untuk membantu radiografer mendapatkan hasil radiograf yang optimal.

Petunjuk Pengisian

Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang tersedia!

No.	Prosedur yang Diujikan	Ya	Tidak
1.	Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran objek?	✓	
2.	Apakah alat bantu pemeriksaan cruris proyeksi lateral cross table dapat mengurangi pergerakan objek?	✓	
3.	Apakah sistem hidrolik untuk naik-turun berfungsi dengan baik?	✓	
4.	Apakah alat bantu tidak mengganggu citra radiograf?	✓	
5.	Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	✓	
6.	Apakah batas atas dan batas bawah tidak terpotong?	✓	
7.	Apakah alat bantu fiksasi menimbulkan artefak atau tidak?		✓

Saran..... alat bekerja dengan baik & cukup membantu radiografer

Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian



Lampiran 7 Uji Fungsi Alat Fiksasi

No	Prosedur Yang Diujikan	Penilaian			
		Ya		Tidak	
		n	%	n	%
1	Apakah alat mampu menahan beban?	5	100	0	0
2	Apakah akrilik tidak menimbulkan artefak atau tidak?	5	100	0	0
3	Apakah alat mampu menahan posisi objek agar tidak tergeser/bergerak?	5	100	0	0
4	Apakah alat dapat digunakan tanpa memerlukan bantuan alat tambahan lainnya?	5	100	0	0
5	Apakah alat bekerja sesuai desain dan fungsi yang direncanakan?	5	100	0	0
Total		25	100	0	0

Lampiran 8 Uji Kinerja Alat Fiksasi

No	Prosedur Yang Diujikan	Penilaian			
		Ya		Tidak	
		n	%	n	%
1	Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran objek?	5	100	0	0
2	Apakah alat bantu pemeriksaan cruris proyeksi lateral cross table dapat mengurangi pergerakan objek?	5	100	0	0
3	Apakah sistem hidrolik untuk naik-turun berfungsi dengan baik?	5	100	0	0
4	Apakah alat bantu tidak mengganggu citra radiograf?	5	100	0	0
5	Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	5	100	0	0
6	Apakah batas atas dan batas bawah tidak terpotong?	5	100	0	0
7	Apakah alat bantu fiksasi menimbulkan artefak atau tidak?	5	100	0	0
Total		35	100	0	0

Lampiran 9 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan/Tahun 2025							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Persiapan penelitian								
	a. Pengajuan draf judul penelitian								
	b. Pengajuan proposal								
	c. Perijinan penelitian								
2	Pelaksana								
	a. Pengumpulan data								
3	Penyusunan laporan								