RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN *THORAX PEDIATRIC* DI INSTALASI RADIOLOGI RS INDRIATI SOLO BARU

Karya Tulis Ilmiah

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

Disusun oleh:

Rifa'i Rizky Vicho Al-Latief

23230001

POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO

PROGRAM STUDI D3 RADIOLOGI

YOGYAKARTA

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN *THORAX PEDIATRIC* PROYEKSI ANTERO POSTERIOR (AP) DI INSTALASI RADIOLOGI

RIFA'I RIZKY VICHO AL-LATIEF
23230001

Yogyakarta, 02 Februari 2026

Menyetuju :

PEMBIMBING I — Februari 2026

M. Sofyan, M. Kes., M.Tr.ID
NUPTK. 4740764665130292

PEMBIMBING II — Februari 2026

Redha Okta Silfina, M. Tr. Kes
NUPTK. 7346771672230253

KARYA TULIS ILMIAH

RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN *THORAX* PEDIATRIC DI INSTALASI RADIOLOGI RS INDRIATI SOLO BARU

Dipersiapkan dan disusun oleh:
RIFA'I RIZKY VICHO AL-LATIEF
telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 25 Mei 2026

Susunan Dewan Penguji

Ketua Dewan Penguji

dr. Mintoro Sumego, MS.
NUPTK. 9558742643131072

Pembimbing I	Pembimbing II
M.Sofyan, M.Kes, M.Tr.ID	**Redha Okta Silfina, M.Tr.Kes**
NUPTK. 474076465130292	**NUPTK. 7346771672230252**

Karya Tulis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar diploma tiga Radiologi
Yogyakarta, 19 Mei 2026

Ketua Program Studi D3 Radiologi

Redha Okta Silfina, M.Tr.Kes
NUPTK. 7346771672230252

SURAT PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah berjudul "Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan *Thorax Pediatric* di Instalasi Radiologi" sepenuhnya merupakan hasil gagasan, pemikiran, dan usaha saya sendiri. Karya ini tidak mengandung unsur plagiarisme dari karya orang lain, dan setiap sumber yang digunakan telah dikutip sesuai dengan kaidah serta etika akademik yang berlaku. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat pelanggaran etika akademik atau klaim terkait keaslian karya ini, saya bersedia menerima segala konsekuensi dan sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Yogyakarta,
Yang membuat pernyataan,



(Rifa'i Rizky Vicho Al-Latief)

MOTTO

"Inna ma'alusri yusro"
(Al-Insyirah)

"Hidup Seperti Larry"
(Spongebob Squarepanst)

"Pada akhirnya semua hanya permulaan"
(Nadin amizah, Beranjak dewasa)

"Namun dewasa mengubah Cara Pandang dan Keikhlasan"
(Barasuara,Terbuang dalam waktu)

"Mungkin kita sampai, mungkin saja tidak, tugas kita hanya berjalan"
(The jeblogs, Sambutlah)

"Diwajibkan atasmu berperang, padahal itu kamu benci. Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu buruk bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui."
(Q.S Al-Baqarah : 256)

BIODATA PENELITI

Data Pribadi



Nama	: Rifa'i Rizky Vicho Al-Latief
Tempat tanggal lahir	: Wonogiri, 05 Maret 2004
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Agama	: Islam
Nama Ayah	: Kismo Cahyono
Nama Ibu	: Anita Heppy Sulistia
Alamat	: Mantenan Rt02/Rw10 kel. Jaten, Kec. Selogiri, Kab. Wonogiri
Nomor Handphone	: 081392730851
Alamat E-Mail	: allatiefief@gmail.com

No	Nama Sekolah	Tempat	Tahun
1	TK Ra. Perwanida IX	Kec. Selogiri	2010
2	SDN Karang Tengah	Kec. Selogiri	2016
3	SMPN 2 Selogiri	Kec. Selogiri	2019
4	SMAN 3 Wonogiri	Kab. Wonogiri	2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan kemudahan-Nya sehingga Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Thorax Pediatric di Instalasi Radiologi RS Indriati Solo Baru" dapat diselesaikan dengan baik. Karya tulis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Studi D3 Radiologi Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis 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 dua yang telah membimbing saya selama pembuatan Karya Tulis Ilmiah .
3. Bapak M. Sofyan, M.Kes, M.Tr.ID. Selaku pembimbing satu yang sudah meluangkan waktunya dan telam membimbing saya dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah.
4. Dosen dan Staf Poltekkes TNI AU Adisutjipto yang telah memberikan ilmu dan membantu selama ini.
5. Teristimewa Orang tua, kakek, nenek dan adik tercinta yang tiada henti memberikan dukungan, semangat, serta mendoakan sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya tulis Ilmiah ini degan baik.

6. Rekan-rekan yang selalu memberikan dukungan, semangat serta membantu segala hal dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Kepada seseorang yang tidak dapat penulis sebutkan namanya, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan dan menemani berbagai proses hingga penulis mencapai tahap ini. Meskipun pada akhirnya takdir berkata lain, setiap kenangan dan pelajaran yang ditinggalkan menjadi motivasi bagi penulis untuk terus bangkit dan menyelesaikan tugas akhir ini. Dari perjalanan tersebut, penulis belajar menjadi pribadi yang lebih kuat, dewasa, serta memahami bahwa setiap pertemuan dan perpisahan memiliki makna dalam kehidupan.
8. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah mampu bertahan, berjuang, dan menyelesaikan setiap proses hingga tahap ini. Terima kasih karena tidak menyerah meskipun menghadapi berbagai tantangan, tekanan, dan kelelahan selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga segala usaha dan pengorbanan yang telah dilakukan menjadi langkah awal menuju masa depan yang lebih baik.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sebagai bahan evaluasi dan perbaikan agar karya ini dapat memberikan manfaat yang lebih baik bagi pembaca.

DAFTAR ISI

KARYA TULIS ILMIAH iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI iv
MOTTO v
BIODATA PENELITI vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
INTISARI xiv
BAB 1 1
PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan masalah 8
C. Tujuan penelitian 8
D. Batasan masalah 8
E. Manfaat Penelitian 9
F. Keaslian Penelitian 10
BAB II 12
TINJAUAN PUSTAKA 12
A. Landasan Teori 12
B. Kerangka Teori 35
C. Kerangka Konsep 36
BAB III 37
METODE PENELITIAN 37
A. Jenis Penelitian 37
B. Lokasi dan Waktu Penelitian 37
C. Populasi dan Sampel 37
D. Responden 38
E. Variabel Penelitian 38
F. Metode Pengumpulan Data 38
G. Alat dan Bahan Perencanaan Alat Fiksasi 39
H. Desain Alat Bangun Alat Fiksasi 43

I. Prosedur Pembuatan Alat 45
J. Cara Kerja Alat 45
K. Pengujian Alat 46
L. Metode Analisis Data 47
M. Pengolahan Data 48
N. Instrumen Penelitian 49
O. Etika Penelitian 50
DAFTAR PUSTAKA 66

POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU
YASAU
ADISUTJIPTO YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian 10
Tabel 2.1 Alat Perancangan 39
Tabel 2.1 Bahan Perancangan 45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anatomi Thorax(John Lampignano 2020) 12
Gambar 2. 2 Sitem Pernapasan(John Lampignano 2020) 13
Gambar 2. 3 Pharynx(John Lampignano 2020) 15
Gambar 2. 4 Larynx(John Lampignano 2020) 17
Gambar 2. 5 Thrachea (John Lampignano 2020) 18
Gambar 2. 6 Bronchus (John Lampignano 2020) 19
Gambar 2. 7 Pulmo(John Lampignano 2020) 21
Gambar 2. 8 Proyeksi AP Supine(John Lampignano 2020) 25
Gambar 2. 9 Hasil citra Thorax Proyeksi AP(John Lampignano 2020) 26
Gambar 2. 10 Proyeksi PA (Erect)(John Lampignano 2020) 27
Gambar 2. 11 Hasil citraThorax PA(John Lampignano 2020) 28
Gambar 2. 12 Proyeksi Lateral(John Lampignano 2020) 29
Gambar 2. 13 Citra Thorax Lateral(John Lampignano 2020) 30
Gambar 2. 14 Casette holder(John Lampignano 2020) 31
Gambar 2. 15 Tam-em Board(John Lampignano 2020) 31
Gambar 2. 16 Perekat(John Lampignano 2020) 32
Gambar 2. 17 Pigg-O-stat(John Lampignano 2020) 32
Gambar 2. 18 Alat fiksasi Thorax(Tunny,2023) 33
Gambar 2. 19 Alat fiksaksi Thorax 34
Gambar 2. 20 Kerangka Teori 35
Gambar 2. 21 Kerangka Konsep 36
Gambar 3. 1 Desain 3D Rancang bangun 43
Gambar 3. 2 Desain Rancang bangun 43
Gambar 3. 3 Desain Rancang Bangun 44
Gambar 3. 4 Desain Rancang Bangun beserta Kaset 44
Gambar 4. 1 Proses Pemotongan Besi Hollow 52
Gambar 4. 2 Proses Pemotongan Akrilik 53
Gambar 4. 3 Proses Pengeleman Akrilik 53
Gambar 4. 4 Pengelasan Penyangga Dasar 54
Gambar 4. 55 Proses PembuatanPengunci dan 54
Gambar 4. 6 Proses Pengecatan 55
Gambar 4. 7 desain alat fiksasi tampak depan belakang 55
Gambar 4. 8 pemeriksaan Thorax pediarik AP duduk 56
Gambar 4. 9 pemeriksaan Thorax pediarik lateral duduk 57
Gambar 4. 10 Hasil citra *Thorax* pediarik dengan posisi AP duduk dan Lateral duduk 57
Gambar 4. 11. Grafik uji efektivitas alat bantu/fiksasi pemeriksaan Thorax pediatrik Proyeksi AP dan Lateral. 58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tahapan dan jadwal Penelitian
Lampiran 2. Alur Penelitian
Lampiran 3 Rancangan Anggaran Biaya
Lampiran 4 Surat Izin Pengambilan Data
Lampiran 5 Ethical Clearence
Lampiran 6 Lembar Persetujuan Tempat Penelitian
Lampiran 7 Lembar Kuesioner responden
Lampiran 8. Lembar Validasi Kuesioner Responden
Lampiran 9. Dokumentasi Pasien Menggunakan Alat Fiksasi
Lampiran 10. Pengisian Kuesioner
Lampiran 11. Validasi Kuesioner
Lampiran 12. Pengisian Kuesioner Oleh Responden
Lampiran 13. Lembar Bimbingan92
Lampiran 14. Rekap skor tiap responden radiografer
Lampiran 15. Rekap Perpoint Pertanyaa
Lampiran 16. Koding Terbuka

RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN THORAX PEDIATRIC DI INSTALASI RADIOLOGI RS INDRIATI SOLO BARU

Rifa'i Rizky Vicho Al-Latief [1], M. Sofyan[2], Redha Okta Silfina[3]

INTISARI

Latar Belakang: Pemeriksaan radiografi thorax pada pasien pediatrik sering mengalami kendala karena anak sulit bekerja sama dan cenderung bergerak selama pemeriksaan. Kondisi tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas citra radiografi, meningkatnya kemungkinan pengulangan pemeriksaan, serta bertambahnya paparan radiasi bagi pasien, pendamping, dan radiografer. Selain itu, keterbatasan alat bantu fiksasi di instalasi radiologi menjadi salah satu hambatan dalam pelaksanaan pemeriksaan thorax pada anak. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan alat fiksasi yang aman, nyaman, dan efektif untuk membantu pemeriksaan radiografi thorax pediatrik.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat fiksasi thorax pediatrik serta mengevaluasi efektivitas penggunaannya dalam pemeriksaan radiografi.

Metode Penelitian: Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan eksperimen eksploratif. Penelitian dilaksanakan di Instalasi Radiologi RS Indriati Solo Baru pada bulan Maret–April 2026. Responden penelitian berjumlah 10 radiografer. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi, dan kuesioner menggunakan skala Likert untuk menilai efektivitas alat yang dikembangkan.

Hasil Penelitian: Alat fiksasi berhasil dirancang menggunakan bahan besi hollow, akrilik, strap/velcro, dan busa penyangga. Alat dapat digunakan pada pemeriksaan thorax pediatrik dengan proyeksi AP dan lateral posisi duduk. Hasil uji efektivitas menunjukkan persentase efisiensi waktu sebesar 82,50%, kenyamanan alat 87,50%, kemampuan mengurangi pergerakan pasien 85%, serta kemampuan menstabilkan posisi pasien dalam kategori sangat optimal.

Kesimpulan: Alat fiksasi thorax pediatrik yang dirancang mampu meningkatkan efektivitas pemeriksaan radiografi, mengurangi pergerakan pasien, meningkatkan kenyamanan, serta membantu menghasilkan posisi dan kualitas citra radiografi yang lebih baik.

Kata Kunci: Alat fiksasi, *thorax* pediatrik, radiografi *thorax*, efektivitas pemeriksaan, radiologi.

[1]Mahasiswa Program D3 Radiologi Poltekkes TNI AU Adisutjipto, Yogyakarta
[2]Dosen Program Studi D3 Radiologi Poltekkes TNI AU Adisutjipto, Yogyakarta
[3]Dosen Program Studi D3 Radiologi Poltekkes TNI AU Adisutjipto, Yogyakarta

DESIGN OF A PEDIATRIC THORAX EXAMINATION FIXATION DEVICE AT THE RADIOLOGY INSTALLATION OF INDRIATI HOSPITAL, SOLO BARU

Rifa'i Rizky Vicho Al-Latief [1], M. Sofyan[2], Redha Okta Silfina[3]

ABSTRACT

Background: *Chest radiography examinations in pediatric patients often face challenges because children have difficulty cooperating and tend to move around during the examination. This can lead to decreased image quality, increased likelihood of repeat examinations, and increased radiation exposure for the patient, caregiver, and radiographer. Furthermore, limited fixation aids in radiology facilities present a barrier to chest examinations in children. Therefore, the development of a safe, comfortable, and effective fixation device to assist pediatric chest radiography examinations is necessary.*

Objective: *This study aims to design and manufacture a pediatric chest fixation device and evaluate its effectiveness in radiography examinations.*

Research Methods: *This is a descriptive quantitative study with an exploratory experimental approach. The study was conducted at the Radiology Unit of Indriati Solo Baru Hospital from March to April 2026. Ten radiographers participated in the study. Data were collected through observation, documentation, and a questionnaire using a Likert scale to assess the effectiveness of the developed tool.*

Research Results: *A fixation device was successfully designed using hollow iron, acrylic, straps/velcro, and support foam. The device can be used for pediatric thoracic examinations using AP and lateral projections in the sitting position. Effectiveness test results showed a time efficiency of 82.50%, device comfort of 87.50%, ability to reduce patient movement of 85%, and ability to stabilize the patient's position in the very optimal category.*

Conclusion: *The designed pediatric thoracic fixation device can improve the effectiveness of radiographic examinations, reduce patient movement, increase comfort, and help produce better positioning and image quality.*

Keywords: *Fixation device, pediatric thorax, chest radiography, examination effectiveness, radiology.*

[1]*Student of the Diploma 3 Radiology Program, Adisutjipto Air Force Health Polytechnic Yogyakarta*

[2]*Lecturer of the Diploma 3 Radiology Program, Adisutjipto Air Force Health Polytechnic Yogyakarta*

[3]*Lecturer of the Diploma 3 Radiology Program, Adisutjipto Air Force Health Polytechnic Yogyakarta*

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rumah Sakit adalah sebuah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyediakan layanan kesehatan secara komprehensif untuk individu. Layanan ini mencakup berbagai aspek, mulai dari pelayanan kesehatan promotif dan preventif, hingga kuratif, rehabilitatif, dan paliatif. Selain itu, rumah sakit juga menawarkan berbagai jenis perawatan, termasuk rawat inap, rawat jalan, serta layanan gawat darurat, untuk memastikan bahwa setiap pasien mendapatkan perhatian dan perawatan yang sesuai dengan kebutuhannya. (Republik Indonesia. (2023). Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan. 2023) Salah satu layanan penunjang di dalam Rumah Sakit adalah Instalasi Radiologi.

Instalasi radiologi merupakan bagian dari fasilitas kesehatan yang dilengkapi peralatan radiologi untuk melakukan pemeriksaan atau terapi menggunakan radiasi ionisasi. Fungsi instalasi radiologi adalah memberikan layanan diagnostik dan terapeutik dengan memanfaatkan teknologi radiologi, seperti sinar-X, CT scan, dan terapi radiasi. BAPETEN bertugas mengawasi dan mengatur instalasi radiologi untuk memastikan bahwa penggunaan radiasi dilakukan secara aman sesuai dengan peraturan yang berlaku. Hal ini bertujuan melindungi pasien, tenaga medis, dan masyarakat dari bahaya radiasi. Salah satu teknologi yang digunakan dalam pelayanan radiologi adalah pemeriksaan radiologi

konvensional.(Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir no. 04 tahun 2020 2020)

Pemeriksaan radiografi konvensional adalah prosedur medis yang menggunakan sinar-X untuk menghasilkan gambaran visual struktur internal tubuh. Proses ini melibatkan pemancaran sinar-X ke tubuh, di mana radiasi tersebut melewati jaringan tubuh dengan tingkat penyerapan yang berbeda tergantung pada kepadatan dan jenis jaringan. Hasil dari prosedur ini adalah gambar dua dimensi yang memperlihatkan perbedaan kontras antara tulang, organ, dan jaringan lunak, memberikan informasi penting bagi dokter untuk mendiagnosis dan merencpediatrican pengobatan. Salah satu pemeriksaan pada radiologi konvensional yaitu pemeriksaan thorax.(Mirfauddin 2025)

Pemeriksaan *thorax* adalah pemeriksaan radiologi untuk melihat foto *thorax*/dada. Pemeriksaan thorax dilakukan untuk melihat jantung, paru-paru, saluran pernapasan, tulang belakang serta tulang rusuk. (Basuki et al., 2024). Pemeriksaan radiologi pada area thoraks dapat dilakukan baik pada orang dewasa maupun pada pediatrik/pediatric-pediatric. Pediatrik merupakan pengertian lain dari pediatric-pediatric. Apabila dibandingkan dengan orang dewasa, pediatric memiliki harapan hidup yang lebih panjang serta kondisi tubuh yang masih mengalami proses pertumbuhan dan perkembangan, sehingga menjadikannya lebih sensitif terhadap paparan radiasi. Akibatnya, risiko efek biologis akibat paparan radiasi pada pediatric dapat meningkat hingga dua sampai tiga kali lebih besar

dibandingkan pada orang dewasa.(Seram and Barat 2023). Oleh karena itu, pelaksanaan pemeriksaan radiologi thoraks pada pasien pediatrik memerlukan perhatian dan pengendalian khusus.

Pemeriksaan thorax pada pediatric merupakan salah satu prosedur diagnostik yang paling sering dilakukan di rumah sakit. Pemeriksaan ini dilakukan untuk melihat variasi kepadatan jaringan, ukuran *thorax* pada pediatric-pediatric, serta jaringan yang secara alami memiliki kontras rendah. Patologi yang berkaitan dengan sistem pernapasan dan struktur sekitarnya mencakup paru-paru, diafragma, rangka toraks, serta mediastinum, termasuk jantung dan pembuluh darah besar. Pemeriksaan radiografi thorax secara rutin dilakukan dengan proyeksi anteroposterior (AP) atau posteroanterior (PA), disertai proyeksi lateral. Sebaiknya pasien berada dalam posisi berdiri apabila memungkinkan, hal ini untuk memperlihatkan adanya tingkat udara dan cairan secara optimal. (John Lampignano 2020)

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti, pemeriksaan radiografi thorax pada pasien pediatrik, ditemukan berbagai kendala yang dapat memengaruhi kualitas dan kelancaran pemeriksaan. Salah satu hambatan utama adalah keterbatasan kerja sama pasien, terutama pada bayi dan pediatric usia dini yang belum mampu mengikuti instruksi seperti menahan napas atau mempertahankan posisi tertentu. Kondisi ini sering diperberat oleh gerakan spontan atau tangisan, yang dapat menyebabkan artefak gerak dan menurunkan kualitas citra radiograf, sehingga seringkali orang-tua/keluarga pasien ikut serta dalam pemeriksaan, bahkan radiografer

terkadang ikut turut membantu. Hal ini akan berdampak pada peningkatan dosis radiasi yang diterima oleh pasien, serta berpotensi mengenai orang tua, radiografer, atau pihak lain di luar pasien yang turut membantu menahan pasien selama pemeriksaan. Oleh sebab itu penggunaan alat fiksasi pada pemeriksaan thorax pediatric sangat dibutuhkan, mengingat keterbatasan alat bantu fiksasi di beberapa rumah sakit masih tergolong minim, hal ini tidak sebanding dengan pemeriksaan thorax *pediatric* yang tergolong tinggi.

Alat fiksasi merupakan perangkat yang digunakan untuk menunjang pelaksanaan pemeriksaan radiografi. Dalam bidang radiologi, terdapat berbagai jenis alat bantu pemeriksaan, antara lain *tam-em board and plexiglass hold-down paddle*, *Pigg-O-Stat*, perekat, *sandbags*, dan *right angle block*. Setiap alat bantu memiliki fungsi yang bersifat spesifik dan penggunaannya disesuaikan dengan jenis pemeriksaan tertentu. Sebagai contoh, *tam-em board and plexiglass hold-down paddle* digunakan untuk membantu pemeriksaan thoraks dan abdomen pada pasien pediatrik. (John Lampignano 2020). Pemanfaatan alat fiksasi ini telah banyak dikaji dalam berbagai penelitian sebagai upaya untuk meningkatkan keselamatan pasien serta menghasilkan kualitas citra radiografi yang optimal, khususnya pada Pediatrik-Pediatrik yang berada pada kelompok usia rentan. Dalam mendukung fungsi alat fiksasi ini, pemilihan bahan menjadi hal penting untuk memastikan keamanan dan kenyamanan pasien serta evektivitas fiksasi, salah satunya mempertimbangkan penggunaan material.

Fiberglass adalah material yang terbuat dari serat kaca sangat halus hasil peleburan kaca, yang memiliki sifat ringan namun kuat sehingga banyak digunakan pada konstruksi dan otomotif. Material ini memiliki kelebihan berupa kekuatan tarik tinggi, kekakuan baik, konduktivitas panas rendah sebagai isolator termal, serta tahan terhadap api, korosi, dan suhu tinggi, sehingga efektif untuk aplikasi struktur sekaligus insulasi panas dan suara.(Nazari, Ivanova, and Mishra 2025). Namun, bahan fiberglass memiliki beberapa keterbatasan yaitu bahan tersebut cenderung kaku dan ketahanannya lebih kecil. (Bhagwat, Ramachandran, and Raichurkar 2017)

Besi merupakan salah satu jenis logam yang berasal dari bijih besi hasil tambang. Logam ini banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk keperluan yang bermanfaat maupun yang dapat menimbulkan dampak merugikan. Dalam tabel periodik, besi dilambangkan dengan simbol Fe dan memiliki nomor atom 26. Selain itu, besi juga memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi karena kegunaannya yang luas, disamping kelebihannya besi juga memiliki kelemahan yaitu berkarat jika terkena air atau udara lembap, sehingga lama-kelamaan bisa kehilangan kekuatannya. Selain itu, besi cukup berat, jadi memerlukan struktur penopang yang kuat dan agak sulit dipindahkan. (Samlawi and Siswanto 2016)

Akrilik merupakan salah satu jenis termoplastik transparan yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi. Akrilik dikenal memiliki ketahanan yang baik terhadap benturan jika dibandingkan dengan kaca

konvensional, sehingga lebih aman dan tidak mudah pecah. Keunggulan lainnya adalah daya tahannya terhadap pengaruh cuaca, seperti sinar ultra-violet, kelembapan, dan perubahan suhu, dan tidak mengalami penurunan kualitas jika digunakan jangka panjang.(Sansul, Yousif, and Zainulabdeen 2023)

Menurut penelitian terdahulu, (Tunny 2023) membuat alat bantu fiksasi pasien saat pemeriksaan radiografi thorax proyeksi AP supine. Alat bantu fiksasi ini telah berhasil dibuat dan dirancang menggunakan bahan fiberglass dan multipleks sesuai ukuran yang telah ditentukan. Alat ini mampu menjaga posisi pasien dengan baik, sehingga mengurangi gerakan selama pemeriksaan berlangsung. Selain itu, penggunaan alat ini tidak lagi membutuhkan orang tua atau keluarga untuk menahan pasien, sehingga meningkatkan keselamatan selama prosedur dan mengurangi risiko paparan radiasi sinar-X. Namun terdapat kekurangan pada penelitian ini yaitu alat bantu fiksasi ini hanya dapat dilakukan pada satu proyeksi pemeriksaan saja, yaitu proyeksi Antero Posterior (AP) pada posisi supine. Selain itu, alat fiksasi ini menggunakan bahan fiberglass dan tidak dilengkapi bantalan busa, sehingga pasien cenderung merasa kurang nyaman selama proses pemeriksaan berlangsung.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Rosalina,2025) menyimpulkan bahwa alat fiksasi untuk pemeriksaan thorax pediatrik dengan proyeksi AP dalam posisi setengah duduk ini telah berhasil dibuat dan bekerja dengan baik. Dalam uji coba oleh para radiografer, alat ini dinilai sangat efektif

dalam mengurangi gerakan pasien, meningkatkan kenyamanan dan keselamatan, memudahkan proses pemeriksaan, menghasilkan gambar radiografi yang berkualitas, serta mengurangi pengulangan pemeriksaan dan risiko paparan radiasi. Kekurangan pada penelitian ini adalah tidak adanya tempat/cover untuk meletekan kaset pada alat tersebut dan alat fiksasi yang dirancang terbuat dari bahan besi.

Penelitian ini didasarkan pada penelitian sebelumnya yang telah mengembangkan alat fiksasi, namun alat tersebut masih memiliki keterbatasan dari aspek efektivitas maupun pemilihan material. Oleh sebab itu, penelitian ini melakukan pengembangan dengan menghadirkan beberapa inovasi, yaitu mengganti material alat fiksasi menjadi lebih kompatibel, yaitu dari bahan akrilik serta penambahan busa untuk membuat pasien lebih nyaman.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan merancang serta pengembangan alat fiksasi untuk pemeriksaan radiografi thoraks pediatrik. Penelitian ini kemudian disusun dalam karya tulis ilmiah berjudul **"Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan *Thorax* di Instalasi Radiologi Rs Indriati Solo Baru".** Pembuatan alat fiksasi ini diharapkan dapat membantu radiografer bekerja lebih efektif, meningkatkan keberhasilan pemeriksaan thoraks pediatrik, serta mengurangi risiko paparan radiasi yang tidak diperlukan.

B. Rumusan masalah

Untuk mempermudah pembahasan dalam penulisan laporan kasus ini, penulis perlu membatasi masalah-masalah yang akan dibahas, penulis akan menyajikan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana proses pembuatan alat fiksasi thorax pediatrik yang aman dan nyaman selama pemeriksaan Thorax untuk mengurangi gerakan saat pemeriksaan?

2. Bagaimana Efektivitas Rancang bangun alat fiksasi thorax pediatrik pada saat pemeriksaan?

C. Tujuan penelitian

1. Untuk mengetahui proses pembuatan alat fiksasi thorax pediatrik yang aman dan nyaman selama pemeriksaan thorax AP untuk mengurangi gerakan saat pemeriksaan.

2. Untuk mengetahui Efektivitas Rancang Bangun alat fiksasi thorax pediatrik pada saat pemeriksa.

D. Batasan masalah

Karya Tulis Ilmiah ini membahas proses pembuatan alat fiksasi thorax pediatrik yang aman dan nyaman untuk pediatrik serta membuat dan mengembangkan alat bantu fiksasi untuk meningkatkan efektivitas dalam

pemeriksaan thorax pediatrik. Alat bantu fiksasi ini ditujukan pada pediatric usia 0-5 tahun untuk proyeksi AP supine dan erect.

E. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Hasil dari penelitian ini dapat menambah kepustakaan mengenai rancang bangun alat fiksasi thorax pediatrik.

2. Praktis

Diharapkan dapat membantu kinerja radiografer untuk memudahkan dalam melakukan pemeriksaan radiografi thorax pediatrik.

POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU
YASAU
ADISUTJIPTO YOGYAKARTA

F. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	Nama Peneliti; Tahun;Judul	Metode (Desain, Sampel, Variabel, Analisa)	Hasil Penelitian	Persamaan/Perbedaan Penelitian
1.	Ira Sandy Tunny, STIKES Maluku Husada, (2023)	**Metode :** Eksperimental **Desain:** Alat fiksasi **Sampel:** Balita pemeriksaan thorax proyeksi AP **Variabel:** **Independen:** Penggunaan alat fiksasi **Dependen:** Kualitas citra radiografi dan tingkat pergerakan pasien. **Instrumen:** Observasi, wawancara, dan kuesioner	Penggunaan alat fiksasi terbukti cukup efektif dalam mendukung proses pemeriksaan radiografi thorax AP supine pada balita dan menghasilkan citra radiografi yang optimal.	Persamaan penelitian ini yaitu meneliti alat fiksasi pemeriksaan radiografi thorax pediatrik dan terbuat dari akrilik. Perbedaannya terletak pada desain alat secara keseluruhan serta penambahan bantalan busa agar pasien lebih nyaman dan tidak perlu menaikkan tangan ke atas.

1.	Rosalina Poltekkes TNI AU Adisutjipto Yogyakarta (2025)	**Metode :** Kuantitatif **Desain:** Alat fiksasi **Sampel:** Balita yang menjalani pemeriksaan radiografi thorax proyeksi AP **Variabel:** **Independen:** Rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan thorax pediatrik **Dependen:** pasien foto thorax pediatrik **Instrumen:** Observasi, wawancara, dan kuesioner	Hasil pengujian menunjukkan alat tersebut mampu menahan beban dengan baik dan menghasilkan citra radiograf yang memadai. Hasil radiograf memenuhi standar radiografi thorax yang baik dengan visualisasi anatomi yang jelas, sehingga alat fiksasi ini dianggap efektif untuk pemeriksaan thorax pada pediatric dengan proyeksi AP posisi setengah duduk.	Persamaan penelitian ini terletak pada pembuatan alat fiksasi thorax pediatrik. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada desain penelitian yang digunakan. Selain itu, penelitian Rosalina (2025) berfokus pada pemeriksaan thoraks pediatrik proyeksi Antero Posterior (AP) setengah duduk pada pediatric usia 0–5 tahun, sedangkan penelitian ini berfokus pada proyeksi Antero Posterior (AP) pada pediatric usia 0–3 tahun.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Proses pembuatan alat bantu fiksasi thorax untuk Pediatrik dilakukan melalui beberapa langkah. Pertama, dibuat desainnya. Kemudian, disiapkan alat dan bahan yang diperlukan. Selanjutnya, dilakukan pemotongan bahan utama seperti besi hollow, akrilik, dan strap. Setelah itu, kerangka dirakit dengan menggunakan las listrik. Kemudian, sistem pengunci dipasang, diikuti dengan pemasangan kursi stainless. Terakhir, tahap finishing dilakukan yang meliputi pengamplasan, pendempulan, pengecatan, serta pemasangan akrilik dan strap untuk mengikat pasien. Alat bantu fiksasi yang sudah dibuat bisa dipakai saat melakukan pemeriksaan thorax pada Pediatrik dengan posisi duduk proyeksi AP dan lateral. Alat ini akan sangat membantu radiografer untuk menjaga posisi pasien tetap stabil selama pemeriksaan dilakukan.
2. Hasil pengujian efektivitas alat bantu fiksasi thorax untuk Pediatrik menunjukkan bahwa alat yang telah dibuat masuk dalam kategori sangat baik di semua aspek penilaian. Aspek efisiensi waktu mendapatkan persentase 82,5%, kenyamanan alat fiksasi 87,5%, kemampuan mengurangi gerakan selama eksposi 85%, kemampuan menstabilkan posisi pasien 82,5%, dan kemudahan dalam memposisikan pasien 90%. Berdasarkan hasil penelitian, alat bantu fiksasi thorax untuk Pediatrik terbukti efektif dalam membantu

radiografer menempatkan pasien dengan benar, mengurangi gerakan pasien selama pemeriksaan, mengurangi kebutuhan untuk mengambil foto ulang, serta meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pemeriksaan radiografi thorax pada Pediatrik.

B. Saran

Berdasarkan penelitian dan feedback dari responden, peneliti menyarankan agar alat bantu fiksasi thorax untuk anak-anak ini bisa dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan efektivitas dan kenyamanan saat digunakan. Pada bagian tali pengikat pasien, disarankan untuk menggunakan desain yang lebih sederhana dan efisien. Dengan begitu, proses memasang dan melepas pasien bisa dilakukan dengan lebih mudah dan cepat oleh radiografer.

Selain itu, di bagian akrilik tempat pemasangan kaset DR, disarankan untuk menyesuaikan ukuran, terutama pada tinggi dan lebar dudukan kaset. Tujuan dari hal ini adalah untuk membuat proses memasukkan dan mengeluarkan kaset DR menjadi lebih mudah, serta mengurangi kendala saat pemeriksaan radiografi dilakukan.

Responden juga menyarankan agar ditambahkan busa pada kursi alat bantu fiksasi untuk membuat pasien anak lebih nyaman selama pemeriksaan. Dengan adanya perkembangan ini, diharapkan alat bantu fiksasi thorax untuk anak-anak dapat digunakan dengan lebih baik, nyaman, dan efektif dalam mendukung pelayanan radiologi.

DAFTAR PUSTAKA

Apriantoro, N. H., Supriyono, P., Prasetio, H., & Sinaga, C. E. (2024). *Analysis of pediatric fixation equipment with audio-video for chest radiography examinations*. **SINERGI**, 28(2). https://doi.org/10.22441/sinergi.2024.2.011

Arthur, R. (2000). *Interpretation of the paediatric chest X-ray*. **Paediatric Respiratory Reviews**, 1(1), 41–50. https://doi.org/10.1053/prrv.2000.0018

Badan Pengawas Tenaga Nuklir. (2020). *Peraturan BAPETEN Nomor 4 Tahun 2020 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional*.

Bansal, T., & Beese, R. (2019). *Interpreting a chest X-ray*. **British Journal of Hospital Medicine**, 80(5). https://doi.org/10.12968/hmed.2019.80.5.C75

Bontrager, K. L., & Lampignano, J. P. (2020). *Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy* (10th ed.). Elsevier.

Brenner, D. J., & Hall, E. J. (2007). *Computed tomography—An increasing source of radiation exposure*. **New England Journal of Medicine**, 357(22), 2277–2284. https://doi.org/10.1056/NEJMra072149

Donnelly, L. F. (2005). *Reducing radiation dose associated with pediatric CT*. **Pediatric Radiology**, 35(Suppl 2), S159–S162. https://doi.org/10.1007/s00247-005-1495-8

Duandini, E., Hidayanto, E., & Budi, W. S. (2022). *Determination of Pediatric Patient Companion Dose at Thoracic X-Ray Examination*. **Journal of Physics and Its Applications**, 5(1), 18–22. https://doi.org/10.14710/jphi.v5i1.14011

Frank, E. D., Long, B. W., & Smith, B. J. (2020). *Merrill's Atlas of Radiographic Positioning and Procedures* (14th ed.). Elsevier.

Frush, D. P., & Sorantin, E. (2021). *Radiation use in diagnostic imaging in children*. **Pediatric Radiology**, 51, 532–543. https://doi.org/10.1007/s00247-020-04924-6

Goske, M. J., et al. (2008). *Image Gently: Progress and challenges in CT education and radiation protection*. **Pediatric Radiology**, 38(Suppl 4), S617–S621. https://doi.org/10.1007/s00247-008-1026-y

International Atomic Energy Agency. (2018). *Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation*. Vienna: IAEA**.**

Marais, J., et al. (2023). *Patient rotation chest X-rays and the consequences of misinterpretation in paediatric radiology*. **Paediatric Respiratory Reviews**, 47, 41–50. https://doi.org/10.1016/j.prrv.2023.05.003

McCollough, C. H., et al. (2009). *Strategies for reducing radiation dose in CT*. **Radiologic Clinics of North America**, 47(1), 27–40. https://doi.org/10.1016/j.rcl.2008.10.006

Nurrokhim, M. L., Rochmayanti, D., & Budiono, A. (2020). *Standarisasi Indeks Eksposur untuk Memenuhi Kriteria Anatomi dan Aspek Teknis pada*

Radiografi Thorax Pediatrik. **Jurnal Imejing Diagnostik**, 7(1). https://doi.org/10.31983/jimed.v7i1.5937

Pearce, M. S., et al. (2012). *Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukemia and brain tumours*. **The Lancet**, 380(9840), 499–505. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60815-0

Seeram, E., & Brennan, P. C. (2017). *Radiation Protection in Diagnostic X-Ray Imaging*. Jones & Bartlett Learning.

Slovis, T. L. (2002). *Children, computed tomography radiation dose, and the ALARA concept*. **Pediatrics**, 110(4), 845–847. https://doi.org/10.1542/peds.110.4.845

Sudiyono, S., Prakoso, D., Jannah, M., & Rahmah, E. A. (2025). *Development and evaluation of a thoracic immobilization device for pediatric right lateral decubitus chest radiography in dengue hemorrhagic fever*. **MEDISAINS**, 23(3), 220–224. https://doi.org/10.30595/medisains.v23i3.28159

World Health Organization. (2016). *Communicating Radiation Risks in Paediatric Imaging*. Geneva: WHO.