

**RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PADA PEMERIKSAAN
LUMBOSACRAL PADA PASIEN NON-KOOPERATIF**

KARYA TULIS ILMIAH



Ditulis Oleh:

SULTAN BREIVA MUSTIKA BINTANG
22230027

PROGRAM STUDI D3 RADIOLOGI

POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO
YOGYAKARTA

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PADA PEMERIKSAAN LUMBOSACRAL PADA PASIEN *NON-KOOPERATIF*

Oleh:

SULTAN BREIVA MUSTIKA BINTANG

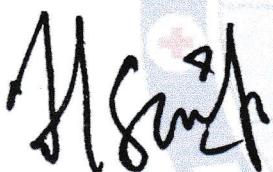
22230027

Yogyakarta, 18 September 2025

Menyetujui :

PEMBIMBING I

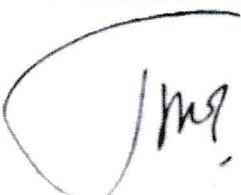
Tanggal : 2 September 2025



M. Sofyan.S.ST.,M.KES
NIP : 011904040

PEMBIMBING II

Tanggal : 23 September 2025



Ike Ade Nur Liscyaningsih, S.Tr.Rad.,M.Tr.ID
NIP : 9406271611409

LEMBAR PENGESAHAN
KARYA TULIS ILMIAH
RANCANG BANGUL ALAT FIKSASI PADA PEMERIKSAAN
LUMBOSACRAL PADA PASIEN NON-KOOPERATIF

Dipersiapkan dan disusun oleh :

SULTAN BREIVA MUSTIKA BINTANG

Telah dipertahankan di depan Dewan penguji

Pada tanggal, 30 November 2025

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I

M. Sofyan, M.KES., M.Tr.ID
NIDN : 0808048602

Ketua Dewan penguji

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

Pembimbing II

Delfi Iskardyani, S.Pd., M. Si
NIDN : 011808009

Karya Tulis Ilmiah ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III Radiologi

Yogyakarta, 5 November 2025

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

**SURAT PERNYATAAN TIDAK
PERNAH MELAKUKAN PLAGIAT, BERKOMITMEN
MENJAGA REPUTASI DAN KEBERLANJUTAN
PENGEMBANGAN INSTITUSI**

Saya menyatakan bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Rancang Bangun Alat Fiksasi Pada Pemeriksaan *Lumbosacral* Pada Pasien *Non-Kooperatif*” 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 etika keilmuan yang berlaku. Atas pernyataan ini saya siap menanggung risiko atau sangsi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran etika keilmuan dalam karya saya ini, atau mengklaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini

Yogyakarta, Desember 2025

Yang membuat pernyataan

Ttd



(Sultan Breiva Mustika
Bintang)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah yang Maha Kuasa yang telah memberikan rahmat dan karunia serta kemudahan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini selesai dengan waktu yang sudah ditetapkan dengan judul “Rancang Bangun Alat Fiksasi pada Pemeriksaan ossa Pedis dengan proyeksi Antero Posterior” dapat diselesaikan dengan baik. Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan perkuliahan jurusan D3 Radiologi Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.

Karya Tulis Ilmiah dapat diselesaikan tepat waktu atas bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak dr. Mintoro Sumego, M.S Direktur Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta
2. Ibu Redha Okta Silfina, M. Tr. Kes ketua Prodi D3 Radiologi Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto sekaligus dosen pembimbing Kedua telah meluangkan waktunya dan sabar dalam membimbing serta mengarahkan penulis selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Bapak M. Sofyan, S.ST.,M.Kes. Dosen Pembimbing Akademik sekaligus pembimbing pertama yang sudah meluangkan waktunya dan telah membimbing penulisan Karya Ilmiah ini.
4. Dosen dan Staf Poltekkes TNI AU Adisutjipto yang telah memberikan ilmu dan membantu selama ini.
5. Orang tua, dan saudara tercinta yang tiada hentinya memberikan dorongan dan semangat dengan cara mendo’akan serta dukungan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik.
6. Serta rekan-rekan dan teman yang selalu memberikan dukungan, membantu dalam segala hal dan memberikan semangat

BIODATA PENELITI

Data Pribadi :

Nama : Sultan Breiva Mustika Bintang
Tempat, Tanggal Lahir : Gunungkidul 12 January 2004
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Nama Ayah : Totok Styanto
Nama Ibu : Damayanti
Alamat : Genjahan RT 3 RW 12 Genjahan Ponjing
Nomor Handphone : 085159213443
Alamat E-mail : bintangbreiva@gmail.com



Riwayat pendidikan :

No.	Nama Sekolah	Kota	Tahun
1.	SDN GENJAHAN 3	YOGYAKARTA	2010
2.	MTSN 2 GUNUNGKIDUL	YOGYAKARTA	2016
3.	SMA 1 WONOSARI	YOGYAKARTA	2019

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	ivv
SURAT PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	v
BIODATA PENELITI.....	iv
DAFTAR ISI.....	ivii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A.Latar Belakang	1
B.Rumusan Masalah	3
C.Tujuan Penelitian.....	3
D.Manfaat Penelitian	3
E.Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A.Landasan teori.....	5
B.Kerangka Teori	15
C.Kerangka Konsep	16
D.Pertanyaan Penelitian.....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
A.Jenis Penelitian.....	17
B.Lokasi dan Waktu Penelitian.....	17
C.Populasi dan Sampel	17
D.Alat dan Bahan Perancangan Alat Fiksasi	18
E.Desain Rancang Bangun Alat Fiksasi	19
F.Prosedur Pembuatan Alat.....	20
G.Cara kerja alat	20
H.Pengujian Alat	21
I. Metode Analisis Data.....	23
J. Etika Penelitian.....	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
A. Hasil penelitian	26
B. Pembahasan	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	33
A. Kesimpulan.....	33
B. Saran	33
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian.....	4
Tabel 2. 1 Alat Bantu Fiksasi.....	13
Tabel 3. 1 Alat dan bahan yang digunakan.....	18
Tabel 3. 2 Kuesioner Penelitian	22
Tabel 3. 3 Skor Kuesioner.....	22
Tabel 3. 3 Kriteria Kelayakan (Skala Likert)	23
Tabel 4. 1 skor kuesioner	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anatomi Vertebra <i>Lumbal</i> , Suyasa, 2018.....	5
Gambar 2. 2 Rangkaian Sacrum, Merrill's atlas, 2016.....	6
Gambar 2. 3 Proyeksi AP Antero Posterior	9
Gambar 2. 4 Radiograf Proyeksi AP	10
Gambar 2. 5 Posisi pasien Lateral	11
Gambar 2. 6 Hasil Radiograf	12
Gambar 2. 7 alat bantu fiksasi.....	14
Gambar 2. 7 Kerangka Teori	15
Gambar 2. 8 Kerangka Konsep	16
Gambar 3. 1 Desain Alat Fiksasi.....	19
Gambar 3. 2 Desain Alat Fiksasi	19
Gambar 3. 3 Desain Alat Fiksasi	19
Gambar 3. 3 Desain Alat Fiksasi	27
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Uji Kelayakan.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal penelitian	36
Lampiran 2. Jadwal penelitian	37
Lampiran 3. Jadwal penelitian	38
Lampiran 4. Kuisioner Responden 1	39
Lampiran 5. Inform Consent Pasien Simulasi	40
Lampiran 6. Inform Consent Responden 1	41
Lampiran 7. kuesioner responden 2	42
Lampiran 8. Inform Consent Responden 2	43
Lampiran 9. Kuisioner Responden 3	44
Lampiran 10. Inform Consent Responden 3	45
Lampiran 11. Kuisioner Responden 4.....	46
Lampiran 12. Inform Consent Responden 4.....	47
Lampiran 13. Kuisioner Responden 5	48
Lampiran 14. Inform Consent Responden 5	49
Lampiran 15. Kuisioner Responden 6	50
Lampiran 16. Inform Consent Responden 6	51
Lampiran 17. Kuisioner Responden 7	52
Lampiran 18. Inform Consent Responden 7	53
Lampiran 19. Frekuensi Hasil Kuesioner	54

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemeriksaan *Collumna Vertebrae Lumbal* atau *lumbosacral* merupakan salah satu pemeriksaan penunjang diagnostik konvensional untuk melihat kelainan yang terdapat pada tulang punggung. Pemeriksaan *lumbosacral* biasanya dilakukan karena terdapat beberapa kelainan diantaranya. *Hernia Nukleus pulposus* (HNP), *Fraktur, metastase, skoliosis, spondilolistesis, spondilosis*, dan *Low Back Pain* (LBP) (Lampignano, J. P & Kenrick, 2018).

Klinis yang sering ditemukan pada pemeriksaan *lumbosacral* adalah (LBP). LBP atau yang biasa di kenal dengan nyeri punggung bagian bawah merupakan kondisi yang sering membawa pasien untuk mencari pengobatan pada negara maju, peneliti Italia melaporkan prevalensi nyeri punggung bawah sekitar 32% pada usia diatas 65 tahun dan 36% pada dewasa usia 70-79 tahun menurut *Study Of Community-Dwelling*. Sedangkan prevalensi penyakit *Muskuloskeletal* pada usia diatas 60 tahun di negara berkembang dilaporkan antara 18%-29% tiap bulannya (Fejer *et al.*, 2012).

Pemeriksaan *Lumbosacral* memiliki berbagai macam proyeksi antara lain yaitu AP, lateral, sebagai proyeksi rutin, dan proyeksi lain sebagai proyeksi tambahan yaitu lateral *Hyperflexion, Hyperextension, banding kanan dan kiri*. (Setiawan, *et al.*, 2024.). Pasien pada pemeriksaan *lumbosacral* sering ditemukan kesulitan melakukan posisi lateral pada pasien *non-kooperatif*, merupakan kondisi dimana pasien tidak bisa diajak bekerja sama

dalam suatu pemeriksaan. Seperti kondisi pasien yang tidak sadarkan diri ataupun kondisi dimana pasien susah untuk diposisikan maupun diberi instruksi dikarenakan kondisi klinis yang diderita oleh pasien (Prastansi, 2020). Oleh karena itu dibutuhkan suatu alat untuk mempermudah pemeriksaan *lumbosacral* proyeksi lateral pada pasien *non-kooperatif*.

Penelitian yang dilakukan oleh Agustina Dwi, *et al.*, (2024), telah merancang sebuah alat fiksasi yang memiliki bentuk prisma segitiga siku-siku dengan bahan akrilik, sehingga dapat menyangga tubuh pasien pada posisi *oblik*. Alat fiksasi ini hanya berfokus pada satu proyeksi yaitu proyeksi *obliq* dan tidak bisa digunakan untuk proyeksi lainnya. Pasien *non-kooperatif* ditemukan tidak hanya pada pemeriksaan *lumbosacral* proyeksi *obliq* melainkan pada hampir semua proyeksi. oleh karena itu dibutuhkan alat fiksasi *lumbosacral* untuk pemeriksaan proyeksi lateral pada pasien *non-kooperatif*.

Studi pendahuluan yang dilakukan oleh penulis, ditemukan bahwa saat memosisikan pasien dengan proyeksi Lateral pada pasien yang nonkooperatif, terdapat beberapa kendala yang dihadapi. Hal ini disebabkan oleh tidak mampuan pasien untuk mempertahankan dan melakukan posisi lateral. Oleh karena itu, diperlukan bantuan dari pihak keluarga. Namun keterlibatan keluarga pasien dalam proses tersebut dapat berpotensi membahayakan mereka, mengingat paparan radiasi dapat memberikan dampak serius terhadap kesehatan. Dampak dari radiasi ini dapat berakibat pada kerusakan

jaringan sel dalam tubuh. Oleh karena itu, sangat diperlukan alat bantu fiksasi untuk mempermudah pelaksanaan pemeriksaan tersebut

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan membuat alat bantu fiksasi pemeriksaan *lumbosacral* proyeksi AP dan Lateral yang terbuat dari pada pasien (*non-kooperatif*) dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PADA PEMERIKSAAN *LUMBOSACRAL* PADA PASIEN *NON-KOOPERATIF*”

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana rancang bangun alat fiksasi dan hasil citra pemeriksaan *lumbosacral*?
2. Bagaimana hasil uji alat fiksasi pemeriksaan *Lumbosacral*?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui rancang bangun alat fiksasi dan hasil citra pemeriksaan *lumbosacral*
2. Untuk mengetahui hasil uji alat fiksasi pemeriksaan *Lumbosacral* yang didapat

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis
Menambah wawasan dan pengetahuan untuk penulis dalam hal merancang alat fiksasi pada pemeriksaan *Lumbosacral* posisi AP dan Lateral
2. Bagi Radiografer
Memudahkan Radiografer untuk mendapatkan hasil radiograf pada pemeriksaan *lumbosacral* posisi AP dan Lateral

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

NO.	Nama Penelti; Tahun; Judul	Metode (Desain, Sampel, Variabel, Instrumen, Analisa)	Hasil Penelitian	Persamaan/ Perbedaan Penelitian
1	Agustina Dwi Prastanti ¹ , Haris Sulistiyadi ² , Halinda Fatmayanti ³ , Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Pemeriksaan Radiografi <i>Lumbal Oblik</i>	Desain: ADDIE (Analysis, Design, Penelitian Desain alat bantu fiksasi pemeriksaan <i>lumbal</i> penelitian ini adalah oblik dari bahan akrilik dapat keduanya membahas memudahkan dalam pengaturan posisi obyek bahan pengembangan terutama dalam pengaturan alat bantu. rotasi obyek atau kemiringan obyek terhadap meja pemeriksaan sebesar 45°. Gambaran scottie dog sign dapat diperoleh dengan baik.	Hasil Penelitian	Persamaan dalam persamaan/ perbedaan penelitian ini adalah tentang perancangan dan pengembangan alat bantu. Perbedaan dalam penelitian ini terletak pada perancangan desain alat serta posisi obyek yang diperiksa .

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan teori

1. Anatomi lumbosacral

Vertebrae lumbal memiliki ukuran besar, tubuh berbentuk kacang yang bertambah besar dari vertebra pertama hingga kelima di daerah tulang belakang ini. Tubuh *lumbal* lebih dalam di anterior dari pada posterior, dan permukaan superior mereka dari permukaan interior diratakan atau sedikit cekung. Pada permukaan posteriornya, vertebra ini diratakan dari anterior ke posterior dan cekung melintang, permukaan anterior dan lateral cekung dari atas ke bawah. *Sacrum* dibentuk oleh fusi dari lima segmen vertebra *sacrum* menjadi tulang segitiga yang melengkung (Merrill's atlas , 2016).

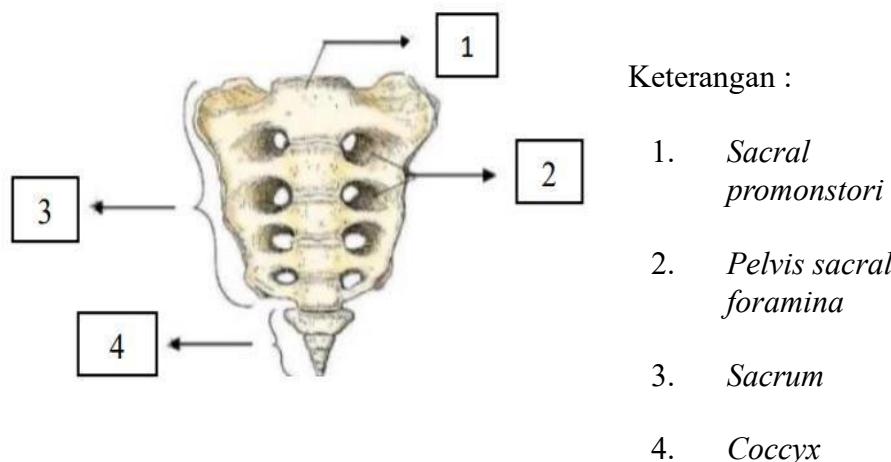


Keterangan :

1. : Pedicle
2. : Prosesus Tranversus
3. : Prosesus Spinosus
4. : Prosesus Articularis Inferior
5. : Intervertebral Foramen
6. : Lamina

Gambar 2. 1 Anatomi Vertebra *Lumbal*
(Sumber: Suyasa, 2018.)

Sacrum terjepit di antara *iliaka* tulang *pelvis*, dengan dasar lebar mengarah miring, *superior*, *anterior* dan puncaknya mengarah ke *posterior* dan *inverior*. Meskipun ukuran dan derajat kelengkungan sacrum sangat bervariasi pada pasien yang berbeda, tulang biasanya lebih Panjang, lebih sempit, lebih melengkung merata dan lebih *vertical* posisinya pada pria daripada wanita. *Sacrum* wanita cenderung lebih melengkung tajam, dengan kelengkungan terbesarnya di bagian bawah tulang itu juga terletak pada bidang yang lebih miring, yang menghasilkan sudut lebih tajam di antara tulang *lumbal* dan *pelvis* (Merrill's atlas, 2016).



Gambar 2. 2 Rangkaian Sacrum,
(Sumber: Merrill's atlas, 2016.)

2. Patofisiologi

a. *Spondilosis*

Spondilosis merupakan proses degenerasi (penuaan) dimana timbul *osteofit* (penulangan) didaerah diskus yang selanjutnya akan menimbulkan rasa nyeri/*defisit neurologist*. Tanda-tanda *Spondilosis* pada film polos adalah penyempitan' ruang diskus, pembentukan *osteofit* dan sklerosis yang sering timbul pada korpus *Vertebrae* yang

berdekatan. *Osteofit* pada permukaan Posterior *corpus Vertebra* menyempitkan *canalis Vertebralis* dan bisa mengganggu *foramina interVertebralis*.

b. *Hernia Nukleus Pulposus (HNP)*

Corpus Vertebrae, pedikulus, laminae, dan facies interVertebralis yang normal membatasi daerah yang kira-kira berbentuk segitiga, yang disebut *foramina interVertebralis* dan dari luar terlihat sebagai celah diantara *pedikulus*. *Nucleus pulposus* tak dapat dibedakan secara terpisah dari *annulus fibrous* sekelilingnya. *Hernia discus* langsung divisualisasikan sebagai tonjolan *focal* kecil dari *discus interVertebra*. Biasanya kearah postero Lateral satu sisi atau sisi lain garis tengah, menuju ke arah foramen keluar sampai saraf sehingga menekan sarung radix atau radix saraf yang berdekatan, dan bisa menyebabkan pembengkakan serta timbul gangguan neurologis.

3. Pentingnya Fiksasi Dalam Pemeriksaan Lumbosacral

Pemeriksaan *lumbosacral* sering digunakan untuk mendiagnosis berbagai kondisi seperti nyeri punggung, cedera, dan lain sebagainya. Dalam pemeriksaan X-Ray konvensional banyak pasien yang mengeluh kesusahan saat melakukan posisi lateral dan jika dipaksakan akan membuat pasien tidak nyaman

a. Tujuan fiksasi

Fiksasi adalah upaya untuk membatasi gerakan pasien saat pemeriksaan.

Dalam konteks pemeriksaan *lumbosacral* fiksasi bertujuan untuk

- 1) Meningkatkan kenyamanan pasien selama pemeriksaan
- 2) Mengurangi pergerakan pasien
- 3) Mengoptimalkan efisiensi waktu pemeriksaan

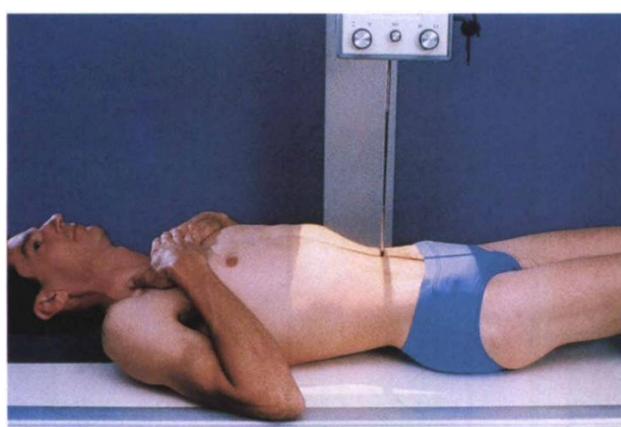
b. Prinsip Desain Alat Fiksasi

Pada pemilihan Material yang digunakan harus kuat, ringan, mudah dibersihkan atau disterilkan, serta non-radiopak agar tidak menimbulkan artefak pada citra radiologi (Miller, 2021)

c. Proyeksi Pemeriksaan Radiografi *Lumbosacral*

1) AP (Antero Posterior)

- a) Posisi Pasien dalam Posisikan pasien terlentang di atas meja pemeriksaan dengan lengan di samping dan kepala di atas bantal, dan kaki diluruskan, dengan penyangga di bawah lutut untuk kenyamanan pasien. Pada gambar 2.3 menunjukkan posisi pasien AP sebagai berikut:



Gambar 2. 3 Proyeksi AP Antero Posterior
(Sumber: Yumanet April 18, 2018)

b) Posisi obyek

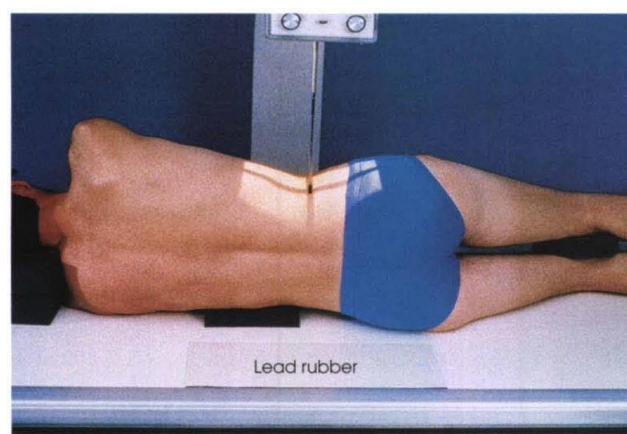
- (1) *Mid Sagittal Plane* (MSP) diatur pada pertengahan meja pemeriksaan.
- (2) Pastikan tidak adanya rotasi dari *thoraks* dan *pelvis*.
- c) Arah sinar (*central ray*) arahkan tegak lurus kaset
- d) Titik bidik Setinggi *crista iliaca* (interspace *lumbal* 4 – *Lumbal*
- e) Dengan menggunakan kaset ukuran 35x43 cm sudah dapat memperlihatkan *vertebrae lumbal*, *sacrum* dan *coccyx*.
- f) *Source Image Distance* (SID) 48 inchi (122cm)
- g) *Central ray* Penyinaran seluas objek yang diperiksa dengan luas kolimasi 8×17 inci (18×43 cm) untuk pemeriksaan rutin, dan luas kolimasi 14×17 inci (35×43 cm) apabila diminta menampakkan gambaran *Abdomen*.
- h) Kriteria Radiograf Pada gambar 2.7 menunjukkan hasil radiograf sebagai berikut:
 - (1) Anatomi yang terlihat ruang sendi Lumbal 5 – *Sacrum* 1
 - (2) Sendi *sacroiliac* menunjukkan jarak yang sama dari tulang belakang, menunjukkan tidak ada rotasi panggul
 - (3) Penajaran *central ray* (CR) dan Lumbal 5 - *Sacrum* 1 yang benar dibuktikan dengan ruang sambungan terbuka.
 - (4) *Vertebrae* simetris dengan *procesus spinosus*.



Gambar 2. 4 Radiograf Proyeksi AP
(Sumber: Yumanet April 18, 2018)

2) Lateral

- a) Posisi pasien lateral *recumbent* atau tidur miring dengan salah satu tubuh menempel pada kaset. Pada gambar 2.5 menunjukkan posisi pasien Lateral sebagai berikut:



Gambar 2. 5 Posisi pasien Lateral
(Sumber: Yumanet April 18, 2018)

b) Posisi Objek

- (1) Mengatur *mid coronal plane* (MCP) pada pertengahan meja pemeriksaan.
- (2) Kedua kaki *difleksikan* dengan sandbag di bagian *knee* sebagai fiksasi atau untuk menjaga keseimbangan pasien.
- (3) *Central Ray* Sesuaikan sudut dengan posisi *Sias* (pria 5 derajat *caudad*, wanita 8 derajat bila pasien tidak diberi pengganjal).
- (4) Titik Bidik (*Central Point*): Dari *mid coronal plane*, 5cm ke arah posterior SIAS dan 3,8cm ke arah *inferior crista iliaka*.
- (5) *Source Image Distance* (SID): 48 inci (122cm)
- (6) Kolimasi disesuaikan objek, dengan luas kolimasi 8×17 inci (18
- (7) $\times 43$ cm) untuk pemeriksaan rutin, dan luas kolimasi 14×17 inci (35 \times 43 cm) apabila diminta menampakkan gambaran *Abdomen*
- (8) Kriteria Radiograf pada gambar 2.9 menunjukkan hasil radiograf sebagai berikut:
- (9) Anatomi yang Ditunjukkan *Korpus vertebra lumbal* 5, pertama dan segmen sakral kedua dan ruang sendi *Lumbal 5 - Sacrum 1*.

(10) *Vertebrae lumbal is* pada posisi *true lateral* di perlihatkan dari terbukanya foramen antar tulang.

(11) Peragaan yang jelas pada tepi tulang dan tanda *trabekular* wilayah



Gambar 2. 6 Hasil Radiograf
(Sumber: Yumanet April 18, 2018)

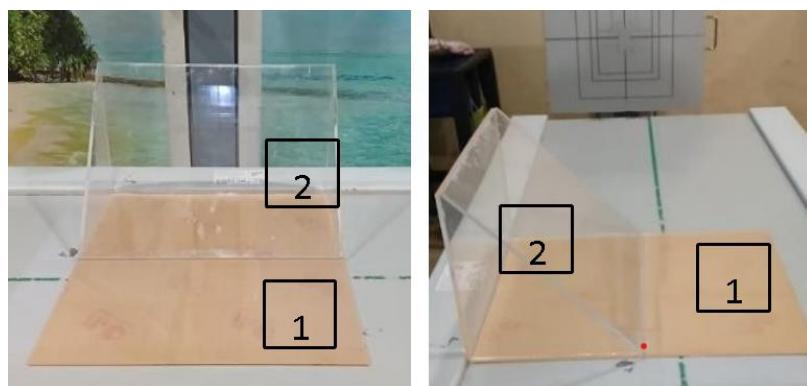
4. Alat fiksasi

Tabel 2. 1 Alat Bantu Fiksasi

No	Nama alat	Gambar	Keterangan
1	Tam-em Board		<i>Tam-em Board</i> adalah alat bantu pemeriksaan thorax maupun abdomen, dengan beberapa sabuk pengikat <i>Velcro</i> yang digunakan untuk menjaga pergerakan dari tungkai atas sampai tungkai bawah (Bontrager, 2010).
2	Sand bags		Sebagian besar digunakan sebagai imobilisasi berat badan atau alat bantu untuk orang dewasa <i>sandbag</i> tidak boleh terasa kaku, harus lentur sehingga pasien nyaman. Pasir kasar dianjurkan, karena jika <i>sandbag</i> terbuka, pasir akan lebih mudah untuk dibersihkan dan kemungkinan timbulnya artefak dalam radiograf dapat diminimalisir (Bontrager, 2010)

5. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Agustina Dwi, Haris Sulistiyadi, Halinda Fatmayanti (2024) Dengan judul Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Pemeriksaan Radiografi *Lumbal Oblik* Menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) model penelitian ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) dimana model ini mendeskripsikan desain, menguji keefektifan produk dan pengaruh produk mika akrilik sebagai alat bantu fiksasi pemeriksaan radiografi *lumbal oblik*. Bentuk alat bantu untuk pemeriksaan *lumbal oblik*.



Gambar 2.7 alat bantufiksasi *lumbal Oblik*
Agustina Dwi, At al (2024)

a. Kelebihan

1) Gambaran citra

Radiograf *lumbal oblik RPO* dari phantom *lumbal* memperlihatkan gambaran *scottie dog* dengan baik seperti yang ditunjukkan pada area lingkaran hitam yaitu tampak bagian leher sebagai *pars interarticularis* (bagian dari *lamina* membentuk daerah bahu anjing), telinga (bagian dari *processus articularis superior*), mata (bagian dari *pedicle*), hidung (bagian dari *procesus transversus*), dan kaki depan (bagian dari *processus articularis inferior*).

2) Posisi Obyek

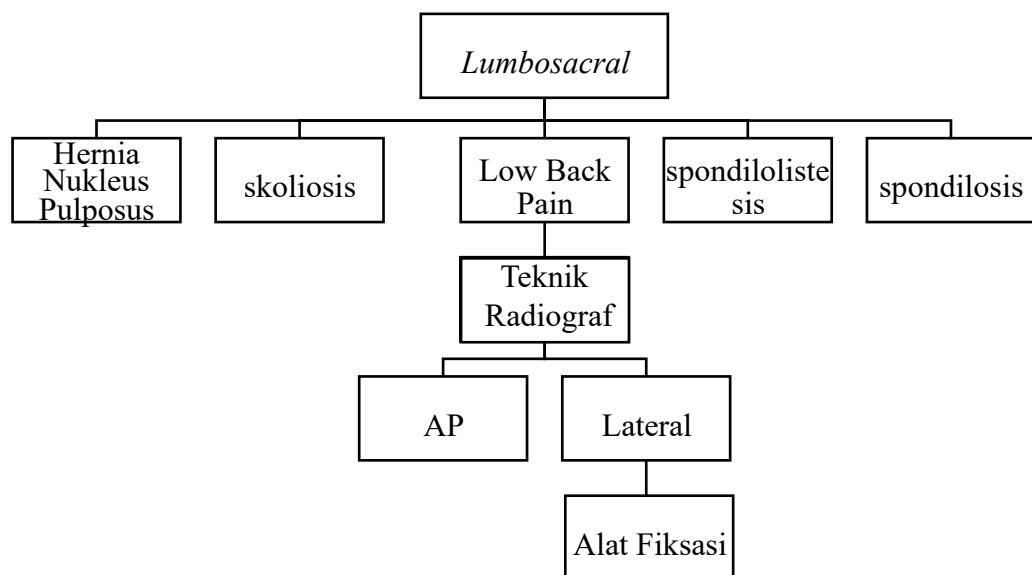
Posisi rotasi obyek atau kemiringan 45° juga telah mencukupi karena telah mampu menampakkan *zygapophyseal joint* yang membuka secara jelas terutama pada gambaran telinga anjing yang terbentuk dari gambaran *processus articularis superior lumbal 2* dan 3.

b. Kekurangan

1) Proyeksi

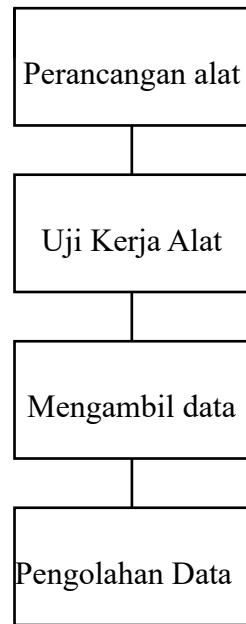
Kurangnya proyeksi yang dapat diambil menggunakan alat bantu fiksasi pemeriksaan *lumbal Oblik* yang dimana *proyrksi* ini cukup jarang di temui

B. Kerangka Teori



Gambar 2. 8 Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 2. 9 Kerangka Konsep

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan *lumbosacral*?
2. Bagaimana hasil uji alat fiksasi pemeriksaan *Lumbosacral*?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan eksperimen eksploratif. Penelitian ini dilakukan dengan merancang dan mengembangkan alat bantu fiksasi untuk pemeriksaan *Lumbosacral*.

Alat yang dirancang bertujuan untuk membantu petugas radiologi dalam melaksanakan prosedur pemeriksaan *Lumbosacral* pada pasien secara lebih efektif. Sebelum alat ini digunakan dalam praktik klinis, akan dilakukan uji fungsi guna memastikan bahwa sistem kerja alat telah sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dan waktu dalam mengambil informasi dalam menyusun penelitian ini berlangsung pada:

1. Waktu Penelitian : Bulan November 2025
2. Lokasi Penelitian : RSUD Wonosari

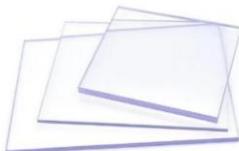
C. Populasi dan Sampel

Populasi pasien simulasi pemeriksaan *Lumbosacral* dengan jumlah sebayak 1 orang. Responden pada penelitian ini adalah radiografer dengan jumlah 7 orang.

D. Alat dan Bahan Perancangan Alat Fiksasi

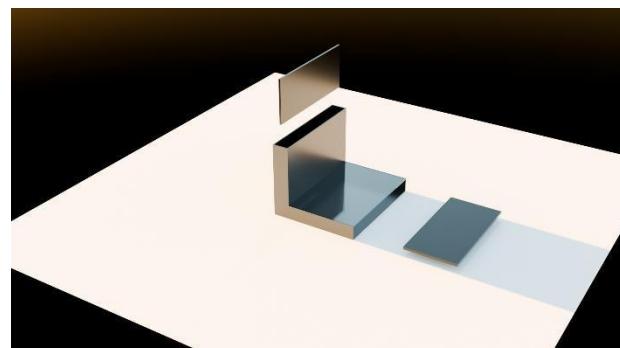
Sebagai penunjang pelaksanaan pembuatan, pengukur, dan pengujian alat fiksasi pemeriksaan *Lumbosacral* digunakan alat, sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Alat dan bahan yang digunakan

No.	Nama Alat	Gambar Alat	Fungsi
1.	Akrilik		Sebagai bahan baku utama dengan ketebalan 5 mm
2.	Lesser cutter		Sebagai pemotong Akrilik
3.	Pengaris		Untuk mengukur Akrilik dan alat bantu pemotongan
4.	Lem		Untuk merekatkan Akrilik

E. Desain Rancang Bangun Alat Fiksasi

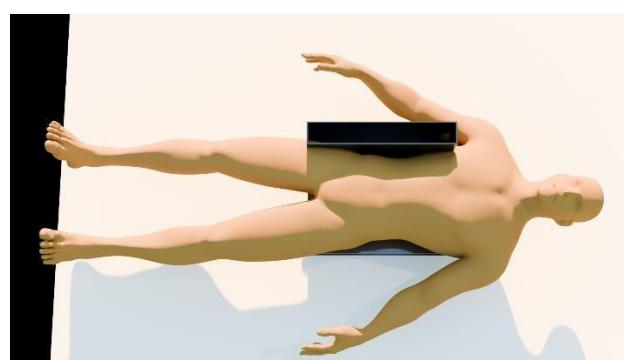
Berikut adalah contoh gambar rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan *Lumbosacral* proyeksi AP dan lateral.



Gambar 3. 1 Desain Alat Fiksasi



Gambar 3. 2 Desain Alat Fiksasi



Gambar 3. 3 Desain Alat Fiksasi

F. Prosedur Pembuatan Alat

Beberapa langkah proses pembuatan alat

1. Siapkan alat dan bahan seperti yang tertera pada gambar di atas.
2. Potong akrilik sesuai ukuran
3. Sambungkan akrilik menggunakan lem dengan mengikuti desain
4. Ketika semua sudah terbentuk sesuai desain dan merekat sempurna, maka alat fiksasi sudah di anggap selesai.

G. Cara kerja alat

Setelah alat fiksasi pemeriksaan *lumbosacral* selesai dibuat. Prosedur penggunaan alat bantu pada pemeriksaan *lumbosacral* sebagai berikut:

1. Alat fiksasi diletakan di atas meja pemeriksaan.
2. Setelah itu pasien dipindahkan ke atas alat
3. Setelah pasien diposisikan masukan kaset ke tempat kaset
4. Untuk melakukan posisi AP kaset diletakkan di sisi bawah pasien
5. Sedangkan untuk melakukan proyeksi lateral kaset diletakkan di sisi samping
6. Setelah meletakkan kaset atur kolimasi tegak lurus kaset jika proyeksi AP sinar dari atas (AP normal) jika *Lateral* sinar dari samping (crostable)
7. Setelah kolimasi diatur X-Ray dilakukan
8. Setelah pemeriksaan selesai dilakukan pada pasien *Lumbosacral*, alat disimpan kembali.

H. Pengujian Alat

Pengujian alat fiksasi untuk pemeriksaan *Lubosacral* di RSUD Wonosari Yogyakarta. Hal-hal yang diperlukan dalam pengujian alat tersebut adalah:

1. Persiapan alat dan bahan
 - a. Alat fiksasi *Lumbosacral*
 - b. Pesawat sinar-X
 - c. Kaset ukuran 35 x 43 cm
 - d. Computer Radiograf
2. Tata laksana citra radiograf
 - a. Menyiapkan pesawat sinar-X
 - b. Memosisikan obyek pada alat fiksasi *Lumbosacral* yang telah dibuat
 - c. Mengatur luas lapangan kolimator terhadap obyek
 - d. Mengatur faktor eksposi kemudian di ekspos
 - e. Melakukan uji fungsi dan uji kinerja dengan memberikan kuesioner pada Radiografer untuk mengisi kuesioner seperti di bawah ini.

Tabel 3. 2 Kuesioner Penelitian

No	Indikator	Responden				
		Kinerja				
			SS	S	TS	STS
1.	Desain dan rancangan alat fiksasi pada pemeriksaan <i>lumbosacral</i> Praktis					
2.	Alat ini Dapat digunakan dengan mudah (<i>user friendly</i>)?.					
3.	Waktu pengoperasian alat fiksasi pada pemeriksaan <i>lumbosacral</i> proyeksi AP dan lateral (<i>Cross table</i>) cepat					
4.	Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan AP					
5.	Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan Lateral					
6	Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan AP					
7	Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan Lateral					

Keterangan: SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju)

Saran :

Tabel 3.3 Skor Kuesioner

No.	Kategori	Skor
1	Sangat setuju (SS)	4
2	Setuju (S)	3
3	Tidak Setuju (TS)	2
4	Sangggat Tidak Setuju (STS)	1

I. Metode Analisis Data

Data diperoleh dari hasil penyerahan lembar kuesioner kepada responden. Lembar kuesioner tersebut terdiri dari 6 pertanyaan yang diberikan kepada responden. Setelah kuesioner dikembalikan, data yang terkumpul kemudian diolah dan dianalisis sesuai dengan metode yang digunakan (Pranatawijaya et al., 2019)

- Untuk menghitung tingkat keberhasilan dari jawaban kuesioner responden, di gunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor Rata-Rata Variabel} = \frac{\text{Skor Total Seluruh Responden}}{\text{Jumlah Responden} \times \text{Jumlah Item}}$$

- Presentasi Hasil Analisis Kelayakan Alat Bantu Fiksasi Pemeriksaan *lumbosacral* pada pasien *non-kooperatif*

Tabel 3. 3 Kriteria Kelayakan (Skala Likter)

Interval Skor Rata-Rata	Kategori Kelayakan	Kategori Kelayakan
75% - 100%	Sangat Layak	Hampir semua responden sangat setuju/setuju
50% - 74%	Layak	Mayoritas responden setuju
25% - 49%	Tidak Layak	Mayoritas responden tidak setuju.
0% - 25%	Sangat tidak layak	Hampir semua responden sangat tidak setuju/tidak setuju

J. Etika Penelitian

Kerangka etis untuk semua interaksi antara peneliti, peserta studi, dan masyarakat umum yang mungkin terpengaruh dengan cara tertentu, baik secara langsung maupun tidak langsung oleh hasil penelitian(Syamil, A. (2023). Peniliti seringkali mengajukan permohonan persetujuan dari institusi terkait atau mendapatkan rekomendasi dari universitas sebelum memulai penelitian. Minat utama peneliti pada saat penelitian ini adalah:

1. Menghormati harkat dan martabat manusia

Pengkaji memberikan pertimbangan hak subjek untuk menerima data yang terbuka tentang riset, mempunyai kebebasan dalam mengambil keputusan dan tidak ada paksaan untuk ikut serta pada aktivitas riset.

2. Memberikan toleransi terhadap hak pribadi dan kerahasiaan subjek riset Umumnya peneliti akan berpengaruh terhadap pengukuran data pribadi, termasuk data personal, dan pengkaji mengutamakan hak utama personal.
3. Memperhitungkan guna dan rugi yang dimunculkan

Penelitian ini dilakukan berdasarkan langkah-langkah riset ini dalam rangka memperoleh pencapaian yang berguna untuk subjek riset dan bias dilakukan generaliasi pada tingkat populasi. Pengkaji meminimalisir pengaruh yang dapat memberikan kerugian bagi subjek.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian

1. Rancang Bangun Alat fiksasi pada pemeriksaan *lumbosacral* pada pasien *non-kooperatif*
 - a. Pembuatan rancang bangun alat fiksasi pada pemeriksaan *lumbosacral* pada pasien *non-cooperative*.

Pada proses pembuatan alat bantu Fiksasi pada pemeriksaan *lumbosacral* penulis memulai dengan merancang alat fiksasi. Tahap pertama dalam proses pembuatan dimulai dengan membuat desain dan memilih bahan. Pemilihan bahan dilakukan untuk mencari bahan yang kuat, ringan, serta dapat ditembus sinar X. Setelah mencari bahan yang sesuai didapatkanlah akrilik sebagai bahan dasar alat fiksasi.

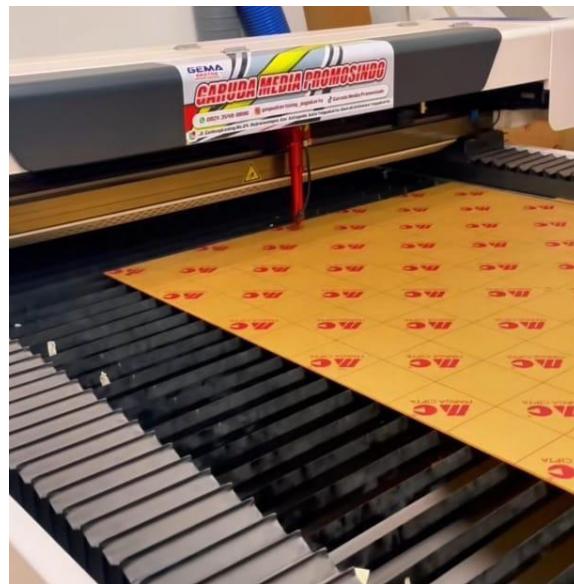
Setalah membuat desain dan pemilihan bahan selesai, langkah berikutnya adalah memotong akrilik sesuai ukuran yang ditentukan. Pemotongan dilakukan menggunakan cutting lesser agar hasilnya presisi. akrilik kemudian disambungkan satu asma lain.

- b. Pemilihan bahan yang sesuai
 1. Akrilik : Akrilik yang digunakan memiliki ketebalan 5 mm
- c. Pembuatan Alat

pembuatan alat bantu Fiksasi pada pemeriksaan *lumbosacral* dilakukan di bengkel akrilik di daerah Yogyakarta. Penggerjaan dilakukan oleh pemilik bengkel akrilik dan sebelum penggerjaan berkonsultasi terlebih dahulu dengan pemilik bengkel akrilik mengenai kekuatan akrilik. Kemudian bahan-bahan yang diperlukan dipersiapkan oleh pemilik bengkel yang sudah tersedia di gudang.

Potong akrilik menggunakan cutting lesser berupa 2 lembar dengan ukuran $38 \times 48 \text{ cm}^2$, 2 lembar dengan ukuran $35 \times 48 \text{ cm}^2$, 2 lembar dengan ukuran $2 \times 38 \text{ cm}^2$, dan 2 lembar dengan ukuran $2 \times 35 \text{ cm}^2$. Lem akrilik mengikuti desain yang sudah ada.

26



Gambar 4.1 Proses pembuatan alat

d. Hasil Rancang Bangun Alat Fiksasi

Setelah dilakukan proses pembuatan rancang bangun alat fiksasi pada pemeriksaan Lumbosacral



Gambar 4.2 Hasil Rancang Bangun Alat Fiksasi
Rancang bangun alat fiksasi ini terbuat sepenuhnya dari akrilik putih

e. Penggunaan alat

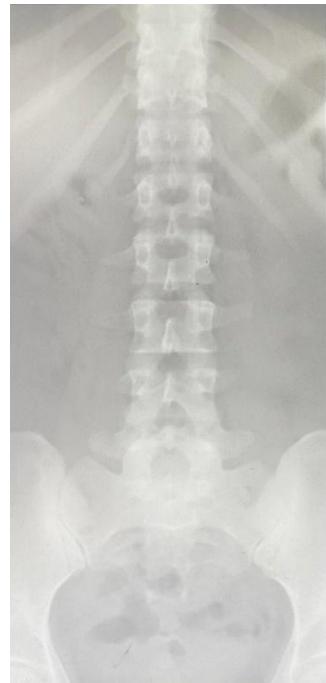
Berikut adalah gambar penggunaan alat fiksasi



Gambar 4.3 Penggunaan alat fiksasi

f. Hasil Citra Radiograf

Hasil citra radiograf pada pemeriksaan *lumbosacral* yang telah di ekspos dengan menggunakan fiksasi menurut dokter radiologi, gambaran radiograf *lumbosacral* tersebut memiliki kontras yang rendah, detail yang dihasilkan kurang, kontur tulang belakang terlihat samar sehingga susah untuk *mendiagnosa* pasien, dan detail tulang banyak yang kurang



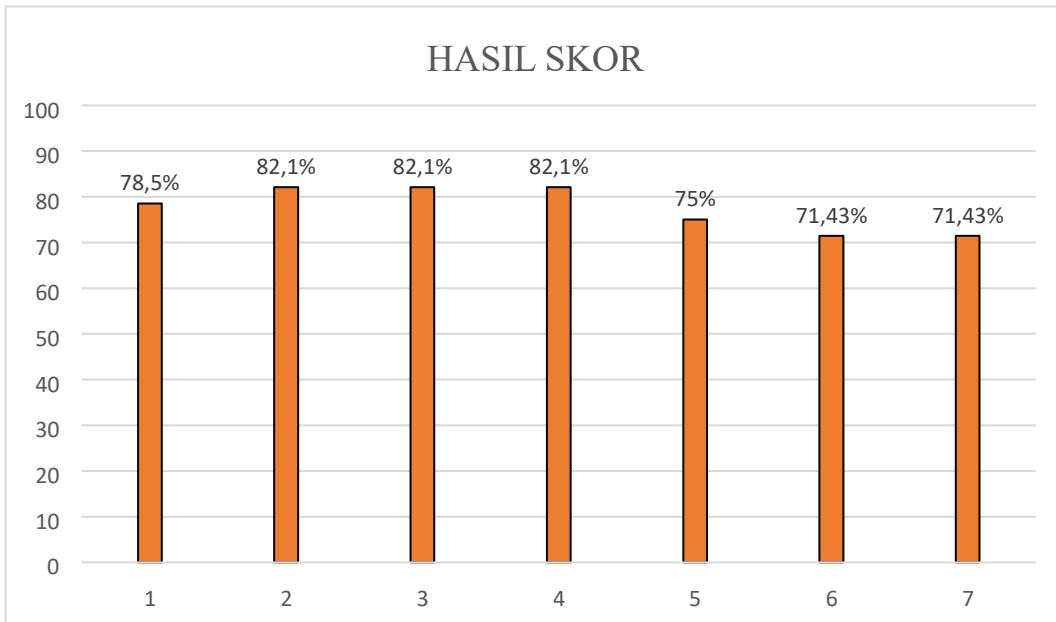
Gambar 4.4 Hasil Radiograf *Lumbosacral AP*



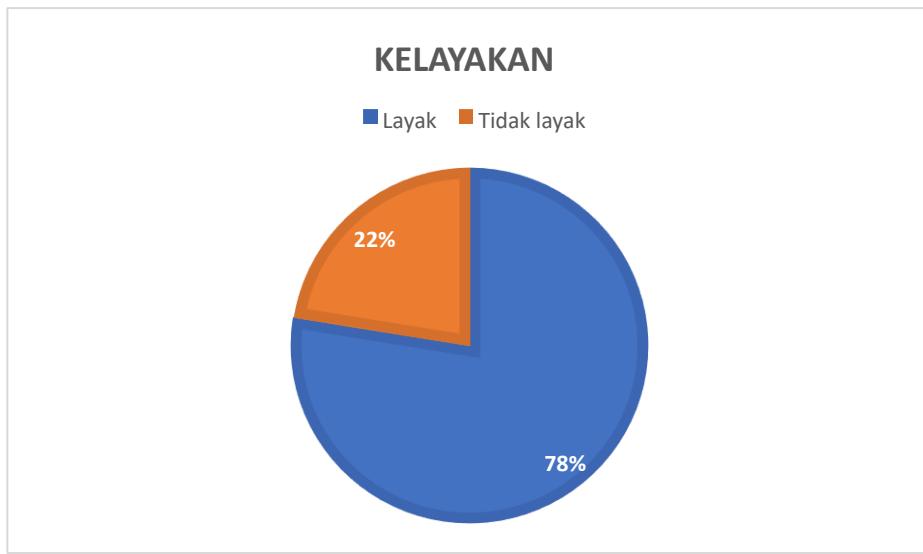
Gambar 4.5 Hasil Radiograf *Lumbosacral Lateral*

2. Uji Efektivitas Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Pemeriksaan lumbal
Uji efektivitas dilakukan dengan meminta responden untuk mengisi form kuesioner yang telah dibuat. Responden tersebut adalah radiografer RSUD Wonosari.

- a. Pada aspek Apakah desain dan rancangan alat fiksasi pada pemeriksaan *lumbosacral* Praktis ? didapatkan total skor sebesar 22 dari skor maksimal 28, dengan nilai efektivitas 78,5%
- b. Pada aspek Apakah alat ini Dapat digunakan dengan mudah (*user friendly*)? didapatkan total skor sebesar 23 dari skor maksimal 28, dengan nilai efektivitas 82,1%
- c. Pada aspek Waktu pengoperasian alat fiksasi pada pemeriksaan *lumbosacral* proyeksi AP dan lateral (Cross table)? didapatkan total skor sebesar 23 dari skor maksimal 28, dengan nilai efektivitas 82,1%
- d. Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan AP! didapatkan total skor sebesar 23 dari skor maksimal 28, dengan nilai efektivitas 82,1%
- e. Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan Lateral! didapatkan total skor sebesar 21 dari skor maksimal 28, dengan nilai efektivitas 75%
- f. Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan AP! didapatkan total skor sebesar 20 dari skor maksimal 28, dengan nilai efektivitas 71,43%
- g. Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan AP! didapatkan total skor sebesar 20 dari skor maksimal 28, dengan nilai efektivitas 71,43%



Dari hasil kuesioner terhadap 7 Radiografer di RSUD Wonosasri, kemudian dimasukkan kedalam rumus:



Gambar 4. 2 Grafik Hasil Uji Kelayakan

Berdasarkan hasil pengolahan data alat fiksasi pemeriksaan ossa pedis pada pasien non kooperatif didapatkan dengan total nilai 77,55%. Dari hasil tersebut adn saran dari responden dapat disimpulkan bahwa alat fiksasi “KURANG LAYAK” dengan efektivitas dari rancang bangun alat bantu fiksasi pemeriksaan *lumbosacral* pada pasien *non-cooperative*.

B. Pembahasan

1. rancang bangun alat bantu fiksasi pemeriksaan *lumbosacral*

Alat Fiksasi digunakan dalam pemeriksaan *lumbosacral* pada pasien yang tidak kooperatif. Alat ini membantu radiografer agar pasien tidak bergerak tiba-tiba karena sakit, Selain itu Alat ini membantu pasien tidak melakukan posisi *lateral* / miring jika kesakitan.

Penulis memilih bahan baku dari alat fiksasi ini sebagian besar terbuat dari akrilik. Alasan pemilihan bahan dasar besi akrilik adalah karena bahan tersebut kuat dan dapat ditembus sinar-x. Akrilik di potong mengikuti ukuran yang ditentukan menggunakan cutting lesser dan di lem mengikuti desain gambar

Dari penelitian terdahulu alat yang dibuat oleh penulis memiliki perbedaan dari segi jenis pemeriksaan dan desain yang berbeda, desain alat yang di rancang oleh Prastanti *et.al* (2024) memfokuskan pada lumbal oblik.

2. Uji fungsi alat fiksasi pemeriksaan lumbosacral pada pasien non kooperatif

Berdasarkan pengujian alat fiksasi di Instalasi radiologi RSUD Wonosari, alat ini dapat berfungsi dengan baik dan praktis untuk di gunakan. Alat fiksasi mampu membuat pasien tidak bergerak dan tidak melakukan pengulangan foto, mempercepat waktu pemeriksaan dan membantu radiographer.

Pengujian terhadap alat menunjukkan bahwa rancang bangun alat fiksasi yang terbuat dari bahan akrilik terbukti efektif dalam mempermudah pemeriksaan *lumbosacral*, khususnya pada proyeksi *Antero-Posterior* (AP) dan *lateral* (coss table). Efektivitas ini ditunjukkan dari kemudahan penggunaan alat dalam memosisikan pasien non kooperatif secara tepat dan stabil selama pemeriksaan. Berdasarkan hasil evaluasi terhadap seluruh pertanyaan yang diajukan kepada responden, diperoleh data bahwa alat fiksasi telah berfungsi dengan baik, dengan tingkat efektivitas mencapai 77,55%.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Pembuatan alat fiksasi pada pemeriksaan lumbosacral pada pasien non kooperatif dimulai dengan membuat desai gambar alat fiksasi, kemudian menemui bengkel akrilik lalu memberikan desain dan ukuran. Lalu potong akrilik menggunakan cutting lesser berupa 2 lembar dengan ukuran $38 \times 48 \text{ cm}^2$, 2 lembar dengan ukuran $35 \times 48 \text{ cm}^2$, 2 lembar dengan ukuran $2 \times 38 \text{ cm}^2$, dan 2 lembar dengan ukuran $2 \times 35 \text{ cm}^2$. Lem acrylik mengikuti desain yang sudah ada.
2. Berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada radiografer RSUD Wonosari efektivitas dari alat fiksasi pada pemeriksaan *lumbosacral* pada pasien non kooperatif mendapatkan presentase sebesar 77,55% sehingga dapat disimpulkan bahwa alat fiksasi pada pemeriksaan *lumbosacral* pada pasien non kooperatif layak digunakan

B. Saran

1. Berdasarkan hasil pengujian yang telah peneliti lakukan di Instalasi Radiologi RSUD Wonosari alat fiksasi pada pemeriksaan lumbosacral pada pasien non kooperatif masih memerlukan penyesuaian lebih lanjut mengenai bahan yang digunakan
2. Pada penelitian selanjutnya diharapkan ada uji alat pada beberapa rumah sakit yang berbeda supaya didapatkan hasil yang sebaik baiknya
3. Pada penelitian selanjutnya diharapkan ada perbaikan atau optimalisasi alat dari segi bahan, penyambungan, kenyamanan pasien dan desain agar dapat mendapat desain alat dan hasil radiograf yang maksimal

DAFTAR PUSTAKA

- Alves, Z. M., & Wirajaya, I. W. A. (2025). Perbandingan Informasi Natomi pada Pemeriksaan *Lumbosacral* Proyeksi Antero Posterior (AP) dengan Posisi Lutut Fleksi dan Extensi pada Klinis Low Back Pain (LBP): Comparison of Anatomic Information in *Lumbosacral* Examination Antero Posterior (AP) Projection with Knee Flexion and Extension Position in Clinical Low Back Pain (LBP). *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 11(2), 93-98.
- Alves, Z. M., & Wirajaya, I. W. A. (2025). Perbandingan Informasi Natomi pada Pemeriksaan *Lumbosacral* Proyeksi Antero Posterior (AP) dengan Posisi Lutut Fleksi dan Extensi pada Klinis Low Back Pain (LBP): Comparison of Anatomic Information in *Lumbosacral* Examination Antero Posterior (AP) Projection with Knee Flexion and Extension Position in Clinical Low Back Pain (LBP). Jurnal Surya Medika (JSM), 11(2), 93-98.*
- BAPETEN, 2011. Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 8
- Bonteanger, K. L. (2028). *Textbook of Positioning and Related Anatomy* (9th ed.). St. Louis: Elsevier Mosby.
- DANDI, M. (2022). *RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI CRANIUM PROYEKSI ANTERIOR POSTERIOR DAN LATERAL PADA PASIEN NON-KOOPERATIF* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS AWAL BROS). Diagnostik dan Intervensional, Dokumen Teknis, Badan Pengawas Tenaga Nuklir, Jakarta.
- Irma, D.Z. (2022) Prosedur Pemeriksaan Radiografi Vertebrae *Lumbosacral* pada Kasus Low Back Pain di Instalasi Radiologi Rumah Sakit TK III 04.06.01
- McLean, S. (2014). Evaluation of the cognitive and affective advantages of the Foundations Reading Library series, Journal of Extensive Reading, 1, 1-14.
- Prastanti, A. D., Sulistiyadi, H., & Fatmayanti, H. (2024). Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Pemeriksaan Radiografi *Lumbal Oblik*. *Jurnal Imejing Diagnostik (JIImD)*, 10(1), 51-55.
- Ruhe, A., Fejer, R., & Walker, B. (2012). Pain relief is associated with decreasing postural sway in patients with non-specific low back pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13(1), 39.
- Setiawan, A. N. I., Dewi, S. N., & Nugroho, A. (2024). Prosedur pemeriksaan radiografi *lumbosacral* dengan kasus dynamic spondylolisthesis. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Tentang Keselamatan Radiasi Dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta*, 2, 389–394
- Wijayakusuma Purwokerto. Purwokerto. Available at:

https://repository.poltekkesmg.ac.id/index.php?p=show_detail&id=32769&keywords=dede

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal penelitian

No	Kegiatan	Bulan 2025			
		Agustus	Sep	Okt	Nov
1	a. penelitian				
	b. Pengajuan judul penelitian				
	c. Pengajuan proposal				
	d. Perijinan Penelitian				
2	a. Pelaksanaan				
	b. Pengumpulan data				
	c. Analisis data				
3	a. Penyusunan Laporan				

Lampiran 2. Jadwal penelitian

 <p>PEMERINTAH KABUPATEN GUNUNGKIDUL DINAS KESEHATAN RSUD WONOSARI</p> <p><i>داي جا جا جا جا جا جا جا</i></p> <p>Jalan Taman Bhakti 6, Wonosari, Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55851 Telepon (0274) 391007, 391288; Faksimile (0274) 393437 Laman rsudwonosari.gunungkidulkab.go.id; Posel rsudwonosari@gunungkidulkab.go.id</p> <hr/> <p style="text-align: right;">Wonosari, 11 November 2025</p> <p>Nomor : 000.10.5.4/878/2025 Sifat : Biasa Lampiran : - Hal : Jawaban Permohonan Ijin Penelitian</p> <p>Yth. Ketua Program Studi D3 Radiologi Poltekkes TNI AU Adisutjipto Yogyakarta di Tempat</p> <p>Menindaklanjuti surat dari Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta Nomor : B/79/VI/2025/RAD, Tanggal 15 Agustus 2025, perihal Surat Permohonan Ijin Penelitian, dengan ini kami sampaikan bahwa Rumah Sakit Umum Daerah Wonosari memberikan ijin untuk pelaksanaan Penelitian Mahasiswa Program Studi D3 Radiologi semester VI Tahun Akademik 2024/2025, sebagai berikut:</p> <p>Nama : Sultan Breiva Mustika Bintang NIM : 22230027 No. Telp/ E-mail : 085159213443 Judul Penelitian : Rancangan Bangun Alat Fiksasi Pada Pemeriksaan Lumbosacral Pada Pasien Non-Kooperatif</p> <p>Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapan terimakasih.</p> <p style="text-align: right;">Direktur Rumah Sakit Umum Daerah Wonosari,</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p style="text-align: right;">dr. Diah Prasetyorini, M.Sc. Pembina Tk I, Gol. IV/b NIP 197601042006042011</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSxE), Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN).</p>
--

Lampiran 3. Jadwal penelitian



**PEMERINTAH KABUPATEN GUNUNGKIDUL
DINAS KESEHATAN
RSUD WONOSARI**

/*ca yu dha uwanantri*/

Jalan Taman Bhakti 06 Wonosari Gunungkidul 55851

Telepon (0274) 391007, 391288, Faksimile (0274) 393437

Posel : rsudwonosari06@gmail.com, Laman : rsudwonosari.gunungkidulkab.go.id

**KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE**

**KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
NO.00.9 / 066 / 2025**

Protokol penelitian yang diusulkan oleh:

The research protocol proposed by
Peneliti utama : Sultan Breiva Mustika Bintang
Principal Investigator
Anggota Peneliti : -

Nama Institusi : Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta
Name of the Institution
Dengan judul :
Title

"Rancangan Bangun Alat Fiksasi Pada Pemeriksaan Lumbosacral Pada Pasien Non-Kooperatif"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011,yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksplorasi, 6) Kerahasiaan dan *Privacy* dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 15 November 2025 sampai dengan tanggal 15 Mei 2026.
This declaration of ethics applies during the period November 15, 2025 until Mei 15, 2026.

November 15, 2025

Professor and Chairperson

Tri Yunih Rahmanto, S.Kep, Ns. MPH

Lampiran 4. Kuisioner Responden 1

No	Indikator Kinerja	Responden			
		SS	S	TS	STS
1.	Desain dan rancangan alat fiksasi pada pemeriksaan <i>lumbosacral</i> Praktis	✓			
2.	Alat ini Dapat digunakan dengan mudah (<i>user friendly</i>)?.	✓			
3.	Waktu pengoperasian alat fiksasi pada pemeriksaan <i>lumbosacral</i> proyeksi AP dan lateral (<i>Cross table</i>) cepat	✓			
4.	Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan AP	✓			
5.	Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan Lateral	✓			
6.	Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan AP	✓			
7	Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan Lateral	✓			

Keterangan: SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju)

- Saran :
- 1. Bahkan kurang ketoh
 - 2. Sepertinya akan sedikit kurang praktis
 - 3. Butuh menentukan titik bidik

Lampiran 5. Inform Consent Pasien Simulasi

FORMULIR INFORMED CONSENT

(LEMBAR PERSETUJUAN PASIEN SIMULASI)

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama :Hilal dhya

Jenis Kelamin : Perempuan / Laki – Laki

Dengan ini saya menyatakan telah memahami penjelasan segala sesuatu mengenai penelitian “**RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PADA PEMERIKSAAN LUMBOSACRAL PADA PASIEN NON KOOPERATIF**” dan saya bersedia untuk ikut berpartisipasi dalam penelitian ini dengan penuh kesadaran dan tanpa ada paksaan dari siapapun, dan tidak keberatan apabila hasil penelitian ini dipublikasikan untuk kepentingan ilmu pengetahuan dengan menjaga kerahasiaan dari responden

Gunungkidul,1 Desember. 2025



Lampiran 6. Inform Consent Responden 1

FORMULIR INFORMED CONSENT
(LEMBAR PERSETUJUAN PARTISIPAN)

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Diko Firsta L

Jenis Kelamin : Perempuan / Laki – Laki

Dengan ini saya menyatakan telah memahami penjelasan segala sesuatu mengenai penelitian “**RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PADA PEMERIKSAAN LUMBOSACRAL PADA PASIEN NON KOOPERATIF**” dan saya bersedia untuk ikut berpartisipasi dalam penelitian ini dengan penuh kesadaran dan tanpa ada paksaan dari siapapun, dan tidak keberatan apabila hasil penelitian ini dipublikasikan untuk kepentingan ilmu pengetahuan dengan menjaga kerahasiaan dari responden

Gunungkidul, 1 Desember 2025



Lampiran 7. kuesioner responden 2

No	Indikator Kinerja	Responden			
		SS	S	TS	STS
1.	Desain dan rancangan alat fiksasi pada pemeriksaan <i>lumbosacral</i> Praktis	✓			
2.	Alat ini Dapat digunakan dengan mudah (<i>user friendly</i>)?		✓		
3.	Waktu pengoperasian alat fiksasi pada pemeriksaan <i>lumbosacral</i> proyeksi AP dan lateral (<i>Cross table</i>) cepat		✓		
4.	Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan AP	✓			
5.	Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan Lateral		✓		
6	Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan AP		✓		
7	Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan Lateral		✓		

Keterangan: SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju)

Saran : Lebih memperhatikan kekuatan bahan

Lampiran 8. Inform Consent Responden 2

FORMULIR INFORMED CONSENT

(LEMBAR PERSETUJUAN PARTISIPAN)

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Devi Nurvidiawati

Jenis Kelamin : Perempuan / Laki – Laki

Dengan ini saya menyatakan telah memahami penjelasan segala sesuatu mengenai penelitian “**RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PADA PEMERIKSAAN LUMBOSACRAL PADA PASIEN NON KOOPERATIF**” dan saya bersedia untuk ikut berpartisipasi dalam penelitian ini dengan penuh kesadaran dan tanpa ada paksaan dari siapapun, dan tidak keberatan apabila hasil penelitian ini dipublikasikan untuk kepentingan ilmu pengetahuan dengan menjaga kerahasiaan dari responden.

Gunungkidul, 1 Desember. 2025



Lampiran 9. Kuisioner Responden 3

No	Indikator Kinerja	Responden			
		SS	S	TS	STS
1.	Dessain dan rancangan alat fiksasi pada pemeriksaan <i>lumbosacral</i> Praktis		✓		
2.	Alat ini Dapat digunakan dengan mudah (<i>user friendly</i>)?.		✓		
3.	Waktu pengoperasian alat fiksasi pada pemeriksaan <i>lumbosacral</i> proyeksi AP dan lateral (<i>Cross table</i>) cepat		✓		
4.	Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan AP		✓		
5.	Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan Lateral		✓		
6.	Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan AP		✓		
7.	Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan Lateral		✓		

Keterangan: SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju)

Saran: Bahen Kurang efisien si untuk pasien bermak

Lampiran 10. Inform Consent Responden 3

FORMULIR INFORMED CONSENT

(LEMBAR PERSETUJUAN PARTISIPAN)

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Sri Lestari

Jenis Kelamin : Perempuan / Laki – Laki

Dengan ini saya menyatakan telah memahami penjelasan segala sesuatu mengenai penelitian “**RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PADA PEMERIKSAAN LUMBOSACRAL PADA PASIEN NON KOOPERATIF**” dan saya bersedia untuk ikut berpartisipasi dalam penelitian ini dengan penuh kesadaran dan tanpa ada paksaan dari siapapun, dan tidak keberatan apabila hasil penelitian ini dipublikasikan untuk kepentingan ilmu pengetahuan dengan menjaga kerahasiaan dari responden

Gunungkidul, 1 Desember. 2025



Lampiran 11. Kuisioner Responden 4

No	Indikator Kinerja	Responden			
		SS	S	TS	STS
1.	Desain dan rancangan alat fiksasi pada pemeriksaan <i>lumbosacral</i> Praktis		✓		
2.	Alat ini Dapat digunakan dengan mudah (<i>user friendly</i>)?.		✓		
3.	Waktu pengoperasian alat fiksasi pada pemeriksaan <i>lumbosacral</i> proyeksi AP dan lateral (<i>Cross table</i>) cepat		✓		
4.	Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan AP		✓		
5.	Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan Lateral		✓		
6	Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan AP		✓		
7	Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan Lateral		✓		

Keterangan: SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju)

Saran : *Kelebatan bahan perlu ditingkatkan*

Lampiran 12. Inform Consent Responden 4

FORMULIR INFORMED CONSENT

(LEMBAR PERSETUJUAN PARTISIPAN)

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Retno Ayu W

Jenis Kelamin : Perempuan / Laki – Laki

Dengan ini saya menyatakan telah memahami penjelasan segala sesuatu mengenai penelitian “**RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PADA PEMERIKSAAN LUMBOSACRAL PADA PASIEN NON KOOPERATIF**” dan saya bersedia untuk ikut berpartisipasi dalam penelitian ini dengan penuh kesadaran dan tanpa ada paksaan dari siapapun, dan tidak keberatan apabila hasil penelitian ini dipublikasikan untuk kepentingan ilmu pengetahuan dengan menjaga kerahasiaan dari responden.

Gunungkidul, 1 Desember. 2025



Lampiran 13. Kuisioner Responden 5

No	Indikator Kinerja	Responden			
		SS	S	TS	STS
1.	Desain dan rancangan alat fiksasi pada pemeriksaan <i>lumbosacral</i> Praktis		✓		
2.	Alat ini Dapat digunakan dengan mudah (<i>user friendly</i>)?.	✓			
3.	Waktu pengoperasian alat fiksasi pada pemeriksaan <i>lumbosacral</i> proyeksi AP dan lateral (<i>Cross table</i>) cepat	✓			
4.	Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan AP	✓			
5.	Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan Lateral		✓		
6	Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan AP		✓		
7	Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan Lateral		✓		

Keterangan: SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju)

Saran : Lebih memperhatikan kenyamanan pasien

Lampiran 14. Inform Consent Responden 5**FORMULIR INFORMED CONSENT****(LEMBAR PERSETUJUAN PARTISIPAN)**

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Binurzan Bayu K

Jenis Kelamin : Perempuan / Laki – Laki

Dengan ini saya menyatakan telah memahami penjelasan segala sesuatu mengenai penelitian “**RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PADA PEMERIKSAAN LUMBOSACRAL PADA PASIEN NON KOOPERATIF**” dan saya bersedia untuk ikut berpartisipasi dalam penelitian ini dengan penuh kesadaran dan tanpa ada paksaan dari siapapun, dan tidak keberatan apabila hasil penelitian ini dipublikasikan untuk kepentingan ilmu pengetahuan dengan menjaga kerahasiaan dari responden.

Gunungkidul Desember. 2025



Lampiran 15. Kuisioner Responden 6

No	Indikator Kinerja	Responden			
		SS	S	TS	STS
1.	Desain dan rancangan alat fiksasi pada pemeriksaan <i>lumbosacral</i> Praktis		✓		
2.	Alat ini Dapat digunakan dengan mudah (<i>user friendly</i>)?.		✓		
3.	Waktu pengoperasian alat fiksasi pada pemeriksaan <i>lumbosacral</i> proyeksi AP dan lateral (<i>Cross table</i>) cepat		✓		
4.	Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan AP		✓		
5.	Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan Lateral		✓		
6.	Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan AP		✓		
7.	Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan Lateral		✓		

Keterangan: SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju)

Saran: Bahan sebagianya lebih kokoh dan pasien lebih nyaman

Lampiran 16. Inform Consent Responden 6**FORMULIR INFORMED CONSENT****(LEMBAR PERSETUJUAN PARTISIPAN)**

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Candra Muhammad

Jenis Kelamin : Perempuan / Laki – Laki

Dengan ini saya menyatakan telah memahami penjelasan segala sesuatu mengenai penelitian “**RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PADA PEMERIKSAAN LUMBOSACRAL PADA PASIEN NON KOOPERATIF**” dan saya bersedia untuk ikut berpartisipasi dalam penelitian ini dengan penuh kesadaran dan tanpa ada paksaan dari siapapun, dan tidak keberatan apabila hasil penelitian ini dipublikasikan untuk kepentingan ilmu pengetahuan dengan menjaga kerahasiaan dari responden.

Gunungkidul Desember. 2025



Lampiran 17. Kuisioner Responden 7

No	Indikator Kinerja	Responden			
		SS	S	TS	STS
1.	Desain dan rancangan alat fiksasi pada pemeriksaan lumbosacral Praktis		✓		
2.	Alat ini Dapat digunakan dengan mudah (<i>user friendly</i>)?	✓			
3.	Waktu pengoperasian alat fiksasi pada pemeriksaan lumbosacral proyeksi AP dan lateral (<i>Cross table</i>) cepat	✓			
4.	Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan AP		✓		
5.	Alat ini mengurangi pergerakan objek pada pemeriksaan Lateral		✓		
6	Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan AP			✓	
7	Alat ini dapat memaksimalkan proyeksi pada pemeriksaan Lateral			✓	

Keterangan: SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju)

Saran :

- Bahan lembut di perhitungkan agar tidak mempengaruhi pasien
- Design alat kurang maksimal sehingga mengganggu mobilitas/potongan pasien
- perlu pengembangan alat lebih optimal (gantikan bahan yg lebih brak) → gila untuk pasien obesitas

Lampiran 18. Inform Consent Responden 7**FORMULIR INFORMED CONSENT****(LEMBAR PERSETUJUAN PARTISIPAN)**

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Endah Kurniawati

Jenis Kelamin : Perempuan / Laki – Laki

Dengan ini saya menyatakan telah memahami penjelasan segala sesuatu mengenai penelitian “**RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PADA PEMERIKSAAN LUMBOSACRAL PADA PASIEN NON KOOPERATIF**” dan saya bersedia untuk ikut berpartisipasi dalam penelitian ini dengan penuh kesadaran dan tanpa ada paksaan dari siapapun, dan tidak keberatan apabila hasil penelitian ini dipublikasikan untuk kepentingan ilmu pengetahuan dengan menjaga kerahasiaan dari responden.

Gunungkidul, 1 Desember. 2025



Lampiran 19. Frekuensi Hasil Kuesioner

	4	3	2	1
Apakah desain dan rancangan alat fiksasi pada pemeriksaan <i>lumbosacral</i> Praktis ?		6	1	20
Apakah alat ini Dapat digunakan dengan mudah (<i>user friendly</i>)?	2	5		23
Waktu pengoperasian alat fiksasi pada pemeriksaan <i>lumbosacral</i> proyeksi AP dan lateral (Cross table)?	1	6		22
Apakah alat ini mengurangi pergerakan objek ?		7		21
Apakah alat ini dapat memaksimalkan proyeksi?		7		21
Apakah alat ini mempersingkat waktu pemeriksaan?	1	6		22

Skor Total Seluruh Responden Skor

Rata-Rata Variabel = _____

Jumlah Responden x Jumlah Item

$$22+23+23+23+21+20+20$$

$$\rule{1cm}{0.4pt}$$

$$7 \times 4 \times 7$$

$$= 152 \times 100\% 196$$

$$= 77,55\%$$