

**RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN
THORAX PEDIATRIK**



ROSALINA

22230007

**PROGRAM STUDI D3 RADIOLOGI
POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO
YOGYAKARTA**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN
KARYA TULIS ILMIAH

RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN *THORAX*
PEDIATRIK

ROSALINA

22230007

Menyetujui :

PEMBIMBING I

Tanggal : 28 Juni 2025



M. Sofyan, S.ST., M. Kes

NIDN : 0808048602

PEMBIMBING II

Tanggal : 08 Juli 2025



Widya Mufida, S. Tr. Rad., M.Tr.ID

NIDN: 0524109301

LEMBAR PENGESAHAN
KARYA TULIS ILMIAH
RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN *THORAX*
PEDIATRIK

Dipersiapkan dan disusun oleh :

ROSALINA

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal, 17 Juli 2025
Susunan Dewan Penguji

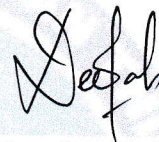
Pembimbing I



M. Sofyan, S.ST., M. Kes

NIDN : 0808048602

Ketua Dewan Penguji



Delfi Iskardyani, S.Pd., M. Si

NIDN : 0523099101

Pembimbing II



Widya Mufida, S. Tr. Rad., M.Tr.ID

NIDN: 0524109301

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

Yogyakarta, 17 Juli 2025



Redha Okta Silfina, M.Tr.Kes

NIDN : 0514109301

SURAT PERNYATAAN

TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rosalina

NIM : 22230007

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan *Thorax* Pediatrik” ini sepenuhnya karya saya sendiri. Tidak terdapat unsur plagiat dari karya orang lain dan saya tidak melakukan Penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Semua sumber baik dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar, saya siap menanggung risiko dan 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, 17 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



(Rosalina)

NIM 22230007

MOTTO

**“Belajar dengan iman, berkarya dengan kasih, berbuah dalam pelayanan
(Kolose 3:17)”**

Mengukir sinar dengan ketelitian adalah upaya menjaga detak kecil yang penuh harapan. Setiap berkas cahaya bukan hanya menyingkap bayangan, tetapi juga merawat kehidupan. Pengetahuan yang ku tempa bukan sekadar teknologi, melainkan bahasa cinta untuk melindungi yang rapuh. Dari rancangan alat sederhana, kuusahakan hadirnya memberikan senyum besar bagi yang paling kecil, sebab Radiologi bukan hanya tentang citra, melainkan tentang menghadirkan rasa aman bagi jiwa-jiwa. Dalam setiap detail rancangan, tersimpan doa yang diam namun mendalam, semoga setiap napas kecil tetap berharga dan terus bertahan dalam pelukan harapan.

**Kerjakan apa yang bisa kamu kerjakan, dan Tuhan akan melakukan apa
yang kamu tidak bisa (Filipi 4:13)**

**Setiap panggilan berasal dari Tuhan, Dan setiap jawaban hanya berasal dari
cinta, Setiap misi adalah cara yang Tuhan temukan untuk membuat
jawabannya layak dengan cinta itu (Efesus 2:10)**

**Tuhan telah memperhatikan engkau seolah-olah hanya engkau yang
berharga di dunia ini Maka berusahalah mencintainya serta bersyukurlah
kepada-Nya. (R.P. Mathias Wolff, SJ)**

**Laksanakan apa saja yang di minta darimu dengan semangat cinta yang
besar (RMK 43)**

BIODATA PENELITIAN

Data Pribadi

Nama : Rosalina
Tempat, tanggal lahir : Mbawa, 17 Desember 1998
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Katolik
Nama Ayah : Romanus Rumi
Nama Ibu : Fabiana Nasi
Alamat : JL. Lamadukelleng Kel. Losari, Kec Ujung Pandang
Nomor Handphone : 081342116719
Alamat e-mail : Srrosalina17@gmail.com



Riwayat Pendidikan

No	Nama Sekolah	Tempat	Tahun
1	SDN Mbawa	Kab. Bima Kec. Donggo	2010 – 2011
2	SMP Diponegoro	Sumbawa Besar	2013 – 2014
3	SMAK St. Gregorius	Sumbawa Besar	2016 - 2017

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 Pemeriksaan *Thorax* Pediatrik” 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 selaku Direktur Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta
2. Ibu Redha Okta Silfina, M. Tr. Kes selaku ketua Prodi D3 Radiologi Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto sekaligus dosen pembimbing satu telah meluangkan waktunya dan sabar dalam membimbing serta mengarahkan penulis selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Bapak M. Sofyan, S.ST.,M.Kes. selaku pembimbing pertama yang sudah meluangkan waktunya dan telah membimbing penulisan Karya Ilmiah ini.
4. Widya Mufida, S. Tr. Rad., M.Tr.ID selaku pembimbing kedua yang sudah meluangkan waktunya dan telah membimbing penulisan Karya Ilmiah Ini.
5. Dosen dan Staf Poltekkes TNI AU Adisutjipto yang telah memberikan ilmu dan membantu selama ini.
6. Orang tua, kakak, dan adik 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.
7. Serta rekan-rekan dan teman yang selalu memberikan dukungan, membantu dalam segala hal dan memberikan semangat.

Disamping itu, tak luput dari adanya kesalahan dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini maka diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun demi perbaikan Karya Tulis Ilmiah ini sehingga dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 17 Juli 2025

(Rosalina)
NIM. 22230007

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	iv
MOTTO	v
BIODATA PENULIS.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Batasan Masalah	5
E. Manfaat Penelitian	5
F. Keaslian Penelitian.....	6
BAB II TINJAU PUSTAKA	8
A. Landasan Teori	8
B. Penelitian Terdahulu	23
C. Kerangka Teori	28
D. Kerangka Konsep	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
A. Jenis Penelitian	30
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	30

C. Populasi dan Sampel	30
D. Alat dan Bahan Perancangan Alat Fiksasi.....	30
E. Desain Rancang Bangun Alat Fiksasi.....	33
F. Prosedur Pembuatan Alat.....	34
G. Cara Kerja Alat.....	35
H. Pengujian Alat	36
I. Metode Analisis Data.....	38
J. Etika Penelitian	38
K. Jadwal Penelitian	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
A. Proses Pembuatan Alat	40
B. Hasil Pengujian Alat Fiksasi.....	42
C. Pembahasan	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
A. Kesimpulan.....	51
B. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1Alat yang digunakan.....	31
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan	32
Tabel 3. 3 kuesioner Penelitian	37
Tabel 3. 4 Kriteria Kelayakan (Skala Gutman)	39
Tabel 3. 5 Jadwal Penelitian.....	40
Tabel 4. 2 Kuesioner Penelitian	44
Tabel 4. 3 Cara menghitung Tingkat Keberhasilan Alat	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anatomi Thorax.....	9
Gambar 2. 2 Sistem Pernapasan.....	10
Gambar 2. 3 Pharynx.....	11
Gambar 2. 4 Larynx frontal Vew.....	12
Gambar 2. 5 Trachea	13
Gambar 2. 6 Trachea	13
Gambar 2. 7 Lungs.....	14
Gambar 2. 8 Proyeksi AP Supine	16
Gambar 2. 9 Hasil Gambaran Thorax proyeksi AP.....	17
Gambar 2. 10 Proyeksi PA (Erect)	18
Gambar 2. 11 Hasil Gambaran Thorax Proyeksi PA.....	18
Gambar 2. 12 Proyeksi Lateral.....	20
Gambar 2. 13 Hasil Gambaran Thorax Lateral	20
Gambar 2. 14 Cassette Holder	21
Gambar 2. 15 Tam-em Board.....	22
Gambar 2. 16 Perekat.....	22
Gambar 2. 17 Pigg-O-Stat.....	23
Gambar 2. 18 Alat fiksasi Thorax	23
Gambar 2. 19 Alat fiksasi Thorax	25
Gambar 2. 21 Kerangka Teori.....	28
Gambar 2. 22 Kerangka Konsep	29
Gambar 3. 1 Desain alat fiksasi tampak atas.....	33
Gambar 3. 2 Desain tampak Belakang	34
Gambar 3. 3 Desain tampak samping	34
Gambar 3. 4 Desain tampak dilipat.....	34
Gambar 3. 5 Proses Pemotongan dan perakitan Besi.....	35
Gambar 3. 6 Pemotongan Busa dan Tali Strap.....	36
Gambar 3. 7 Proses Pembentukan Kerangka dan Pemasangan Busa	36
Gambar 4. 1 Desain alat fiksasi tampak atas.....	42
Gambar 4. 2 Pemeriksaan Thorax Pediatrik Tamapak depan	42

Gambar 4. 3 Pemeriksaan Thorax Pediatrik Tamapak Atas	43
Gambar 4. 4 Pemeriksaan Thorax Pediatrik Tamapak samping	43
Gambar 4. 5 Hasil Radiograf Pemeriksaan Thorax Pediatrik	43

RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN *THORAX* PEDIATRIK

Rosalina¹, M. Sofyan, S.ST., M. Kes², Widya Mufida, S.Tr. Rad., M.Tr.ID³

¹Mahasiswa Jurusan Program Studi Diplomat Tiga Radiologi Poltekkes TNI AU
Adisutjipto Yogyakarta ^{2,3}Dosen Jurusan Program Studi Diplomat Tiga Radiologi

Poltekkes TNI AU Adisutjipto Yogyakarta

Email: Srrosalina17@gmail.com

INTISARI

Pemeriksaan radiografi *thorax* pada pasien pediatrik usia 0–5 tahun sering mengalami kendala karena pasien sulit untuk diam selama prosedur berlangsung. Hal ini menyebabkan gambar radiograf tidak optimal, sehingga pemeriksaan harus diulang dan meningkatkan paparan radiasi baik bagi pasien maupun keluarga pasien. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan alat bantu berupa alat fiksasi yang mampu menahan pergerakan pasien dan memudahkan posisi saat pemeriksaan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji efektivitas alat fiksasi pemeriksaan *thorax* pediatrik proyeksi *Antero Posterior* (AP) setengah duduk. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif deskriptif dan eksperimen eksploratif. Alat dirancang menggunakan bahan besi, akrilik, dan busa, dengan desain lipat yang menyerupai brankar dan dilengkapi sabuk fiksasi pada tangan, dan lutut.

Uji coba dilakukan di Instalasi Radiologi RS TK III Dr. Soetarto Yogyakarta dengan melibatkan lima radiografer sebagai responden. Pengujian menggunakan kuesioner berdasarkan indikator keamanan, kemudahan penggunaan, efektivitas immobilisasi, kualitas citra, efisiensi waktu, dan kepuasan pengguna. Hasil menunjukkan bahwa seluruh responden (100%) menyatakan alat mudah digunakan, mampu menahan pergerakan, mempercepat proses pemeriksaan, tidak menimbulkan artefak, serta menghasilkan citra radiograf sesuai kriteria diagnostik *thorax* pediatrik.

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa alat fiksasi hasil rancang bangun terbukti efektif, aman, praktis, dan sangat membantu radiografer dalam pelaksanaan pemeriksaan *thorax* pediatrik.

Kata kunci: Alat Fiksasi, *Thorax*, Radiografi, Pediatrik, AP setengah duduk

ABSTRACT

Thoracic radiographic examinations in pediatric patients aged 0–5 years often encounter difficulties due to patient movement during the procedure. This leads to suboptimal radiographic images, resulting in repeated exposures and increased radiation risk for both patients and their companions. To overcome this, a fixation device is needed to minimize patient movement and facilitate proper positioning during the examination.

This study aimed to design and evaluate the effectiveness of a fixation device for pediatric thorax radiography in the Antero Posterior (AP) semi-sitting projection. The research was conducted using a descriptive quantitative method with an exploratory experimental approach. The device was constructed using iron, acrylic, and foam materials, designed to resemble a stretcher with foldable features and equipped with straps for hands, and knees.

Testing was carried out at the Radiology Department of RS TK III Dr. Soetarto Yogyakarta with five radiographers as respondents. Evaluation was conducted using a questionnaire based on indicators such as patient safety, ease of use, immobilization effectiveness, image quality, examination efficiency, and user satisfaction. Results showed that 100% of respondents stated the device was easy to use, effectively minimized patient movement, did not cause image artifacts, and produced thoracic radiographs that met pediatric diagnostic criteria.

In conclusion, the designed fixation device proved to be effective, safe, user-friendly, and highly supportive for radiographers during pediatric thorax examinations.

Keywords: Fixation Device, Thorax, Radiography, Pediatric, AP Semi-Sitting

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rumah sakit merupakan bagian integral dari organisasi sosial dan kesehatan yang bertujuan menyediakan pelayanan kesehatan yang paripurna dan komprehensif bagi masyarakat. Pelayanan ini mencakup upaya kuratif (penyembuhan) dan preventif (pencegahan). Selain berfungsi sebagai penyedia layanan kesehatan, rumah sakit juga berperan sebagai pusat pelatihan bagi tenaga medis serta tempat penelitian, sebagaimana dijelaskan oleh World Health Organization (WHO). Untuk mendukung peran tersebut, Rumah Sakit dilengkapi dengan berbagai fasilitas penunjang, salah satunya adalah unit Radiologi.

Radiologi memegang peranan penting dalam proses diagnostik karena memungkinkan pengambilan gambar bagian dalam tubuh, khususnya organ-organ, dengan menggunakan radiasi sinar-X. Pemeriksaan ini menghasilkan citra medis yang sangat membantu tenaga kesehatan dalam menegakkan diagnosis secara akurat (Lusic et al. 2013). Oleh karena itu, keberadaan fasilitas radiologi yang memadai sangat mendukung efektivitas pelayanan kesehatan di rumah sakit, baik dalam aspek kuratif maupun preventif.

Salah satu pemeriksaan radiologi yang paling umum dilakukan adalah rontgen *thorax* atau rontgen dada. Pemeriksaan ini, yang juga dikenal sebagai chest X-ray (CXR), merupakan prosedur pemeriksaan yang sangat penting untuk mendeteksi berbagai kelainan pada paru-paru, jantung, serta struktur tulang dada seperti sternum. Rontgen *thorax* banyak digunakan karena prosedurnya cepat, efektif, dan mampu memberikan informasi penting untuk diagnosis awal penyakit di area dada (Mustafa et al. 2023). Penggunaan rontgen *thorax* sebagai alat diagnostik yang efektif tidak hanya terbatas pada orang dewasa, tetapi juga berperan penting dalam evaluasi medis pada pediatrik.

Pelaksanaan pemeriksaan *thorax* pada pasien pediatrik memerlukan pendekatan khusus mengingat perbedaan fisiologis dan psikologis pediatrik

dibandingkan dengan orang dewasa. Pediatrik yang berusia 0-5 tahun cenderung sulit untuk tetap diam dan sering menunjukkan gerakan perlawanan saat pemeriksaan berlangsung, terutama karena rasa takut atau ketidaknyamanan terhadap prosedur medis yang mereka alami. Akibatnya, jika pemeriksaan terus dilakukan, hasil radiografi akan menjadi buruk atau tidak memenuhi standar gambaran radiografi. Hal ini menyebabkan pasien di bawah umur dirontgen lebih dari satu kali sehingga paparan radiasi yang diterima pasien bertambah menjadi dua kali lipat, selain itu keluarga pasien yang membantu pemeriksaan juga ikut terpapar radiasi selama pemeriksaan berlangsung padahal, radiasi memiliki efek berupa deterministik dan stokastik pada organ dan jaringan tubuh tertentu. Efek deterministik merupakan efek yang dapat terjadi pada suatu organ atau jaringan tubuh tertentu yang menerima radiasi dengan dosis tinggi, sementara efek stokastik merupakan efek akibat penerimaan radiasi dosis rendah di seluruh tubuh yang baru diderita oleh orang yang menerima dosis setelah selang waktu tertentu, atau oleh keturunannya (Obrador et al., 2022). Untuk meminimalisir bahaya radiasi yang diterima oleh pasien maupun keluarga pasien perlu dibuat alat bantu pemeriksaan yang biasa disebut alat fiksasi.

Alat fiksasi adalah alat yang digunakan untuk membantu pemeriksaan radiografi. Berbagai macam alat bantu pemeriksaan diradiologi yaitu, *tam-em board and plexyglass hold-down paddle*, *pigg-o-stat*, Perekat, *sandbags*, *wight angle block* (Bontrager 2014). Kegunaan alat bantu ini memiliki sifat yang spesifik, alat bantu ini hanya dapat digunakan untuk pemeriksaan tertentu sebagai contoh yaitu *tam-em board and plexyglass hold-down paddle* merupakan alat bantu untuk pemeriksaan *thorax* dan *abdomen* pada anak (Yudha et al., 2023). Penggunaan alat fiksasi ini telah banyak diteliti untuk mendukung keselamatan pasien dan kualitas radiografi, terutama pada anak-anak dengan usia rentan.

Penelitian yang dilakukan oleh Masrochah, (2013) telah dilakukan Pengujian Bangun Alat Fiksasi Pada Pemeriksaan Radiografi Anak sebagai Penunjang Keselamatan Radiasi Dan Keselamatan Pasien pada umur 1 sampai 3 tahun”. Penelitian yang dilakukan oleh Tunny et al., (2023) menjelaskan bahwa alat fiksasi dibuat untuk membantu mengurangi pergerakan pada balita yang sudah

menginjak usia 1 tahun sampai dibawah 5 tahun. Hasil studi literatur ini juga didukung oleh temuan penulis selama melakukan praktek kerja lapangan, yang menunjukkan adanya kebutuhan nyata penggunaan alat fiksasi di fasilitas pelayanan kesehatan.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan selama Praktek Kerja Lapangan penulis mengidentifikasi bahwa pemeriksaan foto *thorax* pada pasien pediatrik sering kali mengalami pengulangan. Beberapa faktor yang menyebabkan kegagalan dalam pemeriksaan foto *thorax* pada pasien pediatrik antara lain adalah ketidak kooperatifan pasien, terutama pada pediatrik usia 0-5 Tahun, yang menyebabkan motion artefak karena pergerakan tubuh selama pemeriksaan dan mengakibatkan hasil radiograf tidak dapat dibaca dengan jelas oleh dokter. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan solusi yang inovatif guna mengatasi hambatan dalam pelaksanaan pemeriksaan radiografi *thorax* pada pasien pediatrik.

Melalui pengamatan dan identifikasi permasalahan serta kebutuhan di lapangan, penulis terdorong untuk merancang alat fiksasi khusus bagi pasien pediatrik untuk pemeriksaan *thorax*. Salah satu inovasi baru yang dirancang oleh penulis adalah desain alat yang memadukan fungsi baki stand dan meja pemeriksaan dalam satu unit yang menyerupai brankar, dengan sandaran yang dapat dilipat. Desain ini menawarkan fleksibilitas, di mana alat bisa dilipat apabila tidak digunakan, diluruskan dan ditekuk untuk pemeriksaan *Antero posterior* (AP) setengah duduk, sandaran dapat dilipat membentuk kursi. Selain itu, alat ini dilengkapi dengan alat fiksasi untuk membatasi pergerakan kaki dan tangan pasien, guna memperoleh gambar radiografi yang lebih akurat. Tujuan utama dari rancang bangun ini adalah untuk mengurangi pergerakan pada pasien selama pemeriksaan, sehingga dapat menghindari pengulangan foto. Hal ini juga dapat mengurangi paparan radiasi yang tidak perlu, baik pada pasien maupun pada keluarga yang biasanya dilibatkan untuk membantu menahan pasien, sehingga mereka tidak terpapar radiasi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah dari karya tulis ilmiah ini adalah

1. Bagaimana pembuatan rancang bangun alat fiksasi pada pemeriksaan *thorax*, yang bermanfaat untuk pemeriksaan radiografi pediatrik?
2. Bagaimana efektivitas rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan *thorax* pediatrik?

C. Tujuan Penelitian

Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, terbagi dalam tujuan adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui bagaimana pembuatan rancang bangun alat fiksasi pada pemeriksaan *thorax*, yang bermanfaat untuk pemeriksaan radiografi pediatrik?
2. Untuk mengetahui efektivitas rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan *thorax* pediatrik?

D. Batasan Masalah

Karya tulis ilmiah ini hanya membahas: pembuatan rancang bangun alat fiksasi pada pemeriksaan *thorax*, yang bermanfaat untuk pemeriksaan radiografi pediatrik, dan efektivitas rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan *thorax* pediatrik.

E. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah kepustakaan dan referensi tentang rancang bangun alat fiksasi pada pemeriksaan *thorax* pediatrik.

2. Praktis

- a. Bagi radiografer, dapat mempermudah kinerja radiografer dalam melakukan pemeriksaan radiografi *thorax* pediatrik

F. Keaslian Penelitian

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

	Nama Peneliti; Tahun; Judul	Metode (Desain, Sampel, Variabel, Instrumen, Analisa)	Hasil Penelitian	Persamaan/ Perbedaan Penelitian
1	(Masrochah, (2013) Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Radiografi Anak Sebagai Penunjang Keselamatan Radiasi dan Patient Safety	Studi eksploratif deskriptif Desain: alat bantu fiksasi Sampel : 20 pasien anak Variabel: Independen Penggunaan alat bantu fiksasi Dependen Kualitas hasil radiografi dan efektivitas alat dalam meningkatkan kualitas radiografi juga mengurangi paparan radiasi. Instrumen: observasi dan uji fungsi Analisis deskriptif.	Alat fiksasi menunjukkan skor rata-rata 2,66 (kategori baik), efektif meningkatkan kualitas pemeriksaan radiografi anak dan mengurangi risiko paparan radiasi yang tidak perlu.	Persamaan penelitian ini dengan penelitian Masrochah. Sama-sama meneliti alat fiksasi dalam pemeriksaan radiografi <i>thorax</i> perbedaannya pada desain alat yang dibuat, penelitian ini membuat alat yang dapat dilipat sandarannya dan digunakan untuk pemeriksaan AP Setengah Duduk sedangkan penelitian Masrochah, membuat alat yang dapat digunakan untuk pemeriksaan Proyeksi PA. Perbedaan lainnya Pada Bahan yang digunakan, penelitian Ini menggunakan besi, Akrilik dan busa, sedangkan penelitian Masrochah. Menggunakan Besi dan busa bantalan. persamaannya sama-sama mementingkan kenyamanan pasien.

2	(Tunny et al., (2023) Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiografi Thorax Proyeksi Antero Posterior (AP) pada Balita	Desain: Eksperimen Sampel: Balita yang menjalani pemeriksaan radiografi <i>thorax</i> proyeksi AP Variabel: Independen: Penggunaan alat fiksasi Dependen: Kualitas citra radiografi dan tingkat pergerakan pasien. Instrumen: Observasi, wawancara, dan kuesioner Analisa: Analisis efektivitas alat fiksasi berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan kuesioner dengan Analisis Deskriptif Kualitatif	Penggunaan alat fiksasi terbukti cukup efektif dalam mendukung proses pemeriksaan radiografi <i>thorax</i> AP supine pada balita dan menghasilkan citra radiografi yang optimal.	Persamaan penelitian ini dengan penelitian Tunny et al. (2023) Sama-sama meneliti alat fiksasi dalam pemeriksaan radiografi <i>thorax</i> perbedaanya pada desain alat yang dibuat, penelitian ini membuat alat yang dapat dilipat sandaranya dan digunakan untuk pemeriksaan AP Setengah Duduk sedangkan penelitian Tunny et al.,(2023) alat yang dibuat tidak bisa dilipat dan lebih fokus pada Proyeksi AP supine. Perbedaannya bahwa penelitian ini berfokus untuk semua pasien Pediatrik usia 0-5 Tahun, sedangkan penelitian Ira Sandi Tunny et al.,lebih fokus pada pasien balita usia 1 sampai di bawah 5 Tahun.
---	--	---	---	---

BAB II

TINJAU PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Sinar-X

Sinar-X adalah jenis gelombang elektromagnetik yang mirip dengan gelombang radio, inframerah, cahaya tampak, dan sinar ultraviolet, namun memiliki panjang gelombang yang jauh lebih pendek. Karena panjang gelombangnya yang pendek, sinar-X mampu menembus berbagai material. Sifat-sifat fisik utama sinar-X meliputi daya tembus, hamburan, penyerapan, efek fotografi, luminisensi, ionisasi, dan efek biologis.(Souisa et al. (2014) Sinar-X merupakan gelombang elektromagnetik dengan energi yang sangat tinggi. Di dalam tabung sinar-X dihasilkan elektron bebas yang dipercepat dengan beda potensial yang sangat tinggi, lalu ditembakkan ke suatu target. Karena energinya yang cukup besar, maka radiasi tertentu dapat menimbulkan ionisasi di sepanjang lintasannya, sehingga radiasi tersebut dinamakan radiasi pengion sinar-X dihasilkan ketika elektron berinteraksi dengan elektron pada atom target (FITLER, 2018). Sinar-X memiliki energi yang bergantung dari tegangan pemercepat elektron yang dipasang antara anoda dan katoda. Tegangan tersebut yang akan mempengaruhi energi dan daya tembus sinar-X. Daya tembus akan semakin besar apabila tegangan kerjanya juga besar. Berkas sinar-X medis memiliki spektrum kontinu, artinya pada berkas mengandung sinar-X energi tinggi dan energi rendah (Dewi Pamungkas et al. 2020)

Pemanfaatan radiasi pengion seperti sinar-X pada bidang kedokteran untuk kegunaan terapi maupun diagnostik sudah sangat umum dilakukan. Akan tetapi selain dari manfaat penggunaannya, radiasi yang mengenai tubuh manusia juga dapat menimbulkan kerugian baik bagi pasien, pekerja dan masyarakat umum dari paling ringan hingga fatal. Akibat interaksi radiasi dengan materi tersebut maka sel-sel dapat mengalami perubahan struktur (Dabukke et al., 2021).Efek radiasi terbagi menjadi efek stokastik (tidak langsung) dan efek non stokastik (langsung ketika dosis melebihi ambang). Efek stokastik berkaitan dengan paparan dosis rendah yang terus menerus dan menyebabkan kerusakan somatik

(kanker) atau cacat keturunan (kerusakan genetik). Efek stokastik tidak mengenal dosis ambang, karena sekecil apapun dosis radiasi yang diterima tubuh dapat menimbulkan kerusakan somatik maupun genetik. Pengaruh sinar-X menyebabkan kerusakan haemopoetik (kelainan darah), seperti anemia, leukimia, dan leukopeni yaitu menurunnya jumlah leukosit ($\leq 6.000/m^2$) dan menimbulkan efek deterministik pada organ reproduksi atau gonad (kemandulan) serta menyebabkan menopause dini sebagai akibat dari gangguan hormonal sistem reproduksi (Novie Elvinawaty Mauliku, 2019). Semakin besar dosis yang diterima, semakin besar pula dampak negatif yang terjadi, sehingga dampak negatif dari radiasi tersebut sebanding dengan jumlah radiasi yang diterima (R Aryawijayanti, 2015)

2. Kualitas Citra Radiografi

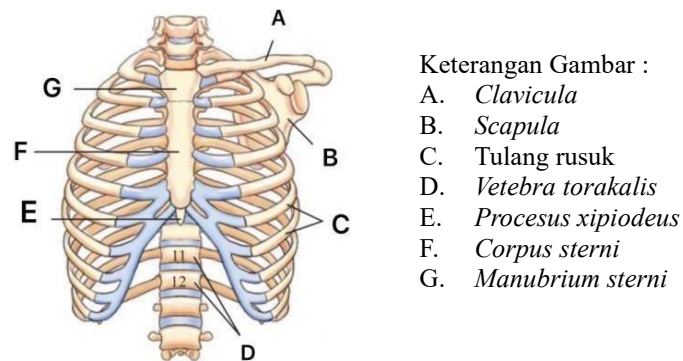
Kualitas radiografi adalah kemampuan radiograf dalam memberikan informasi yang jelas mengenai objek atau organ yang diperiksa. Kualitas radiograf ditentukan beberapa faktor yaitu: densitas, kontras, ketajaman, dan detail. Faktor yang mempengaruhi kualitas radiograf antara lain faktor eksposi (Faradina Pratiwi et al., 2023)

Faktor eksposi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi dan menentukan kualitas dan kuantitas dari penyinaran radiasi sinar-X yang diperlukan dalam pembuatan citra radiografi. Faktor eksposi terdiri dari 3 parameter yaitu tegangan tabung (kV), arus (mA) dan waktu ekspos (s). Tegangan tabung merupakan beda potensial yang diberikan antara anoda dan katoda dalam tabung sinar-X. Tegangan ini akan menentukan kualitas sinar-X dan daya tembus dari sinar-X. Waktu eksposi (s) merupakan waktu yang menentukan lamanya berkas sinar-X yang dipaparkan pada objek yang diekspos. Waktu penyinaran dibuat sesingkat mungkin untuk menghindari ketidaktajaman akibat pergerakan (unsharpness movement).

3. Anatomi Thorax

Tulang *thorax* adalah bagian dari sistem rangka yang melindungi, menaungi organ dada yang terlibat dalam pernapasan dan sirkulasi darah. Istilah *horakik viscera* merujuk pada organ-organ dalam dada, yang mencakup paru-paru dan

organ lainnya di mediastinum (Koumbourlis, 2014). *Thorax* terdiri dari sternum (tulang dada) yang terbagi menjadi tiga bagian: manubrium di bagian atas, tubuh sternum yang besar di tengah, dan prosesus xyphoideus di bagian bawah. *Thorax* juga terdiri dari dua clavikula (tulang berkerah) yang menghubungkan sternum dengan dua scapula (tulang bahu), serta 12 pasang tulang rusuk yang mengelilingi rongga dada, dan 12 tulang belakang *thorax*.



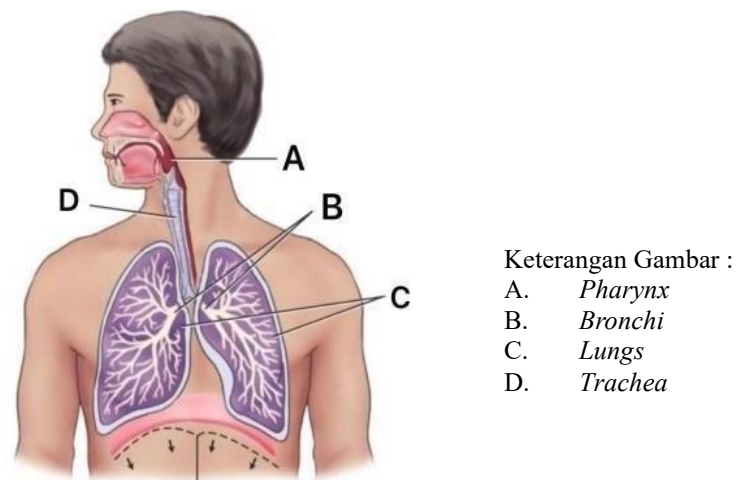
Gambar 2. 1 Anatomi *Thorax*

(Handbook Bontrager's (2018))

4. Fisiologi

a. Sistem Pernapasan

Pernapasan adalah proses pertukaran gas antara udara yang kita hirup dan darah dalam tubuh. Sistem pernapasan terdiri dari bagian-bagian tubuh yang memungkinkan udara mengalir melalui hidung dan mulut menuju paru-paru. Salah satu struktur penting dalam sistem pernapasan adalah diafragma, otot utama yang berperan dalam proses inspirasi. Diafragma berbentuk kubah dan setiap bagiannya disebut hemidiafragma. Ketika diafragma bergerak turun, volume rongga dada meningkat. Peningkatan volume ini, bersama dengan pergerakan *Thorax* lainnya yang akan dijelaskan lebih lanjut dalam bab ini, menurunkan tekanan di dalam rongga dada, menciptakan tekanan negatif atau efek "menghisap", yang menarik udara ke dalam paru-paru melalui hidung, mulut, faring, laring, trakea, dan bronkus. Hal ini mengakibatkan paru-paru terisi udara, yang disebut inspirasi (Bontrager's, 2018)

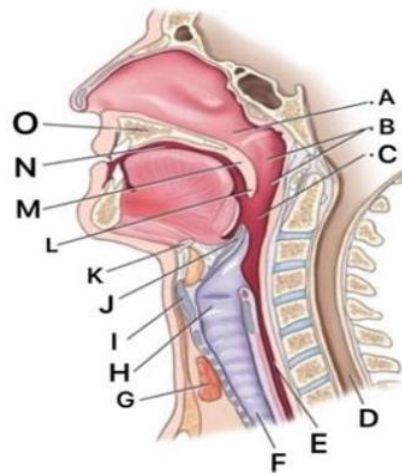


Gambar 2. 2 Sistem Pernapasan

(Book of Ronald L. Eisenberg (2015))

1) *Pharynx*

Faring adalah bagian penting dari sistem pernapasan karena udara harus melaluinya sebelum memasuki saluran pernapasan yang dimulai dengan laring, atau kotak suara (Zhang et al., 2019). Faring juga berfungsi sebagai saluran pernapasan atas, adalah area yang terletak di bagian belakang antara hidung dan mulut di bagian atas, serta di atas pangkal tenggorokan di bagian bawah. Daerah ini berfungsi sebagai saluran untuk makanan, cairan, dan udara, sehingga berperan dalam kedua sistem, yaitu pencernaan dan pernapasan. Oleh karena itu, faring tidak sepenuhnya dianggap sebagai bagian dari sistem pernapasan.



Gambar 2. 3 *Pharynx*

(Book of Ronald L. Eisenberg (2015))

Keterangan Gambar :

A. <i>Pharynx</i>	I <i>Larynx</i>
B. <i>Nasopharynx</i>	J <i>Thyroid cartilage of larynx</i>
C. <i>Laryngopharynx</i>	K <i>Epiglottis</i>
D. <i>Region of spinal cord</i>	L <i>Hyoid Bone</i>
E. <i>Esophagus</i>	M <i>Soft palate</i>
F. <i>Trachea</i>	N <i>Oral cavity</i>
G. <i>Thyroid gland</i>	O <i>Hard palate</i>
H. <i>Esophagus</i>	

2) *Esophagus*

Esophagus adalah bagian dari sistem pencernaan yang menghubungkan faring dengan perut. Perhatikan hubungan *esophagus* dengan faring dan laring. Ini dimulai dari ujung distal *laryngofaring* dan terus ke bawah ke perut, *posterior* ke laring dan *trachea* (Bleys & Weijs, 2017).

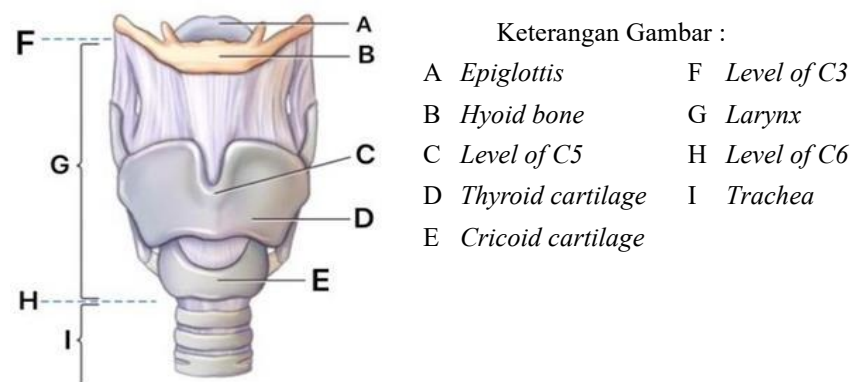
Bagian dari sistem pernapasan tepat yang penting dalam dada radiografi adalah sebagai berikut: *Larynx*, *Trachea*, *bronchi* kanan dan kiri dan Paru-paru

3) *Larynx*

Laring adalah struktur kartilago yang menyerupai *cagelike*, yang panjangnya sekitar empat sampai lima sentimeter pada orang dewasa.

Laring terletak di bagian depan leher, menggantung sebuah tulang kecil yang disebut *hyoid*. Tulang *hyoid* diputar di leher atas tepat di bawah lidah atau rantai mulut. Tulang *hyoid* bukan bagian dari laring.

Laring berfungsi sebagai organ suara. Suara dibuat seraya udara melewati pita suara di dalam laring. Tepi atas laring berada pada tingkat perkiraan C3. Margin bawahnya, di mana laring bergabung dengan *trachea*, berada di tingkat C6.

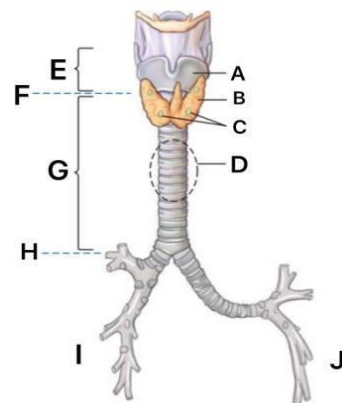


Gambar 2. 4 Larynx frontal Vew

Book of Ronald L. Eisenberg (2015)

4) Trachea

Selanjutnya dari laring ke bawah, bagian kedua dari sistem pernapasan adalah *trachea*, atau batang tenggorokan. Ini adalah sebuah tabung otot *fbrous* berdiameter sekitar 2 sentimeter dan panjangnya 11 sentimeter. Kira-kira 16 sampai 20 cincin-cincin berbentuk tulang rawan dipasang di dinding depannya. Cincin kaku ini menjaga jalan napas tetap terbuka dengan mencegah *trachea* runtuh selama ekspirasi.



Keterangan Gambar :

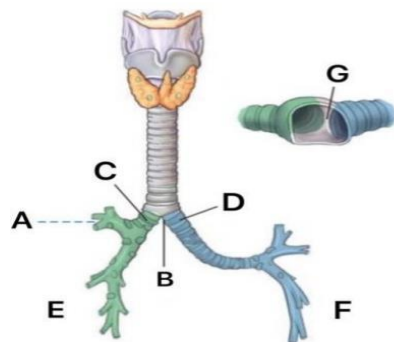
A	Thyroid cartilage	F	Level of C6
B	Thyroid gland	G	Trachea
C	Parathyroid glands	H	Level of T5
D	Region of thymus gland	I	Right
E	Larynx	J	Left

Gambar 2. 5 Trachea

Book of Ronald L. Eisenberg (2015)

5) *Bronchi*

Bagian ketiga dari sistem pernafasan terdiri dari *bronkus* primer kanan dan kiri, juga dikenal sebagai *bronkus* batang utama kanan dan kiri. *Bronkus* primer kanan lebih lebar dan lebih pendek dari pada *bronkus* kiri. *Bronkus* primer kanan juga lebih vertikal; Oleh karena itu, sudut divergensi dari *trachea* distal kurang mendadak untuk bronkus kanan dibandingkan dengan yang kiri (Fujii et al., 2024). Perbedaan ukuran dan bentuk antara dua bronkus primer ini penting karena partikel air atau benda asing lainnya yang kebetulan memasuki sistem pernapasan lebih mungkin masuk dan bersarang di bronkus kanan.



Keterangan Gambar :

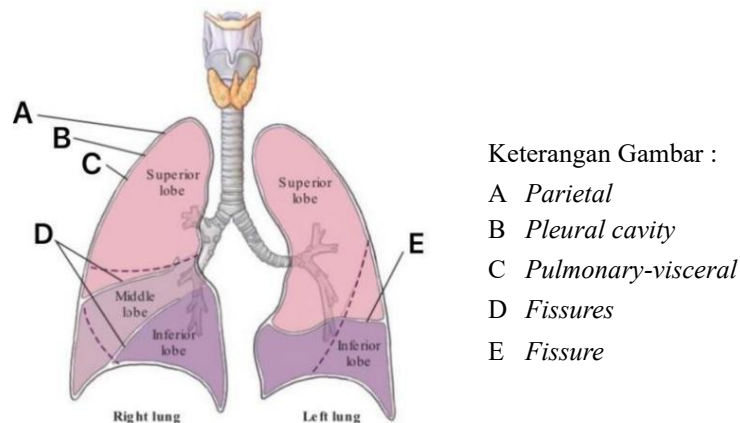
A	Thyroid cartilage	F	Level of C6
B	Thyroid gland	G	Trachea
C	Parathyroid glands	H	Level of T5
D	Region of thymus gland	I	Right
E	Larynx	J	Left

Gambar 2. 6 Trachea

(Book of Ronald L. Eisenberg, 2015)

6) Lungs

Bagian keempat dan terakhir dari sistem pernapasan terdiri atas dua paru-paru ringan yang besar, yang terletak di kedua sisi rongga dada. Paru-paru penuh semua ruang tidak diisi oleh struktur lain. Paru-paru kanan terdiri dari *lobe* yang lebih tinggi (atas), tengah, dan dalam lambung (bawah). Celah yang lebih rendah, yang memisahkan antara yang di mata *erior* dan yang di tengah, disebut sidik jari *fisi*. Celah horizontal memisahkan *unggul* dan tengah *lobus*. Paru-paru kiri hanya memiliki dua bagian yang *unggul* (atas) dan yang rendah (bawah) yang dipisahkan oleh celah tunggal yang dalam



Gambar 2. 7 Lungs

(Book of Ronald L. Eisenberg (2015))

5. Patologi Thorax

a. *Pneumonia*

Pneumonia akut merupakan peradangan pada paru-paru yang dapat disebabkan oleh berbagai jenis mikroorganisme, dengan penyebab paling umum yaitu bakteri dan virus. (Ronald L. Eisenberg, 2015)

b. *Tuberculosis*

Tuberculosis disebabkan oleh *mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini dapat menyebar melalui percikan atau udara yang dihasilkan pada saat penderita batuk. Oleh karena itu, sangat penting bagi radiografer yang menangani pasien dengan tuberculosis aktif untuk mematuhi protokol

perlindungan saluran pernapasan guna mencegah penularan infeksi. (Ronald L. Eisenberg, 2015)

c. Asma

Asma adalah penyakit yang sangat umum yang semakin mempersempit saluran udara karena, meningkatnya responsive pohon *tracheobronchial* terhadap berbagai *stimulan (alergen)*. Alergi umum adalah debu rumah, serbuk sari, jamur, pekik binatang, beberapa jenis kain dan berbagai jenis makanan (asma *ekstrinsik*). Reaksi yang sangat *sensitive* terhadap satu atau lebih alergi ini mengakibatkan pembengkakan selaput *mukosa* pada *bronchi*, cairan yang berlebihan dan kejang pada otot yang halus di dinding *bronchial*.

6. Prosedur Pemeriksaan *Thorax*

a. Tujuan Pemeriksaan

Untuk melihat kelainan yang terdapat di daerah sekitar tubuh yang diperiksa.

b. Persiapan Pasien dan Alat

Tidak ada persiapan secara khusus cukup dengan memberikan penjelasan kepada pasien atau keluarga pasien mengenai pelaksanaan pemeriksaan yang akan dilakukan, sehingga pasien atau keluarga pasien mengerti tindakan apa yang dilakukan selama pemeriksaan. Selain itu membebaskan objek yang akan difoto dari benda-benda yang akan mengganggu radiograf.

Persiapan Alat:

1. Pesawat sinar-X
2. *Imaging plate* ukuran 24x30
3. *Scanner/Reader*
4. Marker R/L
5. *Computer Radiografi*
6. Alat Proteksi radiasi (*apron, gonad shield, ovarium shield*, dan lain-lain).

c. Teknik Pemeriksaan *Thorax*

1) Proyeksi AP

- Posisi Pasien: Pasien dalam posisi supine pada meja pemeriksaan dengan kaki lurus dan memberikan immobilisasi pada lengan dan kaki menggunakan sand bags atau perekat
- Posisi Objek: Tidak ada rotasi pada dada. Meletakkan gonad shield pada area pelvis. Menempatkan IP di belakang tubuh pasien.
- FFD: Atur jarak penyinaran pada pemeriksaan *thorax* AP yaitu minimal 50-60 inch (128-153 cm).
- CR: Arah sumbu sinar pada proyeksi *thorax* AP vertikal tegak lurus terhadap IP.
- CP: Titik bidik pada MSP setinggi mammillary (nipple) line.



Gambar 2. 8 Proyeksi *AP Supine*
(Book of Bontrager's (2018))



Gambar 2. 9 Hasil Gambaran *Thorax* proyeksi AP

(Bontrager's (2018))

Kriteria Radiograf

- a) Tampak luasan paru-paru dari *apex* hingga sudut *kostofrenikus*
- b) Tidak ada rotasi, jarak antara *margo lateralis costae* dengan *vetebrae*.
- c) Inspirasi penuh, divisualisasikan dengan *costae posterior* IX atau X di atas *diafragma*
- d) Tidak ada pergerakan, ditandai dengan *margo lateral costae* dan *diafragma* tajam
- e) Gambaran samar dari tulang rusuk dan *vetebrae thoracal* terlihat melalui bayangan jantung.

2) Proyeksi PA (*Erect*)

Posisi Pasien: Pasien ditempatkan pada tempat duduk dengan lengan lurus ke arah dan diberikan clamps untuk menahan posisi lengan agar tetap lurus di atas kepala. Posisi pasien diatur agar bahu terletak 2,5 cm di bawah tepi atas IP.

Posisi Objek: Tidak ada rotasi pada dada, meletakkan gonad shield pada area pelvis yaitu 2,5-5 cm di atas crista iliaca. Menempatkan IP di depan tubuh pasien. Eksposi

dilakukan ketika dalam keadaan inspirasi penuh atau jika menangis, maka eksposi dilakukan ketika anak menarik napas penuh.

FFD: Atur jarak penyinaran pada pemeriksaan *thorax* AP yaitu minimal 72 inchi atau 183 cm.

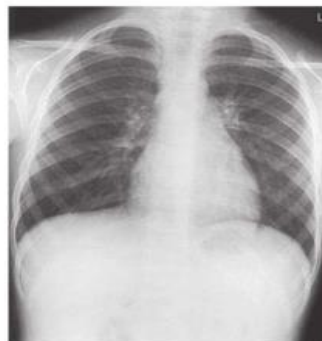
CR: Arah sumbu sinar pada proyeksi *thorax* PA yaitu horizontal tegak lurus terhadap IP.

CP: Titik bidik pada mammillary line.



Gambar 2. 10 Proyeksi PA (*Erect*)

(Book of Bontrager's (2018))



Gambar 2. 11 Hasil Gambaran *Thorax* Proyeksi PA

(Book of (Bontrager's, 2018))

Kriteria Radiograf :

- a) Menunjukkan seluruh area paru-paru mulai dari apeks hingga sudut kostofrenikus.
- b) Tidak ada rotasi, dengan jarak yang tepat antara margo lateralis costae dan vertebrae.
- c) Inspirasi penuh, yang terlihat dengan posisi costae posterior IX atau X berada di atas diafragma.
- d) Tidak ada pergerakan, yang ditandai dengan garis tajam pada margo lateral costae dan diafragma.
- e) Gambaran samar tulang rusuk dan vertebra thorakal terlihat melalui bayangan jantung.

3) Proyeksi PA (*Erect*)

Posisi Pasien: Pasien tidur miring dengan salah satu sisi menempel pada IP, lengan diatur di bawah kepala dan digunakan sebagai bantalan, serta dipegang oleh orang tua untuk menahan posisi lengan agar tidak menutupi lapangan paru. Kaki difleksikan. Jika pasien dalam keadaan kooperatif, maka pasien diposisikan berdiri (*upright*) pada posisi lateral sejati sehingga diafragma berada pada posisi terendah dan air fluid level dapat terlihat, serta dapat mencegah pembahasan pembuluh paru.

Posisi Objek: Tidak ada rotasi pada dada. Meletakkan gonad shield pada area pelvis. Menempatkan IP di depan tubuh pasien. Eksposi dilakukan ketika dalam keadaan inspirasi penuh atau jika menangis, maka eksposi dilakukan ketika anak mengambil napas penuh.

FFD: Atur jarak penyinaran pada pemeriksaan *thorax* AP yaitu minimal 50-60 inch (128-153 cm).

- CR: Arah sumbu sinar pada proyeksi *thorax* PA yaitu horizontal tegak lurus terhadap IP.
- CP: Arah sumbu sinar pada proyeksi *thorax* lateral, horizontal tegak lurus terhadap IP.



Gambar 2. 12 Proyeksi Lateral
(Book of Bontrager's (2018))



Gambar 2. 13 Hasil Gambaran *Thorax* Lateral
(Book of Bontrager's (2018))

Kriteria Radiograf :

- a) Menunjukkan seluruh area paru-paru dari apeks hingga sudut kostofrenikus.
- b) Tidak ada rotasi, dengan superposisi costae posterior bilateral.
- c) Tidak ada pergerakan, dengan garis-garis yang jelas pada diafragma, tepi costae, dan bayangan paru-paru. Eksposur yang memadai untuk menampilkan gambaran samar tulang rusuk dan tanda-tanda paru-paru melalui bayangan jantung.

7. Alat Fiksasi

Menurut Bontrager's (2018), alat fiksasi dalam pemeriksaan radiografi adalah perangkat yang digunakan untuk memfasilitasi pemeriksaan radiografi. Alat ini sangat membantu radiografer dalam memposisikan pasien dengan tepat. Alat fiksasi ini tersedia dalam berbagai jenis, antara lain:

a. *Cassette Holder*

Pemegang kaset (cassette holder) ini tersedia dalam berbagai bentuk, disesuaikan dengan jenis pemeriksaan dan penggunaannya. Fungsi utama dari pemegang kaset ini adalah untuk memudahkan radiografer dalam melakukan pemeriksaan, sehingga keluarga pasien tidak perlu memegang kaset sinar-X selama proses pemeriksaan berlangsung.



Gambar 2. 14 Cassette Holder
(Book of Bontrager's (2018))

b. *Tam-em Board*

Tam-em Board adalah perangkat yang digunakan dalam pemeriksaan radiologi, dilengkapi dengan beberapa sabuk pengikat untuk membatasi pergerakan pada lengan atas maupun bawah. Alat ini memiliki pegangan akrilik yang terletak di bagian depan bawah. *Tam-em Board* juga dapat digunakan untuk pemeriksaan pada ekstremitas atas maupun bawah (Bontrager's, 2018).



Gambar 2. 15 *Tam-em Board*

(Book of Bontrager's (2018))

c. Perekat

Perekat ini juga tersedia dalam jenis yang lembut, yang dapat digunakan dalam prosedur pemeriksaan. Namun, bahan perekat tersebut dapat menyebabkan artefak pada hasil radiografi dan berisiko menyebabkan luka pada bayi, kecuali jika perekat tersebut dilapisi dengan kain tipis di antara perekat dan kulit (Bontranger, 2014).

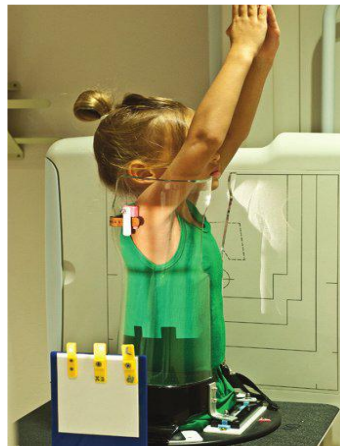


Gambar 2. 16 Perekat

(Book of Bontrager's (2018))

d. *Pigg-O-Stat*

Pigg-O-Stat adalah perangkat immobilisasi yang digunakan untuk pasien anak dan bayi dalam pemeriksaan *thorax* dan abdomen pada usia di bawah 2 tahun.



Gambar 2. 17 *Pigg-O-Stat*

(Book of Bontrager's (2018))

B. Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Masrochah (2013) dengan judul Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Radiografi Anak Sebagai Penunjang Keselamatan Radiasi dan Patient Safety, telah dilakukan uji kinerja alat fiksasi untuk pemeriksaan radiografi *thorax* pada pasien anak usia 1 hingga 3 tahun. Bentuk alat fiksasi untuk pemeriksaan *Thorax*.



Gambar 2. 18 Alat fiksasi *Thorax*

(Masrochah (2013))

1. Kelebihan Desain Alat Bantu Fiksasi:

a. Keamanan Pasien

Desain alat ini dirancang untuk melindungi anak dari risiko jatuh dan ketidakamanan selama pemeriksaan radiografi, dengan mempertimbangkan aspek keselamatan (patient safety).

b. Peningkatan Kualitas Radiografi

Alat ini membantu mengurangi gerakan anak, yang merupakan salah satu penyebab ketidak tajamannya pada hasil radiografi, sehingga meningkatkan kualitas gambaran yang diperoleh.

c. Desain sesuai kebutuhan

Alat ini mencakup beberapa komponen fiksasi seperti fiksasi tangan, tubuh, dan kepala yang dirancang khusus untuk mendukung posisi anak agar optimal selama proses pengambilan gambar.

d. Kesesuaian Alat

Alat ini dibuat khusus untuk anak-anak usia 1 sampai 3 tahun, guna membantu pemeriksaan radiologi.

e. Mudah digunakan

Prosedur penggunaan alat ini cukup sederhana dan dapat dilakukan oleh petugas radiologi dengan mengatur posisi dan pemasangan fiksasi yang tepat.

2. Kekurangan Desain Alat Bantu Fiksasi

a. Batasan Usia

Alat ini hanya direkomendasikan untuk anak usia 1-3 tahun, sehingga tidak dapat digunakan untuk kelompok usia yang lebih luas.

b. Keterbatasan Estetika

Meskipun alat ini dirancang dengan fitur keamanan, desain estetika mungkin kurang menarik bagi anak-anak, yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan atau kecemasan selama pemeriksaan.

c. Kurangnya Fiksasi Kaki

Desain saat ini tidak mencakup fiksasi pada kaki, yang dapat

berpotensi meningkatkan risiko gerakan saat pemeriksaan, sehingga disarankan untuk pengembangan lebih lanjut.

d. Efek pada Waktu Pemeriksaan

Meskipun alat ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, ada kemungkinan bahwa pemasangan alat dan persiapannya dapat memakan waktu lebih lama, yang bisa mempengaruhi durasi pemeriksaan.

e. Keterbatasan Uji Coba

Kinerja dari alat ini lebih bersifat deskriptif dan memerlukan lebih banyak uji coba di lapangan untuk memastikan efektivitasnya di berbagai situasi dan dengan berbagai jenis pasien.

Menurut penelitian terdahulu yang dilakukan (Tunny et al., 2023) dengan judul Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiografi *Thorax* Proyeksi Antero Posterior (AP) pada Balita, telah dilakukan uji fungsi penggunaan alat fiksasi terbukti cukup efektif dalam mendukung proses pemeriksaan radiografi *thorax* AP supine pada balita dan menghasilkan citra radiografi yang optimal. Bentuk alat fiksasi untuk pemeriksaan *Thorax*.



Gambar 2. 19 Alat fiksasi *Thorax*

(Tunny et al., (2023))

3. Kelebihan Desain Alat Bantu Fiksasi:

a. Mengurangi Pergerakan Pasien

Alat fiksasi dirancang untuk menahan posisi pasien balita selama pemeriksaan, sehingga hasil radiografi yang diperoleh lebih optimal karena mengurangi risiko gerakan yang dapat mengganggu hasil foto.

b. Meningkatkan Keselamatan

Dengan menggunakan alat fiksasi, orang tua tidak perlu lagi memegang balita selama prosedur pemeriksaan, sehingga dapat mengurangi paparan radiasi terhadap anggota keluarga pasien.

c. Efektivitas Alat yang Terbukti

Berdasarkan hasil wawancara dan kuisioner, penggunaan alat fiksasi terbukti sangat membantu para radiografer dalam melakukan pemeriksaan, tanpa adanya pergerakan pasien yang dapat merusak hasil radiografi.

d. Desain yang Praktis

Alat ini dibuat dengan mempertimbangkan aspek fungsional dan mudah digunakan, seperti penggunaan fiberglass dan multipleks, sehingga ringan tetapi tetap kuat dan efektif dalam fiksasi

e. Meningkatkan Kualitas Pemeriksaan

Dengan hasil radiografi yang lebih baik, diagnosis dapat dilakukan dengan lebih akurat, yang pada akhirnya meningkatkan perawatan pasien.

4. Kekurangan Desain Alat Bantu Fiksasi

a. Potensi Keterbatasan pada Desain

Pada alat ini ada batasan dalam adaptasi alat fiksasi untuk pasien dengan ukuran atau bentuk tubuh yang sangat bervariasi, sehingga perlu penyesuaian lebih lanjut untuk memastikan bahwa semua pasien balita dapat menggunakan alat ini.

b. Pembuatan dan Biaya

Biaya pembuatan alat fiksasi bisa menjadi isu, terutama bagi rumah sakit yang memiliki anggaran terbatas. Proses pembuatan yang mencakup

penggunaan material seperti fiberglass dan multipleks dapat membutuhkan investasi awal yang signifikan.

c. Kebutuhan Pelatihan

Radiografer memerlukan pelatihan tambahan untuk menggunakan alat fiksasi ini dengan benar, agar dapat memaksimalkan penggunaanya selama prosedur.

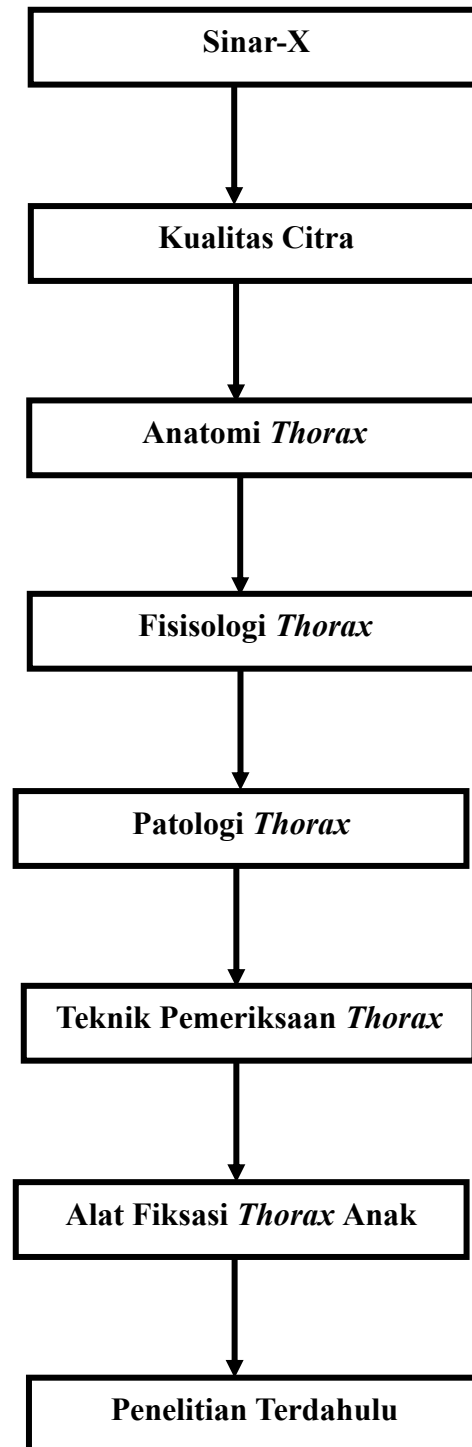
d. Keterbatasan pada Kasus Khusus

Dalam kasus tertentu, masih ada situasi di mana alat fiksasi ini tidak dapat menjamin hasil yang optimal, misalnya pada balita dengan kondisi medis tertentu yang memerlukan perhatian khusus.

e. Keterbatasan dalam Penelitian

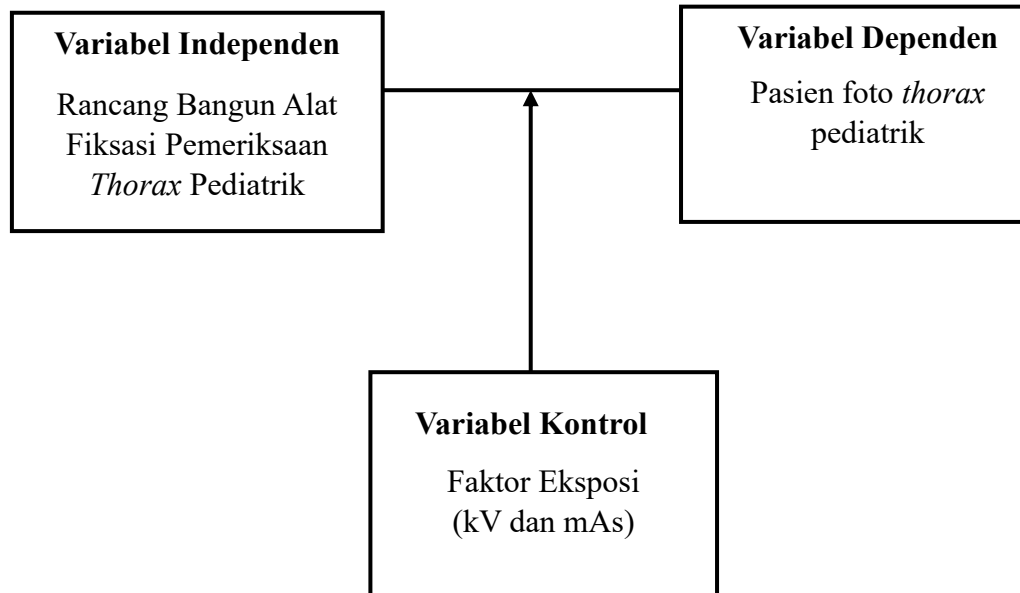
Penelitian ini didasarkan pada pengamatan subjektif dari wawancara dan kuesioner, yang dapat membawa bias, dan belum tentu mencerminkan kinerja alat fiksasi secara keseluruhan di semua rumah sakit atau klinik.

C. Kerangka Teori



Gambar 2. 20 Kerangka Teori

D. Kerangka Konsep



Gambar 2. 21 Kerangka Konsep

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 *Thorax* pada pasien pediatrik.

Alat yang dirancang bertujuan untuk membantu petugas radiologi dalam melaksanakan prosedur pemeriksaan *Thorax* pada pasien pediatrik 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 juni 2025
2. Lokasi Penelitian : RS. TK III Dr. Soetarto Yogyakarta

C. Populasi dan Sampel

Populasi pasien adalah keseluruhan pemeriksaan *Thorax* pada pasien Pediatrik usia 0 – 5 tahun dengan jumlah sampel sebanyak 3 orang. Responden pada penelitian ini adalah radiografer dengan jumlah 5 orang.

D. Alat dan Bahan Perancangan Alat Fiksasi

1. Alat perancangan fiksasi

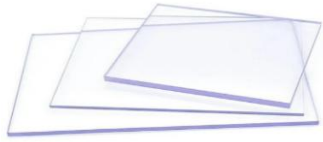
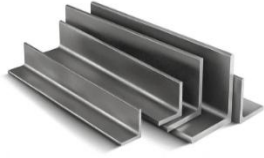
Sebagai penunjang pelaksanaan pembuatan, pengukuran, dan pengujian alat fiksasi pemeriksaan *Thorax* pada pasien Pediatrik digunakan beberapa alat, sebagai berikut:

Tabel 3. 1Alat yang digunakan

No.	Nama Alat	Gambar Alat
1.	Roll Meter	
2.	Gunting	
3.	Gergaji Besi	
4.	Pisau Cutter	
5.	Gerinda Tangan	
6.	Alat Las Listrik	

2. Bahan Perancangan Fiksasi

Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan

No.	Nama Bahan	Gambar Bahan
1.	Akrilik	
2.	Busa	
3.	Policarbonate	
4.	Besi Sikut	
5.	Besi Hollow	
6.	<i>Belt Strap</i>	
7.	Konektor Kolom	

6.	Baut	
7.	Karet Sepatu Kursi	
8.	Engsel	
9	Double Tip	

E. Desain Rancang Bangun Alat Fiksasi

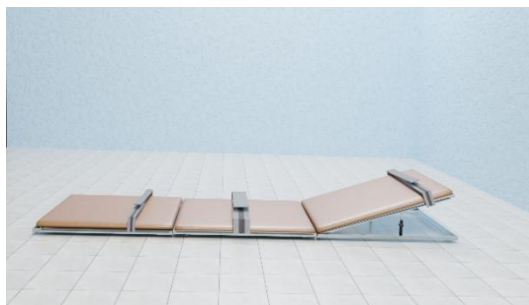
Berikut adalah contoh gambar rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan *Thorax* Pediatrik proyeksi AP setengah duduk.



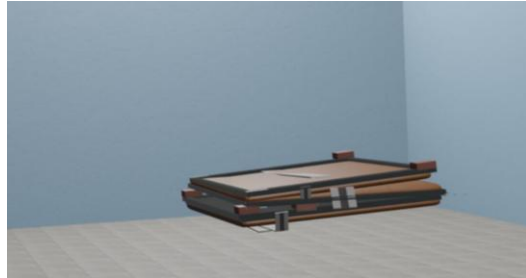
Gambar 3. 1 Desain alat fiksasi tampak atas



Gambar 3. 2 Desain tampak Belakang



Gambar 3. 3 Desain tampak samping



Gambar 3. 4 Desain tampak dilipat

F. Prosedur Pembuatan Alat

Beberapa langkah proses pembuatan alat

1. Siapkan alat dan bahan seperti yang tertera pada gambar di atas.
2. Siapkan akrilik, kemudian potong dengan ukuran 40 x 40 cm (2 buah)
3. Siapkan busa dengan ukuran yang sama dengan akrilik (3 buah).
4. Siapkan besi Hollow dengan panjang 40 cm (12 buah) kemudian di las pada sudut kiri dan kanan atas membentuk kerangka.

5. Siapkan besi siku dengan panjang 41 cm (12 buah), kemudian di las menggunakan las Listrik untuk menyatukan sudut besi membentuk 3 kerangka.
6. Kemudian pada kerangka yang akan dilipat, pada bagian luarnya dipasang kerangka yang dibuat dari besi hollow sebagai bingkai, di rekatkan pada bagian sudut bawah kiri dan kanan kerangka tersebut menggunakan baut, sehingga dapat di naik turunkan.
7. Kemudian pasang akrilik dan busa sebagai dasar pada kerangka besi lalu di menggunakan baut untuk merekatkan kerangka dan akrilik pada bagian sudut agar akrilik tidak bergeser.
8. Kemudian pasang konektor pada bagian bawah kerangka untuk menyatukan ke-3 bagian dan mempermudah agar alat bisa dilipat.
9. Pasang engsel pada bagian belakang bangun yang akan dilipat.
10. Pasang belt Strap pada samping kiri dan kanan desain 1 dan 2, sebagai alat fiksasi tangan kepala dan lutut.
11. Kemudian pasang karet pada ke-4 sudut desain, untuk menjaga agar desain tidak merusak meja pemeriksaan.
12. Ketika semua sudah terbentuk sesuai desain, maka alat fiksasi sudah di anggap selesai.



Gambar 3. 5 Proses Pemotongan dan perakitan Besi



Gambar 3. 6 Pemotongan Busa dan Tali Strap



Gambar 3. 7 Proses Pembentukan Kerangka dan Pemasangan Busa

G. Cara kerja alat

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

1. Alat fiksasi diletakan diatas meja pemeriksaan.
2. Setelah alat fiksasi diletakan diatas meja pemriksaan, lipatan alat fiksasi di buka dan engsel pada bagian yang akan dilipat menjadi sandaran dibuka.
3. Kaset diletakan diatas busa bada bagian yang dilipat membentuk sandaran.
4. Pasien diposisikan AP setengah duduk, kaki diluruskan kemudian pada bagian lutut di beri alat fiksasi strep, kedua lengan ditekuk keatas samping kepala dan diberi alat fiksasi yang sama seperti pada lutut, untuk mengurangi pergerakan.
5. Kemudian kolimasi disesuaikan dengan besar objek, Arah sinar pada pertengahan atau setara dengan torakal 7.
6. X-ray dilakukan

7. Setelah pemeriksaan selesai dilakukan pada pasien *thorax* pediatrik, alat dilipat kembali untuk menghemat tempat penyimpanan.

H. Pengujian Alat

Pengujian alat fiksasi untuk pemeriksaan *Thorax* Pediatrik di RS. TK.III Dr. Soetarto Yogyakarta. Hal-hal yang diperlukan dalam pengujian alat tersebut adalah:

1. Persiapan alat dan bahan
 - a. Alat fiksasi *thorax* Pediatrik
 - b. Pesawat sinar-X
 - c. Kaset ukuran 24 x 30 cm
 - d. Computer Radiograf
2. Tata laksana citra radiograf
 - a. Menyiapkan pesawat sinar-X
 - b. Memposisikan obyek pada alat fiksasi *Thorax* yang telah dibuat
 - c. Mengatur luas lapangan kolimator terhadap obyek
 - d. Mengatur faktor eksposi kemudin di ekspos
3. Melakukan uji fungsi dan uji kinerja dengan memberikan kuesioner pada Radiografer untuk mengisis kuesioner seperti dibawah ini.

Tabel 3. 3 kuesioner Penelitian

No	Indikator Kinerja	Pernyataan	Responden	
			Ya	Tidak
1.	Tingkat Keamanan Pasien	1. Apakah alat fiksasi mampu mencegah pergerakan pasien selama pemeriksaan?		
		2. Apakah alat tersebut aman digunakan tanpa menyebabkan cedera atau ketidaknyamanan berlebih?		

2.	Kemudahan Penggunaan oleh Tenaga Medis	3. Apakah alat mudah untuk digunakan		
3.	Efektivitas Immobilisasi	4. Apakah alat bantu Pemeriksaan Thorax Pediatrik proyeksi AP setengah duduk tersebut dapat mengurangi pergerakan pasien?		
		5. Apakah penggunaan alat mengurangi kebutuhan pengulangan pemeriksaan?		
4.	Kualitas Gambar Radiologi	6. Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?		
		7. Apakah batas atas dan batas bawah tidak terpotong?		
		8. Apakah alat bantu fiksasi tidak menimbulkan artefak?		
5.	Efisiensi Waktu Pemeriksaan	9. Apakah alat membantu mempercepat waktu pemeriksaan?		
6.	Kepuasan Pengguna (Radiografer)	10. Apakah Radiografer merasa terbantu dengan adanya alat fiksasi?		

Saran :

I. Metode Analisis Data

Data diperoleh dari hasil penyerahan lembar kuesioner kepada responden. Lembar kuesioner tersebut terdiri dari 11 pertanyaan yang diberikan kepada

responden. Setelah kuesioner dikembalikan, data yang terkumpul kemudian diolah dan dianalisis sesuai dengan metode yang digunakan (Pranatawijaya et al., 2019)

- a. Untuk menghitung tingkat keberhasilan dari jawaban kuesioner responden, digunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah Jawaban yang Mendukung Kelayakan Alat Bantu}}{\text{Jumlah pertanyaan} \times \text{Jumlah responden}} \times 100$$

- b. Presentasi Hasil Analisis Kelayakan Alat Bantu Fiksasi Pemeriksaan *Thorax* pada Pasien Pediatrik.

Tabel 3. 4 Kriteria Kelayakan (Skala Gutman)

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

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). Peneliti 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.

K. Jadwal penelitian

Waktu pelaksanaan seluruh kegiatan penelitian mulai dari persiapan penelitian sampai dengan hasil akhir penelitian telah dilakukan sedemikian rupa, dan telah disusun pada tabel berikut:

Tabel 3. 5 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan 2025				
		Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1	Persiapan penelitian					
	a. Pengajuan <i>draft</i> judul penelitian					
	b. Pengajuan proposal					
	c. Perijinan Penelitian					
2	Pelaksanaan					
	a. Pengumpulan data					
	b. Analisis data					
3	Penyusunan Laporan					

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pembuatan Alat Fiksasi *Thorax* Pediatrik

1. Proses pembuatan alat

Rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan *Thorax* Pediatrik proyeksi *Antero posterior* (AP) setengah duduk, memiliki beberapa tahap proses pembuatan yaitu dari pembuatan desain gambar, pengukuran, pemotongan, penyatuan, pemolesan, dan finishing. Berikut ini merupakan tahap cara pembuatan Rancang Bangun Alat Fiksasi Dengan Bahan Besi, Akrilik dan Busa Pada Pemeriksaan *Thorax* Pediatrik Dengan Proyeksi *Antero posterior* (AP) setengah duduk.

- a. Tahap pertama pada pembuatan alat fiksasi *Thorax* pediatrik ini dimulai dengan mengukur dan memotong Besi Hallow yang berukuran 40 cm (12 buah), besi siku 41 cm (12 Buah) bahan akrilik dengan ukuran 40x40 cm (2 buah), polycarbonate (1 buah), Busa 40x40 cm (3 buah)
- b. Pada tahap kedua, seluruh komponen besi yang telah diukur dan dipotong disatukan dengan menggunakan las listrik untuk membentuk tiga buah kerangka berbentuk persegi. Setelah proses pengelasan selesai, permukaan kerangka dipoles untuk merapikan hasil sambungan. Kerangka-kerangka tersebut kemudian dirakit menjadi satu desain menggunakan konektor, sehingga alat fiksasi dapat dilipat dengan fleksibel.
- c. Selanjutnya, akrilik yang telah dipotong dan dilubangi menggunakan bor dipasang pada permukaan atas kerangka dan dipasang menggunakan sekrup untuk memastikan kestabilannya. Di atas akrilik tersebut kemudian ditempelkan busa, yang direkatkan menggunakan perekat double tape guna mencegah pergeseran saat digunakan.
- d. Pada tahap akhir, engsel dipasang pada sisi kiri dan kanan kerangka pertama. Pemasangan engsel ini untuk memudahkan alat ditekuk, sehingga membentuk sandaran yang sesuai untuk posisi pemeriksaan *thoraks* proyeksi *Antero posterior* (AP) setengah duduk.

e. Alat fiksasi yang telah selesai dibuat terdiri dari berbagai bahan yang diperoleh dari toko yang berbeda-beda. Berdasarkan perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP), rincian biaya pengeluaran untuk pembuatan alat ini adalah sebagai berikut: besi Holow dan besi Sikut Rp.60.000, besi baja kecil Rp.15.000, Busa Ukuran 4 cm Rp. 52.000, Akrilik Bening Rp. 240.000, Strap Rp. 48.000, Konektor Rp. 6.000, Engsel Rp. 30.000, biaya Pengelasan dan pemolesan Rp. 400.000. Jadi total seluruh pengeluaran untuk pembuatan alat Fiksasi ini adalah Rp.851.000.

2. Hasil Rancang Bangun Alat Fiksasi

Setelah dilakukan proses pembuatan rancang bangun alat fiksasi pada pemeriksaan *Thorax* Pediatrik proyeksi *Antero posterior* (AP) setengah duduk.



Gambar 4. 1 Desain alat fiksasi tampak atas
Pemeriksaan *Thorax* Pediatrik

Gambar di bawah ini merupakan ilustrasi penggunaan alat fiksasi dalam memposisikan obyek saat melakukan pemeriksaan radiografi *Thorax* Pediatrik dengan proyeksi *Antero Posterior* (AP) setengah duduk.



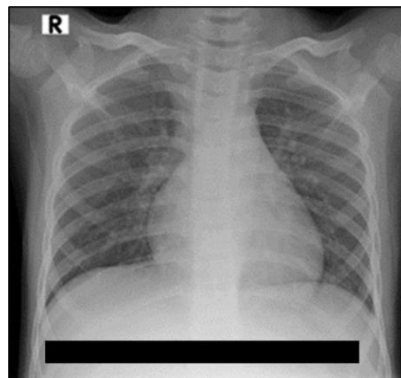
Gambar 4. 2 Pemeriksaan Thorax Pediatrik Tampak depan
Proyeksi *Antero Posterior* (AP) Setengah duduk



Gambar 4. 3 Pemeriksaan Thorax Pediatrik Tamapak Atas
Proyeksi *Antero Posterior* (AP) Setengah duduk



Gambar 4. 4 Pemeriksaan Thorax Pediatrik Tamapak samping
Proyeksi *Antero Posterior* (AP) Setengah duduk



Gambar 4. 5 Hasil Radiograf Pemeriksaan Thorax Pediatrik
Proyeksi *Antero Posterior* (AP) Setengah duduk

2) Hasil pengujian alat fiksasi Pemeriksaan *Thorax* Pediatrik

Pada penilaian pengujian rancang bangun alat fiksasi *thorax* pediatrik ini dilakukan oleh 5 orang radiografer Rumah Sakit TK III Dr. Soetarto Yogyakarta sebagai responden, dengan melakukan pengoperasian cara dan penggunaan alat fiksasi *thorax* pediatrik alat fiksasi mudah di gunakan.

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 17 juni 2025 di Instalasi Radiologi Rumah Sakit TK III Dr. Soetarto Yogyakarta dengan cara membagikan kuesioner kepada 5 Radiografer, setelah dilakukan pengujian oleh responden, didapat hasil rekapitulasi dari pengujian alat sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Kuesioner Penelitian
Rancang bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Thorax Pediatrik

No	Indikator Kinerja	Pernyataan	Responden	
			Ya	Tidak
1.	Tingkat Keamanan Pasien	1. Apakah alat fiksasi mampu mencegah pergerakan pasien selama pemeriksaan?	5	
		2. Apakah alat tersebut aman digunakan tanpa menyebabkan cedera atau ketidaknyamanan berlebih?	5	
2.	Kemudahan Penggunaan oleh Tenaga Medis	3. Apakah alat mudah untuk digunakan ?	5	
3.	Efektivitas Immobilisasi	4. Apakah alat bantu Pemeriksaan Thorax Pediatrik proyeksi AP setengah duduk tersebut dapat mengurangi pergerakan pasien?	5	
		5. Apakah penggunaan alat mengurangi kebutuhan pengulangan pemeriksaan?	5	
4.	Kualitas Gambar Radiologi	6. Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	5	
		7. Apakah batas atas dan batas bawah tidak terpotong?	5	

		8. Apakah alat bantu fiksasi tidak menimbulkan artefak?	5	
5.	Efisiensi Waktu Pemeriksaan	9. Apakah alat membantu mempercepat waktu pemeriksaan?	5	
6.	Kepuasan Pengguna (Radiografer)	10. Apakah Radiografer merasa terbantu dengan adanya alat fiksasi?	5	

Saran :

Berdasarkan tabel uji kinerja alat yang telah diisi oleh 5 responden mengenai cara kerja alat fiksasi, diperoleh hasil sebagai berikut:

- a. Pada indikator tingkat keamanan pasien, dengan pertanyaan Apakah alat fiksasi mampu mencegah pergerakan pasien selama pemeriksaan? dijawab Ya oleh seluruh responden (5 orang), sehingga diperoleh hasil 100% menyatakan bahwa alat fiksasi ini efektif dalam menahan pergerakan pasien selama pemeriksaan.
- b. Pada indikator tingkat keamanan pasien yang kedua, dengan pertanyaan Apakah alat tersebut aman digunakan tanpa menyebabkan cedera atau ketidaknyamanan berlebih? dijawab Ya oleh seluruh responden (5 orang), sehingga diperoleh hasil 100% menyatakan bahwa alat fiksasi ini aman digunakan tanpa menyebabkan cedera atau ketidaknyamanan berlebih.
- c. Pada indikator kemudahan penggunaan oleh tenaga medis, dengan pertanyaan Apakah alat mudah untuk digunakan?, dijawab Ya oleh seluruh responden (5 orang), sehingga diperoleh hasil 100% menyatakan bahwa alat fiksasi ini mudah untuk digunakan
- d. Pada indikator efektivitas immobilisasi, dengan Pertanyaan Apakah alat bantu Pemeriksaan Thorax Pediatrik proyeksi AP setengah duduk tersebut dapat mengurangi pergerakan pasien?, dijawab Ya oleh seluruh responden (5 orang), sehingga diperoleh hasil 100% menyatakan bahwa alat fiksasi ini dapat mengurangi pergerakan pasien.
- e. Pada indikator efektivitas immobilisasi yang kedua dengan Pertanyaan,

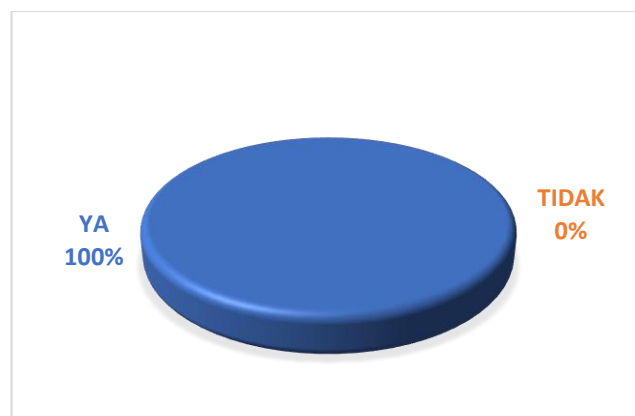
Apakah penggunaan alat mengurangi kebutuhan pengulangan pemeriksaan? dijawab Ya oleh seluruh responden (5 orang), sehingga diperoleh hasil 100% menyatakan bahwa alat fiksasi ini dapat mengurangi kebutuhan pengulangan pemeriksaan.

- f. Pada indikator kualitas gambar radiologi dengan pertanyaan, Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?, dijawab Ya oleh seluruh responden (5 orang), sehingga diperoleh hasil 100% menyatakan bahwa alat fiksasi ini sudah dapat memaksimalkan proyeksi
- g. Pada indikator kualitas gambar radiologi yang kedua, dengan pertanyaan Apakah batas atas dan batas bawah tidak terpotong?, dijawab Ya oleh seluruh responden (5 orang), sehingga diperoleh hasil 100% menyatakan bahwa batas atas dan batas bawah hasil radiograf tidak terpotong.
- h. Pada indikator kualitas gambar radiologi yang ketiga, dengan pertanyaan Apakah alat bantu fiksasi tidak menimbulkan artefak?, dijawab Ya oleh seluruh responden (5 orang), sehingga diperoleh hasil 100% menyatakan bahwa alat bantu fiksasi tidak menimbulkan artefak.
- i. Pada indikator efisiensi waktu pemeriksaan dengan pertanyaan, Apakah alat membantu mempercepat waktu pemeriksaan? dijawab Ya oleh seluruh responden (5 orang), sehingga diperoleh hasil 100% menyatakan bahwa alat fiksasi ini membantu mempercepat waktu pemeriksaan.
- j. Pada indikator kepuasan pengguna (Radiografer), dengan pertanyaan, Apakah Radiografer merasa terbantu dengan adanya alat fiksasi? dijawab Ya oleh seluruh responden (5 orang), sehingga diperoleh hasil 100% menyatakan bahwa Radiografer terbantu dengan adanya alat fiksasi.

I. Cara Menghitung Tingkat Keberhasilan

Tabel 4. 2 Cara menghitung Tingkat Keberhasilan Alat Hasil Rancang Bangun

YA	TIDAK
$x = \frac{50}{10 \times 5} \times 100$	–
$x = \frac{50}{50} \times 100$	–
$x = \frac{5000}{50}$	–
$x = 100\%$	–



Berikut adalah keterangan dan cara menghitung tingkat keberhasilan alat fiksasi *Thorax* Pediatrik pada tabel 4.2 bagian “YA”:

- 50 = Jumlah Jawaban Yang Mendukung Kelayakan Alat
- 10 = Jumlah Pertanyaan
- 5 = Jumlah Responden.
- 100 = jumlah yang akan di kalikan

Dari keterangan di atas kita menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\frac{\text{Jumlah Jawaban yang Mendukung Kelayakan Alat Bantu}}{\text{Jumlah pertanyaan} \times \text{Jumlah responden}} \times 100$$

Sehingga di jumlahkan menjadi hasil 100%.

C. Pembahasan

1. Pembuatan rancang bangun alat fiksasi *Thorax* Pediatrik

Pada tahap awal, proses pembuatan alat fiksasi untuk pemeriksaan *Thorax* Pediatrik dimulai dengan membuat desain gambar, menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan, melakukan pengukuran dan pemotongan bahan utama yang akan digunakan dalam desain alat seperti besi, busa dan akrilik. Besi Hallow yang berukuran 40 x 40 cm (12 buah), besi siku 41x 41 cm (12 Buah) bahan akrilik dengan ukuran 40x40 cm (2 buah) ditambah dengan bahan polycarbonate (1 buah), Busa 40x40 cm (3 buah). Setelah proses pengukuran dan pemotongan selesai, tahap selanjutnya adalah membentuk dan menyatukan besi menggunakan las listrik untuk membentuk tiga buah kerangka berbentuk persegi. Setelah proses pengelasan selesai, permukaan kerangka dipoles untuk merapikan hasil sambungan. Kerangka-kerangka tersebut kemudian dirakit menjadi satu desain menggunakan konektor, sehingga alat fiksasi dapat dilipat dengan fleksibel. Akrilik yang telah dipotong dan dilubangi menggunakan bor dipasang pada permukaan atas kerangka dan dipasang menggunakan sekrup untuk memastikan kestabilannya. Di atas akrilik tersebut kemudian ditempelkan busa, yang direkatkan menggunakan perekat double tape guna mencegah pergeseran saat digunakan. Pada tahap akhir, engsel dipasang pada sisi kiri dan kanan kerangka pertama. Pemasangan engsel ini untuk memudahkan alat ditekuk, sehingga membentuk sandaran yang sesuai untuk posisi pemeriksaan *thoraks* proyeksi *Antero posterior* (AP) setengah duduk. Setelah semua terpasang dan selesai, alat yang terbentuk memiliki ukuran panjang keseluruhan 120 cm dengan lebar 41 cm dan berat 10 kg.

Alat Fiksasi yang telah dibuat dibawa ke Rumah sakit untuk dilakukan uji kinerja, Sebelum alat fiksasi ini diterapkan pada pasien pediatrik dilakukan uji Fungsi oleh Radiografer pengecekan setiap komponen dan diujikan terlebih dahulu pada seseorang yang memiliki berat 43 kg untuk melihat kemampuan alat dalam menopang beban dan ternyata alat mampu menopang dan memberikan gambaran yang baik.

Sebelum penggunaan alat fiksasi pada pasien pediatrik di lapangan, terlebih dahulu dilakukan konfirmasi secara lisan kepada keluarga pasien untuk memberikan penjelasan mengenai pemeriksaan yang akan dilakukan serta meminta persetujuan terkait penggunaan alat fiksasi tersebut. Selain itu, terdapat juga masukan dari radiografer mengenai pengembangan alat, yaitu penambahan proyeksi lain dan penerapan sistem otomatis pada mekanisme naik-turun sandaran untuk memudahkan pemeriksaan dalam posisi setengah duduk.

Penelitian mengenai rancang bangun alat bantu fiksasi pemeriksaan *thorax* pernah dilakukan sebelumnya oleh beberapa peneliti. Masrochah (2013) mengembangkan alat fiksasi menggunakan bahan dasar besi yang dipadukan dengan busa dan strap, ditujukan untuk proyeksi *Posterior Anterior* (PA) pada anak usia 1–3 tahun. Sementara itu, Tunny et al. (2023) menggunakan bahan dasar akrilik, kayu, dan strap untuk pemeriksaan proyeksi *Anterior Posterior* (AP) dalam posisi supine pada anak usia 1 hingga di bawah 5 tahun. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan kombinasi bahan busa, besi, dan akrilik untuk rancang bangun alat bantu fiksasi yang ditujukan pada proyeksi *Anterior Posterior* (AP) posisi setengah duduk untuk anak usia 0–5 tahun.

Desain alat bantu fiksasi yang dikembangkan dilengkapi dengan tambahan busa guna meningkatkan kenyamanan pasien selama pemeriksaan. Selain itu, alat ini dirancang untuk memudahkan radiografer dalam memposisikan pasien dengan tepat. Sama halnya dengan penelitian sebelumnya, alat bantu fiksasi ini juga dilengkapi dengan fiksasi pada bagian tangan, lutut, dan kaki, guna meminimalkan pergerakan pasien.

2. Hasil pengujian alat fiksasi *Thorax* Pediatrik

Alat Fiksasi yang telah dibuat dibawa ke Rumah sakit untuk dilakukan uji kinerja, Sebelum alat fiksasi ini diterapkan pada pasien pediatrik dilakukan uji Fungsi oleh Radiografer pengecekan setiap komponen dan diujikan terlebih dahulu pada seseorang yang memiliki berat 43 kg untuk melihat kemampuan alat dalam menopang beban dan ternyata alat mampu menopang dan memberikan gambaran yang baik.

Berdasarkan pengujian alat fiksasi di Instalasi radiologi Rumah Sakit TK III Dr. Soetoro Yogyakarta, alat ini dapat berfungsi dengan baik dan praktis untuk digunakan. Alat ini kuat dan mini sehingga tidak memerlukan tempat penyimpanan yang besar, karena dibuat menggunakan bahan dasar Besi, Busa dan akrilik, kerangkanya disatukan menggunakan penghubung sehingga dapat dilipat untuk menghemat tempat penyimpanan. Alat fiksasi mampu membuat pasien tenang tidak bergerak dan tidak melakukan pengulangan foto, obyek yang di ekspose terlihat jelas, tidak terpotong, mempercepat waktu pemeriksaan dan membantu radiografer, Setelan naik turun pada sandaran menggunakan engsel, dapat berfungsi dengan baik sehingga bisa diatur tinggi rendahnya sandaran.

Berdasarkan hasil radiograf pada Gambar 4.5 yang menggunakan alat fiksasi hasil rancang bangun, terlihat bahwa citra radiograf telah memenuhi kriteria radiografi thorax yang baik sebagaimana standar yang digunakan di lapangan. Struktur anatomi yang tampak jelas meliputi tulang iga, paru-paru, jantung, diafragma, serta mediastinum yang tidak menunjukkan pelebaran, menandakan bahwa alat fiksasi mampu membantu menghasilkan gambar radiograf yang optimal.

Lebih lanjut, pengujian terhadap alat menunjukkan bahwa rancang bangun alat fiksasi yang terbuat dari bahan akrilik, besi, dan busa terbukti efektif dalam mempermudah pemeriksaan thorax pediatrik, khususnya pada proyeksi *Antero-Posterior* (AP) dalam posisi setengah duduk. Efektivitas ini ditunjukkan dari kemudahan penggunaan alat dalam memposisikan pasien pediatrik 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 100%.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Masrochah (2013) dengan judul Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Radiografi Anak Sebagai Penunjang Keselamatan Radiasi dan Patient Safety, untuk pasien anak usia 1 hingga 3 tahun dan Penelitian yang dilakukan oleh Tunny et al., (2023) Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiografi Thorax Proyeksi *Antero Posterior* (AP) supine pada balita usia 1 sampai dibawah 5 tahun.

Dari kedua penelitian terdahulu ini memiliki perbedaan dengan alat fiksasi yang dibuat oleh penulis baik dari segi bahan, desain alat dan proyeksi yang diterapkan dalam alat fiksasi. Penelitian Masrochah (2013) menggunakan bahan dasar dari besi di tambah busa dan strap untuk proyeksi *Posterior Anterior* (PA) dan tidak ada fiksasi pada kaki sehingga memungkinkan pasien pediatrik dapat mengerjakan kaki yang dapat mempengaruhi hasil radiograf. Penelitian Tunny et al., (2023) menggunakan bahan dasar dari akrilik, kayu dan strap yang sudah terpasang paten pada akrilik sehingga tidak bisa dipindahkan apabila tubuh pasien lebih tinggi atau Pendek.

Menurut peneliti Rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan *Thorax* Pediatrik sebaiknya menggunakan fiksasi pada area lutut atau kaki juga untuk meminimalisir pergerakan pada pasien pediatrik dan menggunakan fiksasi yang bisa disesuaikan dengan tinggi dan pendeknya pasien seperti strap yang dapat digeser atau dipindahkan untuk menyesuaikan dengan ukuran pasienn pediatrik.

3. Kekurangan dan kelebihan alat fiksasi *Thorax* pediatrik

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan di lapangan selama pelaksanaan pemeriksaan, terdapat beberapa hal yang dirasakan langsung oleh radiografer dalam penggunaan alat fiksasi. Sehubungan dengan hal tersebut, radiografer memberikan masukan yang baik terkait pengembangan alat fiksasi dalam mendukung pemeriksaan radiologi, khususnya pada pasien pediatrik. Menurut Radiografer Alat perlu dikembangkan dengan menambahkan Proyeksi lain selain AP dan perlu pengembangan pada sistem naik turun sandaran menggunakan Remot atau sistem otomatis.

Berdasarkan Jurnal sebelumnya Alat Fiksasi yang di rancang oleh Masrochah (2013), Tidak memiliki alat Fiksasi pada kaki dan pada alat fiksasi yang buat penulis memiliki alat Fiksasi pada kaki. Sedangkan Pada penelitian yang di lakukan oleh Tunny et al., (2023) memiliki alat Fiksai pada bagian tangan dan kaki namun fiksasi pada bagian kaki dan tangan tersebut sudah paten tidak dapat di geser. Alat Fiksasi yang di buat penulis, fiksasi pada bagian tangan dan kaki

tidak paten dan bisa di geser menyesuaikan dengan kondisi badan pasien pediatrik, dan dapat disimpulkan kekurangan dan Kelebihan alat Fiksasi penulis:

a. Kekurangan

Kekurangan dari alat bantu fiksasi *thorax* pediatrik ini yaitu hanya bisa untuk proyeksi *Anterior Posterior* (AP).

b. Kelebihan

Kelebihan dari alat bantu fiksasi *thorax* pediatrik yaitu dapat mempercepat estimasi waktu pengerjaan pemeriksaan *thorax* pediatrik, tidak memerlukan keluarga untuk memegang pasien, menggunakan busa yang tebal sebagai alas sehingga pasien merasa nyaman dan strap yang digunakan dari bahan katun yang lembut sehingga tidak menyakiti pasien pediatrik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian terhadap rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan *thorax* pediatrik proyeksi *Antero Posterior* (AP) setengah duduk, maka dapat disimpulkan bahwa,

Proses pembuatan alat dilakukan melalui tahapan pengukuran, pemotongan bahan (besi, akrilik, dan busa), pengelasan, perakitan, pemasangan engsel dan konektor, serta finishing. Alat fiksasi dilengkapi sandaran yang dapat dilipat dan fiksasi pada lutut dan tangan, sehingga memudahkan dalam memposisikan pasien.

Berdasarkan hasil uji fungsi oleh 5 orang radiografer di RS TK III Dr. Soetarto Yogyakarta, alat dinilai sangat efektif oleh seluruh responden dengan jumlah persentase 100% menyatakan bahwa alat, mampu mengurangi pergerakan pasien, aman dan tidak menyebabkan cedera, mudah digunakan, membantu mempercepat waktu pemeriksaan, menghasilkan citra radiografi yang baik tanpa artefak, mengurangi kebutuhan pengulangan pemeriksaan. Alat juga meningkatkan kenyamanan pasien pediatrik serta mengurangi keterlibatan keluarga dalam menahan anak selama pemeriksaan, sehingga mengurangi risiko paparan radiasi tambahan.

B. Saran

1. Untuk peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan pengembangan pada alat Fiksasi ini untuk menambahkan proyeksi lain selain *proyeksi Anterior Posterior* (AP).
2. Saran yang baik untuk penelitian selanjutnya adalah menggunakan alat yang memiliki mekanisme otomatis untuk pengaturan naik dan turun

DAFTAR PUSTAKA

- Bleys, R. L. A. W., & Weijs, T. J. (2017). Surgical Anatomy of Esophagus. In *Minimally Invasive Surgery for Upper Abdominal Cancer* (pp. 11–20). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-54301-7_2
- Bontrager's. (2018). *BONTRAGER'S TEXTBOOK OF RADIOGRAPHIC POSITIONING AND RELATED ANATOMY*.
- Dabukke, H., Aritonang, F., & Sijabat, S. (2021). Analysis of X-Ray Beam on Radiation Shields Based on Polyester Lead Acetate at Murni Teguh Memorial Hospital. *JPFT*, 9(1), 70–76. <http://jurnal.fkip.untad.ac.id/index.php/jpft>
- Dewi Pamungkas, O., & Hargiani, N. (2020). *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya) 2020 Optimalisasi Penggunaan Variasi Filter Pada Pesawat Sinar-X Mobile Guna Mencapai Nilai Entrance Skin Exposure (Ese) Sesuai Organ Pemeriksaan*.
- Faradina Pratiwi, R., Pulungan, E. S., Andini, D., & Pratiwi, R. F. (2023). Pengaruh Faktor Eksposi Terhadap Kualitas Citra Radiografi Pada Pemeriksaan Thorax.
- Fitler. (2018). Pembuatan Dan Karakterisasi Perisai Radiasi Sinar-X Berbasis Polyester Timbal Asetat Sebagai Salah Satu Alternatif Penganti Kaca Timbal.
- Fujii, S., Muranaka, T., Matsubayashi, J., Yamada, S., Yoneyama, A., & Takakuwa, T. (2024). Bronchial tree of the human embryo: Examination based on a mammalian model. *Journal of Anatomy*, 244(1), 159–169. <https://doi.org/10.1111/joa.13946>
- Ira Sandi Tunny, Maritje S. J Malisngorar, Rini Hatma Rusli, Iksan Soumena, & Bambang Ariyanto. (2023). Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiografi Thorax Proyeksi Antero Posterior (AP) pada Balita. *DIAGNOSA: Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Keperawatan*, 1(1), 100–107. <https://doi.org/10.59581/diagnosa-widyakarya.v1i1.3757>
- Kenneth L. Bontrager & John P. Lampignano. (2014). *Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy* (Eighth Edition). 2014.
- Koumbourlis, A. C. (2014). Chest Wall Abnormalities and their Clinical Significance in Childhood. *Paediatric Respiratory Reviews*, 15(3), 246–255. <https://doi.org/10.1016/j.prrv.2013.12.003>
- Lusic, H., & Grinstaff, M. W. (2013). X-ray-Computed Tomography Contrast Agents. *Chemical Reviews*, 113(3), 1641–1666. <https://doi.org/10.1021/cr200358s>

- Mustafa, Z., & Nsour, H. (2023). Using Computer Vision Techniques to Automatically Detect Abnormalities in Chest X-rays. *Diagnostics*, 13(18), 2979. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13182979>
- Novie Elvinawaty Mauliku, R. (2019). *Hubungan Paparan Radiasi Sinar X Dengan Kadar Hematologi Pada Petugas Radiologi Rumah Sakit Purwakarta*. 2(2).
- Obrador, E., Salvador-Palmer, R., Villaescusa, J. I., Gallego, E., Pellicer, B., Estrela, J. M., & Montoro, A. (2022). Nuclear and Radiological Emergencies: Biological Effects, Countermeasures and Biodosimetry. *Antioxidants*, 11(6), 1098. <https://doi.org/10.3390/antiox11061098>
- Pranatawijaya, V. H., Widiatry, W., Priskila, R., & Putra, P. B. A. A. (2019). Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 5(2), 128–137. <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185>
- R Aryawijayanti, S. S. (2015). Analisis Dampak Radiasi Sinar-X Pada Mencit Melalui Pemetaan Dosis Radiasi Di Laboratorium Fisika Medik Info Artikel. In *Jurnal Mipa* (Vol. 38, Issue 1). <http://Journal.Unnes.Ac.Id/Nju/Index.Php/Jm>
- Ronald L. Eisenberg, N. M. J. (2015). *Comprehensive Radiographic Pathology*. St. Louis, Mo. ; London : Elsevier Mosby.
- Siti Masrochah, Y. K. A. S. W. (2013). *Fixation Desihn on Child Support Radiographs Patien Safety and Safety Radiation*.
- Souisa, F., & Sudarsana, B. (2014). Pengaruh Perubahan Jarak Obyek Ke Film Terhadap Pembesaran Obyek Pada Pemanfaatan Pesawat Sinar-X, Type CGR. In *Agustus* (Vol. 15, Issue 2).
- Syamil, A. (2023). M. P. Kesehatan. J. M. S. Indonesia. (n.d.). *2023ebookAhmadSyamilMetodologiPenelitianKesehatanMSI*.
- Tunny, Maritje S. J Malisngorar, Iksan Soumena, & Bambang Ariyanto. (2023). Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiografi Thorax Proyeksi Antero Posterior (AP) pada Balita. *DIAGNOSA: Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Keperawatan*, 1(1), 100–107. <https://doi.org/10.59581/diagnosa-widyakarya.v1i1.3757>
- Yudha, S., Dewilza, N., & Isnardi, D. (2023). Making A Simple Tam-Em Board To Assist Radiological Examination In Babies Using Acrylic. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, 14(1). <https://doi.org/10.33666/jitk.v14i1.493>
- Zhang, H., Han, X., & Zhang, L. (2019). Tracheobronchial Histology, Anatomy, and Physiology. In *Airway Stenting in Interventional Radiology* (pp. 1–14). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-1619-7_1

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian



POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI D3 RADIOLOGI

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/ 56 /V/2025/RAD
Klasifikasi : Biasa
Lampiran : -
Perihal : Ijin Penelitian Mahasiswa

Yogyakarta, 23 Mei 2025

Kepada

Yth. Direktur RS TK. III dr. Soetarto
Yogyakarta (DKT)
di

Yogyakarta

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.

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 RS RS TK. III dr. Soetarto Yogyakarta atas nama:

- a. Nama : ROSALINA
- b. NIM : 22230007
- c. Prodi : D3 Radiologi
- d. Judul Proposal : RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN THORAX PEDIATRIK
- e. No Hp : 081342116719
- f. Tanggal Penelitian : Mei – Juni 2025

3. Kami lampirkan proposal penelitian sebagai bahan pertimbangan. Demikian atas perkenannya disampaikan terima kasih.



Kepala Program Studi D3 Radiologi

Redha Okta Silfina, M. Tr. Kes.
NIK.011808010

Lampiran 2. Surat Penerimaan Ijin Penelitian

DETASEMEN KESEHATAN WILAYAH 04.04.02
RUMAH SAKIT TK.III 04.06.03 DR.SOETARTO

Yogyakarta, 17 Juni 2025

Nomor : B/324 /VI/2025
Klasifikasi : Biasa
Lampiran : -
Perihal : Penerimaan Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Ka. Prodi D3 Radiologi Poltekkes
TNI AU ADISUTJIPTO
di
Yogyakarta

1. Dasar:

a. Surat Ketua Program Studi D3 Radiologi Poltekkes TNI AU Adisutjipto Yogyakarta nomor B/ 56 /VI/2025/RAD tanggal 23 Mei 2025 tentang permohonan Ijin Penelitian atas nama Rosalina NIM : 22230007 dengan judul "Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Thorax Pediatrik"; dan

b. Pertimbangan Pimpinan dan Staf Rumah Sakit TK.III 04.06.03 dr.Soetarto.

2. Sehubungan dasar tersebut di atas, disampaikan kepada Ketua Program Studi D3 Radiologi Poltekkes TNI AU Adisutjipto Yogyakarta pada prinsipnya kami tidak keberatan menerima/mengizinkan Penelitian di Rumah Sakit TK.III 04.06.03 dr.Soetarto.

3. Demikian mohon untuk dimaklumi.

Kepala Rumah Sakit,


dr. Abdul Gani, M. Ked. Sp. PK
Letnan Kolonel Ckm NRP 11030000530771

Lampiran 3. Ethical Clearance



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK) STIKES WIRA HUSADA YOGYAKARTA

email : komisietikpenelitian@gmail.com

SURAT KETERANGAN KELAIKAN ETIK

(Ethical Clearance)

Nomor : 286/KEPK/STIKES-WHY/VI/2025

Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) Wira Husada Yogyakarta setelah mengkaji dengan seksama sesuai prinsip etik penelitian, dengan ini menyatakan bahwa telah memenuhi persyaratan etik protocol dengan judul :

"Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Thorax Pediatrik"

Peneliti Utama : Rosalina
Asal Institusi : Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta
Supervisor : M. Sofyan, S.ST., M. Kes
Lokasi Penelitian : RS. TK III Dr. Soetarto Yogyakarta
Waktu Penelitian : 6 bulan

Surat Keterangan ini berlaku selama 1 tahun sejak tanggal ditetapkannya Surat Keterangan Kelaikan Etik Penelitian ini.

Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) STIKES Wira Husada Yogyakarta berhak melakukan pemantauan selama penelitian berlangsung. Jika ada perubahan protocol dan/atau perpanjangan waktu penelitian, harus mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian.

Yogyakarta, 16 Juni 2025

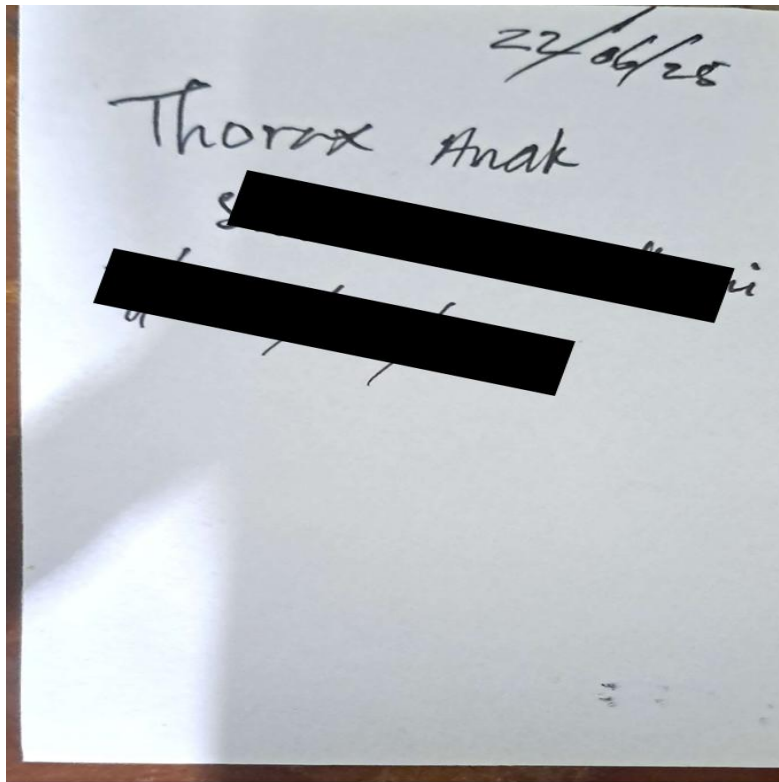
Ketua KEPK



Subagiyono, M.Si

Sekretariat : Kampus Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Husada
Jalan Babarsari, Glendongan, Tambakbayan, Caturtunggal Depok Sleman Yogyakarta 55281

Lampiran 4. Surat Permintaan Foto (3 Pasien)



DETASEMEN KESEHATAN WILAYAH 04.04.02
RUMAH SAKIT TK III 04.06.03 Dr. SOETARTO
Jl. JUWADI No 15 KOTA BARU TELP (0274) 2503000 55442 YOGYAKARTA

Bentuk : RM/TMB-45/2018

PERMINTAAN PEMERIKSAAN RADIOLOGI

Isi lengkap dan jelas !

Tanggal : 17/6/25	Nama : [REDACTED]	Tgl. Lahir : [REDACTED]	Lk / Pr
Alamat :	[REDACTED]	Penjaminan : BPJS	
Unit/Bangsai :	Radi Bedah	No. CM :	
Pemeriksaan Radiologi yang diminta :	flmng	dr. [REDACTED]	
Diagnosis/DD :	Balanopostitis	Yogyakarta, 17-6-2025 pukul Dokter Pengirim,	
		dr. [REDACTED] Sp.B (SIP : 54210253141 Sp.14/2022) Nama dan TTD	

LEMBAR JAWABAN DOKTER RADIOLOGI

Nomor :	Nama :	Tgl. Lahir :	Lk / Pr
Tanggal :	Dokter Pengirim :		
Diagnosis Klinis :	Unit/Bangsai :		
Pemeriksaan yang diminta :			

Teman sejawat Yth.

Yogyakarta, - -20 pukul
Dokter Radiologi

(Nama dan TTD)

Lembar Intruksi dibuat 3 rangkap : 1 untuk dibawa pulang pasien, 1 untuk disimpan dalam Rekam Medis,
1 untuk klaim BPJS

DETASEMEN KESEHATAN WILAYAH 04.04.02
RUMAH SAKIT TK III 04.06.03 Dr. SOETARTO
Jl. JUWADI NO. 19 KOTA BARU TELS (0274) 2920000, 555402 YOGYAKARTA

Bentuk : RM/TMB-45/2018

PERMINTAAN PEMERIKSAAN RADIOLOGI

Isi lengkap dan jelas !

Tanggal : 12-0 JUN 2025	Nama : [REDACTED]	Tgl. Lahir : [REDACTED]
Alamat : Suryowijayan No 1/453	Penjaminan : Lpb	
Unit/Bangsal : RSU HITA	No. CM : 07794	
Pemeriksaan Radiologi yang diminta : Rn Thorax		
Diagnosis/DD : Tumor kirs pr Tumorletum.	Yogyakarta, 12-0 JUN 2025 Dokter Pengirim, dr. Filina W. Anil, Sp.THTB.KL SIP 700064/dr/1/2024-29 Nama dan TTd	

LEMBAR JAWABAN DOKTER RADIOLOGI

Nomor :	Nama :	Tgl. Lahir :	Lk / Pr
Tanggal :	Dokter Pengirim :		
Diagnosis Klinis :	Unit/Bangsal :		
Pemeriksaan yang diminta :			

Teman sejawat Yth.

Yogyakarta, - :20 pukul
Dokter Radiologi

(
Nama dan TTd

Lembar Intruksi dibuat 3 rangkap : 1 untuk dibawa pulang pasien, 1 untuk disimpan dalam Rekam Medis,
1 untuk klaim BPJS

Lampiran 4. Dokumentasi *Positioning* pasien *Thorax* Pediatrik dengan Proyeksi *Antero Posterior* (AP) menggunakan alat bantu fiksasi.

Pasien 1



Pasien 2



Pasien 3



Lampiran 5. Hasil Bacaan Dokter



RS TK III 04.06.03 DR SOETARTO

JL. JUADI NO. 19 KOTABARU GK, YOGYAKARTA, D.I. YOGYAKARTA
(0274) 2920000

E-mail : rssoetartodam4_dip@mbesad.mil.id

RUMKIT TK III 04 06 03
RADIOLOGI

HASIL PEMERIKSAAN RADIOLOGI

No.RM	:		Penanggung Jawab:	dr. NITI SAVITRI, Sp.Rad, M.
Nama Pasien	:		Dokter Pengirim	: dr. DADIYA, Sp.B
JK/Umur	:		Tgl.Pemeriksaan	: 19-06-2025
Alamat	:		Jam Pemeriksaan	: 17:52:45
No.Periksa	:	2025/06/19/000380	Kamar	: KARTIKA 3B, KARTIKA
Pemeriksaan	:	Thorax Anak AP/PA,		

Hasil Pemeriksaan :

Foto Thorax AP View, posisi setengah duduk, simetris, inspirasi dan

- Apex pulmo bilateral bersih
- Tak tampak infiltrat, corakan bronchovascular dalam batas normal
- Tampak sinus costofrenicus bilateral lancip
- Tampak diafragma bilateral licin dan tak mendatar
- Cor, CTR < 0.50
- Sistema tulang yang tervisualisasi intak

Kesan :
- Pulmo dalam batas normal
- Besar cor normal

Penanggung Jawab



dr. NITI SAVITRI, Sp.Rad, M.Sc

dr. Niti Savitri, Sp Rad., M.Sc
PNS IV/a NIP. 1983051220091220011
SIP : 503/00088/dr/II/2023-28

Tgl.Cetak : 19/06/2025 18.42.15

Petugas Radiologi



HANANTYA SAPUTRA ADY,
A.Md.Rad



RS TK III 04.06.03 DR SOETARTO

JL. JUADI NO. 19 KOTABARU GK, YOGYAKARTA, D.I. YOGYAKARTA

(0274) 2920000

E-mail : rssoetartodam4_dip@mbesad.mil.id

RUMKIT TK III 04 06 03
RADIOLOGI

HASIL PEMERIKSAAN RADIOLOGI

No.RM	:	[REDACTED]	Penanggung Jawab:	dr. DITA KARINI
Nama Pasien	:	[REDACTED]	Dokter Pengirim	: dr. FITRIA WAFFI NUR AINI,
JK/Umur	:	[REDACTED]	Tgl.Pemeriksaan	: 20-06-2025
Alamat	:	[REDACTED]	Jam Pemeriksaan	: 16:52:02
No.Periksa	:	2025/06/20/000125	Poli	: THT-KL
Pemeriksaan	:	Thorax Anak AP/PA,		

Hasil Pemeriksaan :

Klinis: pre operasi
Foto THORAX, AP view, posisi setengah duduk, simetris, inspirasi dan kondisi cukup, hasil :
- Apex dextra et sinistra tenang
- Corakan bronchovascular meningkat
- Tampak hilus pulmonalis prominent
- Sinus costofrenicus dextra et sinistra lancip
- Diafragma dextra et sinistra licin
- Cor, CTR < 0,56
- Sistema tulang yang tervisualisasi intact
Kesan :
- Hilus pulmo bilateral prominent curiga ec proses spesifik, korelasi klinis dan laboratorium
- Besar Cor normal

Penanggung Jawab



dr. DITA KARINI RATNANINGSIH, Sp.Rad, M.

Dr. Dita Karini Ratnaningsih, Sp.Rad, M.S.
SPECIALIS RADIOLOGI
SIP 503/0722/Dr.Sp/R/2021

Tgl.Cetak : 20/06/2025 17.38.32

Petugas Radiologi



ARIYA TRI MARYUDI,
A.Md.Rad



RS TK III 04.06.03 DR SOETARTO

JL. JUADI NO. 19 KOTABARU GK, YOGYAKARTA, D.I. YOGYAKARTA

(0274) 2920000

E-mail : rssoetartodam4_dip@mbesad.mil.id

RUMKIT TK III 04 06 03
RADIOLOGI

HASIL PEMERIKSAAN RADIOLOGI

No.RM	:		Penanggung Jawab:	dr. DITA KARINI
Nama Pasien	:		Dokter Pengirim	: dr. NITI SAVITRI, Sp.Rad, M.
JK/Umur	:		Tgl.Pemeriksaan	: 22-06-2025
Alamat	:		Jam Pemeriksaan	: 08:45:28
No.Periksa	:	2025/06/22/000006	Poli	: RADIOLOGI
Pemeriksaan	:	Thorax AP/PA		

Hasil Pemeriksaan :

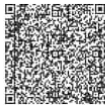
Foto THORAX, AP view, posisi setengah duduk, simetris, inspirasi dan kondisi cukup, hasil :

- Apex dextra et sinistra tenang
- Corakan bronchovascular meningkat
- Tampak hilus pulmonalis prominent
- Sinus costofrenicus dextra et sinistra lancip
- Diafragma dextra et sinistra licin
- Cor, CTR < 0,5
- Sistema tulang yang tervisualisasi intact

Kesan :

- Hilus pulmo bilateral prominent curiga ec proses spesifik, korelasi klinis dan laboratorium
- Besar Cor normal

Penanggung Jawab



dr. DITA KARINI RATNANINGSIH, Sp.Rad, M.

Tgl.Cetak : 22/06/2025 09.36.01

Petugas Radiologi



RADIOLOGI

dr. Dita Karini Ratnaningsih, Sp.Rad, M.S.

SPECIALIS RADIOLOGI
SIP 503/0722/Dr.Sp.R.2021

Lampiran 6. Pengisian Kuesioner Oleh Responden

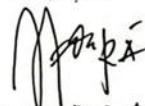
KUISIONER

RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN THORAX PEDIATRIK

No	Indikator Kinerja	Pernyataan	Responden	
			Ya	Tidak
1.	Tingkat Keamanan Pasien	1. Apakah alat fiksasi mampu mencegah pergerakan pasien selama pemeriksaan?	✓	
		2. Apakah alat tersebut aman digunakan tanpa menyebabkan cedera atau ketidaknyamanan berlebih?	✓	
2.	Kemudahan Penggunaan oleh Tenaga Medis	3. Apakah alat mudah untuk digunakan	✓	
3.	Efektivitas Imobilisasi	4. Apakah alat bantu Pemeriksaan Thorax Pediatrik proyeksi AP setengah duduk tersebut dapat mengurangi pergerakan pasien?	✓	
		5. Apakah penggunaan alat mengurangi kebutuhan pengulangan pemeriksaan?	✓	
4.	Kualitas Gambar Radiologi	6. Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	✓	
		7. Apakah batas atas dan batas bawah tidak terpotong?	✓	
		8. Apakah alat bantu fiksasi tidak menimbulkan artefak?	✓	
5.	Efisiensi Waktu Pemeriksaan	9. Apakah alat membantu mempercepat waktu pemeriksaan?	✓	
6.	Kepuasan Pengguna (Radiografer)	10. Apakah Radiografer merasa terbantu dengan adanya alat fiksasi ?	✓	

Saran :

Responden


Endang Dwi Jasmawati, S.ST

KUISIONER

RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN THORAX PEDIATRIK

No	Indikator Kinerja	Pernyataan	Responden	
			Ya	Tidak
1.	Tingkat Keamanan Pasien	1. Apakah alat fiksasi mampu mencegah pergerakan pasien selama pemeriksaan?	✓	
		2. Apakah alat tersebut aman digunakan tanpa menyebabkan cedera atau ketidaknyamanan berlebih?	✓	
2.	Kemudahan Penggunaan oleh Tenaga Medis	3. Apakah alat mudah untuk digunakan	✓	
3.	Efektivitas Immobilisasi	4. Apakah alat bantu Pemeriksaan Thorax Pediatrik proyeksi AP setengah duduk tersebut dapat mengurangi pergerakan pasien?	✓	
		5. Apakah penggunaan alat mengurangi kebutuhan pengulangan pemeriksaan?	✓	
4.	Kualitas Gambar Radiologi	6. Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	✓	
		7. Apakah batas atas dan batas bawah tidak terpotong?	✓	
		8. Apakah alat bantu fiksasi tidak menimbulkan artefak?	✓	
5.	Efisiensi Waktu Pemeriksaan	9. Apakah alat membantu mempercepat waktu pemeriksaan?	✓	
6.	Kepuasan Pengguna (Radiografer)	10. Apakah Radiografer merasa terbantu dengan adanya alat fiksasi ?	✓	

Saran :

Responden



Atiya Tri Mardiyah, AHA

KUISIONER

RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN THORAX PEDIATRIK

No	Indikator Kinerja	Pernyataan	Responden	
			Ya	Tidak
1.	Tingkat Keamanan Pasien	1. Apakah alat fiksasi mampu mencegah pergerakan pasien selama pemeriksaan?	✓	
		2. Apakah alat tersebut aman digunakan tanpa menyebabkan cedera atau ketidaknyamanan berlebih?	✓	
2.	Kemudahan Penggunaan oleh Tenaga Medis	3. Apakah alat mudah untuk digunakan	✓	
3.	Efektivitas Immobilisasi	4. Apakah alat bantu Pemeriksaan Thorax Pediatrik proyeksi AP setengah duduk tersebut dapat mengurangi pergerakan pasien?	✓	
		5. Apakah penggunaan alat mengurangi kebutuhan pengulangan pemeriksaan?	✓	
4.	Kualitas Gambar Radiologi	6. Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	✓	
		7. Apakah batas atas dan batas bawah tidak terpotong?	✓	
		8. Apakah alat bantu fiksasi tidak menimbulkan artefak?	✓	
5.	Efisiensi Waktu Pemeriksaan	9. Apakah alat membantu mempercepat waktu pemeriksaan?	✓	
6.	Kepuasan Pengguna (Radiografer)	10. Apakah Radiografer merasa terbantu dengan adanya alat fiksasi ?	✓	

Saran :

Responden


Hugiho, A.Md.Rad

KUISIONER

RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN THORAX PEDIATRIK

No	Indikator Kinerja	Pernyataan	Responden	
			Ya	Tidak
1.	Tingkat Keamanan Pasien	1. Apakah alat fiksasi mampu mencegah pergerakan pasien selama pemeriksaan?	✓	
		2. Apakah alat tersebut aman digunakan tanpa menyebabkan cedera atau ketidaknyamanan berlebih?	✓	
2.	Kemudahan Penggunaan oleh Tenaga Medis	3. Apakah alat mudah untuk digunakan	✓	
3.	Efektivitas Immobilisasi	4. Apakah alat bantu Pemeriksaan Thorax Pediatrik proyeksi AP setengah duduk tersebut dapat mengurangi pergerakan pasien?	✓	
		5. Apakah penggunaan alat mengurangi kebutuhan pengulangan pemeriksaan?	✓	
4.	Kualitas Gambar Radiologi	6. Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	✓	
		7. Apakah batas atas dan batas bawah tidak terpotong?	✓	
		8. Apakah alat bantu fiksasi tidak menimbulkan artefak?	✓	
5.	Efisiensi Waktu Pemeriksaan	9. Apakah alat membantu mempercepat waktu pemeriksaan?	✓	
6.	Kepuasan Pengguna (Radiografer)	10. Apakah Radiografer merasa terbantu dengan adanya alat fiksasi ?	✓	

Saran :

1. Sebaiknya menambahkan proyeksi lain selain Ap.
2. Menggunakan Remote Sistem Otomatis untuk naik turun sandaran.

Responden

Henutya Saputra Aely AMD.F

KUISIONER

RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN *THORAX* PEDIATRIK

No	Indikator Kinerja	Pernyataan	Responden	
			Ya	Tidak
1.	Tingkat Keamanan Pasien	1. Apakah alat fiksasi mampu mencegah pergerakan pasien selama pemeriksaan?	✓	
		2. Apakah alat tersebut aman digunakan tanpa menyebabkan cedera atau ketidaknyamanan berlebih?	✓	
2.	Kemudahan Penggunaan oleh Tenaga Medis	3. Apakah alat mudah untuk digunakan	✓	
3.	Efektivitas Immobilisasi	4. Apakah alat bantu Pemeriksaan Thorax Pediatrik proyeksi AP setengah duduk tersebut dapat mengurangi pergerakan pasien?	✓	
		5. Apakah penggunaan alat mengurangi kebutuhan pengulangan pemeriksaan?	✓	
4.	Kualitas Gambar Radiologi	6. Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	✓	
		7. Apakah batas atas dan batas bawah tidak terpotong?	✓	
		8. Apakah alat bantu fiksasi tidak menimbulkan artefak?	✓	
5.	Efisiensi Waktu Pemeriksaan	9. Apakah alat membantu mempercepat waktu pemeriksaan?	✓	
6.	Kepuasan Pengguna (Radiografer)	10. Apakah Radiografer merasa terbantu dengan adanya alat fiksasi ?	✓	

Saran :

Responden



Siti Nur Fatimah, Andika





