RANCANG BANGUN AT FIKSASI *CASSETTE HOLDER* PADA PASIEN NON KOOPERATIF DI INSTALASI RADIOLOGI

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan

Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma Tiga Radiologi
Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta

SOFYAN LINTANG PATRIA
NIM. 23230025

POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO
PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA RADIOLOGI
YOGYAKARTA
2026

LEMBAR PERSETUJUAN

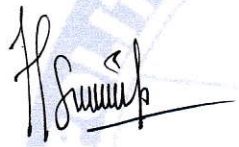
SEMINAR PROPOSAL RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI EKTREMITAS BAWAH UNTUK MENUNJANG PEMERIKSAAN RADIOLOGI EMERGENCY PADA KASUS FRAKTUR OS FEMORIS DAN OSSA CRURIS

SOFYAN LINTANG PATRIA

23230025

Menyetujui:

Pembimbing 1 Tanggal:



M. Sofyan, M.Kes., M.Tr.ID.

NUPTK. 4740764665130292

Pembimbing II Tanggal:



M. Alifian Ihtisyamuddin,M.Tr.ID .
NUPTK. 9854777678130182

KARYA TULIS ILMIAH

RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI CASSETTE HOLDER PADA PASIEN NON KOOPERATIF DI INSTALASI RADIOLOGI

Dipersiapkan dan disusun oleh:

SOFYAN LINTANG PATRIA

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal …/06/2026

Pembimbing 1	**Ketua Dewan Penguji**
M. Sofyan, M.Kes., M.Tr.ID.	**Redha Okta Silfina, M.Tr. Kes.**
NUPTK. 4740764665130292	**NUPTK. 7346771672230252**

Pembimbing II

M. Alifian Ihtisyamuddin,M.Tr.ID .
NUPTK. 9854777678130182

Karya Tulis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar diploma tiga radiologi
…/06/2026

Ketua Program Studi D3 Radiologi

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

SURAT PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI

Saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "Rancang Bangun Alat Fiksasi Cassette Holder Pada Pasien Non Kooperatif Di Instalasi Radiologi" Sepenuhnya karya saya sendiri. Tidak ada bagian di dalamnya yang merupakan plagiat dari karya orang lain dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan pelanggaran etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Yogyakarta, 3 Februari 2026

Yang Membuat Pernyataan



Sofyan Lintang Patria

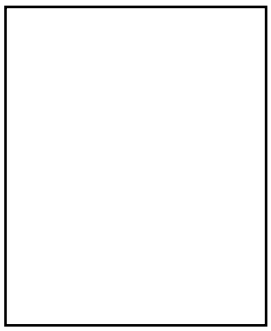
HALAMAN MOTO

“Nikmatilah semua setiap pertarungan dan pertaruhan
yang senantiasa menyertai takdir itu”
(The Clove And The Tobacco)

‘‘Jangan menyerah sebab keajaiban sering datang Ketika kita hampir putus asa”

(Q,S Alkhafi : 39)

BIODATA PENELITI



Nama : Sofyan Lintang Patria

Tempat, Tanggal Lahir : Purworejo, 25 Oktober 2004

Jenis kelamin : Laki-laki

Agama : Islam

Nama Ayah : Budiyanto

Nama Ibu : Sumiyati

Alamat : Pendem, RT.02/RW.01, Kel. Pandanrejo, Kec. Kaligesing, Kab. Purworejo, Jawa Tengah

Nomor handphone : 085601036535

Alamat e-mail : lintangpatria@icloud.com

Riwayat Pendidikan

No.	Nama Sekolah	Kota	Tahun
1.	TK Pandanrejo	Purworejo	2008-2009
2.	SD Negri Pandanrejo	Purworejo	2010-2016
3.	SMP Negeri 24 Purworejo	Purworejo	2016-2019
4.	SMK Kesehatan Sadewa	Yogyakarta	2019-2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT karena dengan rahmat dan karunia-Nya serta kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dalam bentuk Karya Tulis Ilmiah ini dengan tepat waktu. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, menjadi suri tauladan bagi seluruh umat. Karya Tulis Ilmiah ini berjudul ”Rancang Bangun Alat Fiksasi Cassette Holder Pada Pasien Non Kooperatif Di Instalasi Radiologi”. Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan perkuliahan pada Program Studi Diploma Tiga Radiologi Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak mengalami hambatan dan kesulitan namun berkat dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Kolonel (Purn) dr. Mintoro Sumego, MS yang kami hormati sebagai direktur Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta sekaligus selaku dosen pembimbing yang telah memberiksan bimbingan, saran, dan masukan kepada penulis dengan penuh kesabaran dan perhatian hingga akhir penulisan..
2. Ibu Redha Okta Silfina, M.Tr. Kes selaku Ketua Program Studi D3 Radiologi.
3. Bapak M. Sofyan, M.Kes., M.Tr.ID. selaku dosen pembimbing I yang sudah memberikan bimbingan dengan sangat sabar dan memberikan arahan yang sangat membantu penulis selama proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah
4. Bapak dan Ibu dosen Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta khususnya dosen Program Studi Radiologi yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan motivasi selama perkuliahan.
5. Kepada kedua Orang tua, Ayah Budiyanto dan Mama Sumiyati. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala doa, kasih sayang, semangat, dan dukungan yang tiada henti. Setiap pencapaian dalam proses penyusunan karya ini tidak terlepas dari pengorbanan dan cinta tulus

yang telah diberikan. Penulis juga menyampaikan terima kasih atas segala fasilitas, kenyamanan, serta dukungan moral dan materil yang telah menunjang kelancaran studi hingga selesainya Karya Tulis Ilmiah ini.

6. Teman-teman Radiologi Angkatan 2023, khususnya kelas Radiologi B Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.
7. Teman-teman sejalan seaspal seojek Dafit, Fajri, Arman, Vicko, Anggera, Stefanus, Fristian, Tegar, Dwiki. Yang solid, saling membantu dan memberikan dukungan serta semangat.

Penulis Menyadari bahwa ada kekurangan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu, Penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Penulis sangat berharap Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi penulis maupun para pembaca.

Penulis

(Sofyan Lintang patria)

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN ..... **ii**
KARYA TULIS ILMIAH ..... **iii**
SURAT PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI ..... **iv**
HALAMAN MOTO ..... **v**
BIODATA PENELITI ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**
ABSTRAK ..... **xvi**
INTI SARI .....Error! Bookmark not defined.
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 7
C. Tujuan Penelitian 7
D. Manfaat Penelitian 8
E. Batasan penelitian 8
F. Keaslian penelitian 9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **11**
A. Landasan teori 11
1. Longe Bone 11
2. Fraktur 17
3. Radiologi 18
4. Prosedur pemeriksaan 19
5. Alat bantu fiksasi 32
B. Penelitian terdahulu 35
C. Kerangka Teori 39

BAB III METODE PENELITIAN 40
A. Jenis penelitian 40
B. Waktu dan tempat penelitian 40
C. Populasi dan sample 40
D. Responden 41
E. Variabel penelitian 41
F. Metode pengumpulan data 41
G. Alat dan Bahan Perencanaan 42
H. Desain Alat 45
I. Prosedur Pembuatan Alat Fiksasi 46
J. Prosedur Pengujian Alat 47
K. Pengujian Alat 48
L. Metode analisis data 48
M. Pengolahan data 50
N. Instrumen penelitian 50
O. Etika penelitian Etika 51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 54
A. Hasil Penelitian 54
1. Pembuatan Rancang Bangun Alat Fiksasi Casette Holder Pada Pasien Non Kooperatif 54
2. Hasi uji efektifitas rancang bangun cassette holder pada pasien non kooperatif. 58
B. Pembahasan 60
1. Pembuatan Rancang Bangun Alat Fiksasi Cassette Holder Pada Pasien Non Kooperatif di Instalasi Radiologi. 60
2. Hasil uji efiktifitas rancang bangun alat fiksasi cassette holder pada pasien non kooperatif di instalasi radiologi. 61
BAB V PENUTUP 64
A. Kesimpulan 64
B. Saran 65
DAFTAR PUSTAKA 67

LAMPIRAN.....Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anatomi os Femur 12
Gambar 2. 2 Antebrachi .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2. 3 Humerus .....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2. 4 proyrksi AP Femur 20
Gambar 2. 5 hasil citra radiograf osfemur..... 21
Gambar 2. 6 os femur proyeksi lateral 21
Gambar 2. 7 hasil citra os femur lateral 22
Gambar 2. 8 cruris proyeksi AP 24
Gambar 2. 9 *Hasil Citra Cruris* 24
Gambar 2. 10 Anatomi cruris Lateral..... 26
Gambar 2. 11 Posisi antebrachii AP 27
Gambar 2. 12 Anatomi antebrachi..... 28
Gambar 2. 13 *Antebrachii* proyeksi *lateral*..... 28
Gambar 2. 14 Anatomi *antebrachi lateral* (lampignano j,2021 29
Gambar 2. 15 Anatomi os Humerus (lampignano j,2021) 30
Gambar 2. 16 Humerus lateral 31
Gambar 2. 17 Anatomi Humerus lateral..... 32
Gambar 2. 18 *casette holder* 33
Gambar 2. 19 *sandbag* (lampignano j,2021)..... 34
Gambar 2. 20 alat fiksasi casette holder..... 37
Gambar 2. 21 penelitian sebelumnya 38
Gambar 3. 1 Cassete holder tampak samping 45
Gambar 3. 2 *cassette holder tampak samping*..... 46
Gambar 3. 3 *casette holder tampak atas* 46
Gambar 4. 1 Pemptongan alumunium..... 54
Gambar 4. 2 Pemasangan engsel..... 55
Gambar 4. 3 pembuatan ril kaset..... 55
Gambar 4. 4 Hasil Ahir Alat..... 56
Gambar 4. 5 Cara Penggunaan Alat 57

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Alat Dan Bahan 47
Tabel 3.2 Tabel Rencana Anggaran Biyaya 48
Tabel 3.3 Tabel Tahapan Dan Waktu Penelitian 48

POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU
ADISUTJIPTO YOGYAKARTA
YASAU

DAFTAR LAMPIRAN

RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI CASSETTE HOLDER PADA PASIEN NON KOOPERATIF DI INSTALASI RADIOLOGI

Sofyan Lintang Patria,M Sofyan,M Alifian

INTI SARI

Latar Belakang: Pemeriksaan radiografi *long bone* pada pasien non-kooperatif sering menghadapi berbagai hambatan, terutama dalam mempertahankan posisi pasien dan kestabilan kaset selama proses pencitraan. Kondisi tersebut dapat menyebabkan pergerakan pasien, penurunan kualitas citra radiograf, serta meningkatnya kemungkinan pengulangan eksposi yang berisiko menambah paparan radiasi.
Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat fiksasi *cassette holder* serta mengevaluasi efektivitas penggunaannya pada pemeriksaan radiografi pasien non-kooperatif.
Metode: Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan eksperimen eksploratif. Alat dirancang menggunakan bahan aluminium, engsel, alat penyudut, mur dan baut, serta bantalan busa agar menghasilkan konstruksi yang kuat, ringan, dan mudah digunakan. Data penelitian diperoleh melalui kuesioner yang diberikan kepada 9 radiografer dan 1 probandus, kemudian dianalisis menggunakan skala Likert.
Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat fiksasi *cassette holder* dapat diaplikasikan pada pemeriksaan radiografi *long bone* meliputi *antebrachii*, *humerus*, *cruris*, dan *femur* dengan proyeksi AP dan lateral. Nilai efektivitas keseluruhan yang diperoleh sebesar 77,22% dan termasuk dalam kategori sangat optimal. Selain itu, alat mampu mengurangi pergerakan pasien, mempermudah proses *positioning*, meningkatkan efisiensi waktu pemeriksaan, menjaga kestabilan kaset, serta mendukung penerapan proteksi radiasi dengan mengurangi kebutuhan bantuan pendamping pasien.
Kesimpulan: Alat fiksasi *cassette holder* dapat digunakan sebagai alat bantu yang efektif dalam pemeriksaan radiografi *long bone* pada pasien non-kooperatif.
Kata kunci: *alat fiksasi, cassette holder, radiografi, pasien non-kooperatif, long bone.*

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A CASSETTE HOLDER FIXATION DEVICE FOR NON-COOPERATIVE PATIENTS IN THE RADIOLOGY DEPARTMENT.

Sofyan Lintang Patria, M Sofyan, M Alifian

ABSTRAK

Background: Radiographic examination of *long bones* in non-cooperative patients often presents various challenges, particularly in maintaining patient positioning and cassette stability during the imaging process. These conditions may result in patient movement, reduced radiographic image quality, and an increased likelihood of repeated exposures, which may lead to additional radiation exposure.
Objective: This study aimed to design and develop a *cassette holder* fixation device and evaluate its effectiveness in radiographic examinations of non-cooperative patients.
Methods: The research method used was descriptive quantitative with an exploratory experimental approach. The device was designed using aluminum, hinges, angle-adjustment components, nuts and bolts, and foam padding to produce a strong, lightweight, and easy-to-use construction. Data were collected through questionnaires administered to 9 radiographers and 1 subject and were analyzed using a Likert scale.
Results: The results showed that the *cassette holder* fixation device could be applied to *long bone* radiographic examinations, including the *antebrachium*, *humerus*, *cruris*, and *femur*, using AP and lateral projections. The overall effectiveness score was 77.22%, which was categorized as very optimal. In addition, the device was able to reduce patient movement, facilitate the positioning process, improve examination time efficiency, maintain cassette stability, and support the implementation of radiation protection by reducing the need for assistance from patient attendants.
Conclusion: The *cassette holder* fixation device can be used as an effective supporting tool for radiographic examinations of *long bones* in non-cooperative patients.
Keywords: *fixation device, cassette holder, radiography, non-cooperative patients, long bone.*

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kecelakaan lalu lintas adalah kejadian di jalan yang terjadi secara tidak sengaja dan tidak terduga, melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban jiwa maupun kerugian materiil. Penyebab kecelakaan umumnya dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti perilaku pengemudi dan pejalan kaki, kondisi kendaraan, kondisi infrastruktur jalan, serta faktor lingkungan seperti cuaca dan jarak pandang. Kecelakaan lalu lintas merupakan peristiwa yang sering menimbulkan cedera pada sistem muskuloskeletal, terutama pada tulang panjang (*long bone*), seperti femur, tibia, humerus, dan radius. Kota Yogyakarta termasuk daerah dengan tingkat kecelakaan lalu lintas yang cukup tinggi. Data menunjukkan bahwa pada periode 2018–2019 terjadi peningkatan jumlah kecelakaan sebesar 32,15%. Kondisi ini menunjukkan bahwa angka kecelakaan dapat dijadikan indikator penting dalam menilai tingkat keselamatan jalan. Evaluasi tingkat kecelakaan dapat dilakukan melalui perhitungan berdasarkan jumlah penduduk, panjang jalan, serta indeks fatalitas untuk mengetahui tingkat risiko dan kualitas keselamatan lalu lintas di suatu wilayah (Sari & Afriandini, 2021)

Pemeriksaan radiologi longe bone diperlukan modalitas berbasis radiasi untuk keperluan diagnosis dan deteksi beragam kondisi medis, seperti fraktur, infeksi, maupun gangguan pada organ dalam. Namun demikian, penggunaan sinar- X juga memiliki potensi risiko terhadap tubuh manusia,

baik bagi pasien, tenaga kesehatan, maupun masyarakat umum (Lampignano & Kendrick, 2021). Oleh karena itu, setiap pemeriksaan radiologi harus dilaksanakan sesuai dengan prinsip proteksi radiasi untuk meminimalkan paparan yang tidak perlu. Dalam praktiknya, pemeriksaan radiologi mencakup berbagai jenis pemeriksaan, salah satunya yaitu pemeriksaan radiologi untuk mengevaluasi struktur tulang, termasuk *long bone*, dalam rangka menegakkan diagnosis secara tepat dan akurat (Lampignano & Kendrick, 2021)

Long bone berperan penting sebagai penopang mekanis dan alat gerak tubuh. *Long bone* seperti femur, humerus, tibia, dan radius berfungsi sebagai tuas pergerakan, penopang berat badan, pelindung jaringan, serta berperan dalam metabolisme mineral yang memberikan kekuatan dan kekakuan pada tulang. (Mokhizoda & Adashoy, n.d.). *Long bone* memiliki beberapa patologis diantaranya metastasis tumor, osteoporosis, infeksi tulang (osteomielitis), kista tulang, maupun fraktur pada tulang.

Secara epidemiologis angka kejadian fraktur terus meningkat seiring dengan tingginya mobilitas transportasi, aktivitas olahraga berisiko tinggi, serta kecelakaan lalu lintas sebagai penyebab utama. Fraktur adalah terputusnya tulang rawan akibat trauma maupun kondisi patologis. Kondisi ini terjadi ketika tulang tidak mampu menahan tekanan, fleksi, rotasi, atau tarikan yang berlebihan. (Mella Citra et al.,.2018), Fraktur pada tulang terbagi menjadi 2, yaitu fraktur terbuka dan fraktur tertutup. Fraktur terbuka merupakan keadaan dimana pada bagian ujung tulang mengalami patah hingga menembus kulit, sehingga tulang beserta jaringan lunak di sekitarnya terpapar langsung terhadap lingkungan eksternal. Fraktur merupakan salah satu kondisi yang memerlukan

penatalaksanaan secara cepat dan terpadu, salah satunya yaitu pemeriksaan radiologi. (Sandean, 2021; Nicolaides et al., 2021).

Pemeriksaan radiologi pada *long bone* terdiri dari pemeriksaan tulang antebrachii, humerus, cruris serta femur. Pada teori (Lampignano & Kendrick, 2021) proyeksi pemeriksaan pada *long bone* terdiri dari proyeksi AP dan Lateral. Kendala yang sering ditemui dalam pemeriksaan radiologi yaitu pasien yang tidak kooperatif, khususnya saat proses pengaturan posisi pemeriksaan. Pergerakan pasien berpotensi menghasilkan citra radiograf yang tidak optimal atau tidak mencapai posisi yang diharapkan, sehingga informasi diagnostik yang diperoleh menjadi kurang optimal. Apabila hasil radiograf tidak memenuhi kriteria diagnostik, maka diperlukan pengulangan pemeriksaan (repeat exposure) yang berdampak pada meningkatnya dosis radiasi yang diterima pasien. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penggunaan alat bantu fiksasi memiliki peranan yang sangat penting. (Steward et al., 2026).

Alat bantu berperan dalam melindungi pasien, pendamping pasien, maupun petugas radiasi dari paparan sinar-X selama prosedur berlangsung. Keberadaan alat bantu pemeriksaan menjadi sangat penting pada jenis pemeriksaan tertentu. Selain itu, alat bantu tersebut dirancang untuk mempermudah radiografer dalam melakukan pemposisian pasien secara optimal, sehingga kualitas hasil radiograf yang dihasilkan dapat maksimal (Prastanti et al., 2020). Dengan adanya alat fiksasi yang tepat, radiografer dapat memperoleh gambaran radiograf yang optimal tanpa harus melakukan pengulangan pemeriksaan, sehingga dosis paparan radiasi pada pasien dapat diminimalkan. Oleh karena itu, penggunaan alat fiksasi tidak hanya

berkontribusi terhadap kualitas citra radiograf, tetapi juga mendukung penerapan prinsip proteksi radiasi (Arianty Dessy, 2020)

Rancang bangun alat fiksasi memiliki peran yang sangat penting dalam menunjang kelancaran proses pemeriksaan radiografi. Selain mempermudah radiografer dalam melakukan pemeriksaan, penggunaan alat bantu fiksasi juga mampu menghasilkan gambaran radiograf yang lebih optimal. Dengan adanya alat bantu tersebut, diharapkan tidak terjadi pengulangan pemotretan karena pengulangan pemeriksaan dapat meningkatkan dosis radiasi yang diterima pasien. (Wahyudi et al., 2026). Oleh karena itu, penerapan alat bantu fiksasi berperan dalam memperoleh hasil radiografi yang optimal sekaligus meminimalkan paparan radiasi pada pasien (Arianty Dessy, 2020).

Aluminium merupakan logam ringan yang memiliki daya tahan yang baik serta mudah dibentuk melalui berbagai proses manufaktur. Dengan berat jenis yang lebih rendah dibandingkan baja, aluminium banyak digunakan sebagai material alat fiksasi radiologi yang memerlukan kekuatan struktural tanpa menambah beban berlebih. Aluminium juga memiliki ketahanan yang baik terhadap korosi karena terbentuknya lapisan oksida secara alami pada permukaannya. Selain itu, sifat aluminium yang non-feromagnetik mendukung penggunaannya pada lingkungan radiologi tertentu. Kemudahan dalam proses pembentukan dan pengerjaan menjadikan aluminium memungkinkan perancangan alat fiksasi radiologi yang ergonomis dan praktis dalam penggunaannya. (Vargel, 2020)

Penelitian yang dilakukan (Firdaus Aliftia AN Nisa, n.d.,2025) alat fiksasi yang dibuat berfokus pada pemeriksaan cruris. Alat fiksasi ini memiliki kelebihan diantaranya meningkatkan proteksi radiasi bagi pendamping pasien dan memudahkan radiografer dalam memposisikan objek secara efisien serta ergonomis. Selain itu, alat ini efektif dalam menjaga kualitas gambar dengan meminimalkan pergerakan pasien non-kooperatif. Namun demikian, alat tersebut masih memiliki beberapa kekurangan, terutama pada bagian teknis dimana kaki penyangga belum cukup kokoh dalam menahan kaki yang tidak diperiksa. Selain itu, alat ini masih menggunakan bahan dasar besi yang memiliki bobot relatif berat serta rentan terhadap perubahan suhu dan korosi, sehingga berpotensi mengurangi daya tahan alat serta memengaruhi kenyamanan dalam penggunaannya. (Kumar et al., 2021)

Penelitian (Prastanti et al., 2020) bertujuan untuk merancang serta menguji alat fiksasi yang terintegrasi dengan *cassette holder* pada pemeriksaan radiografi abdomen proyeksi *Left Lateral Decubitus* (LLD) pada pasien non kooperatif. Penelitian ini dididasarkan pada kesulitan radiografer dalam memposisikan pasien dan menempatkan kaset secara stabil, sehingga sering kali membutuhkan bantuan keluarga pasien. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat telah memenuhi spesifikasi desain dan layak digunakan di lapangan. Hal ini menunjukkan bahwa alat mampu membantu stabilisasi pasien, mempermudah penempatan kaset, serta menghasilkan radiograf yang sesuai standar. Secara keseluruhan, alat tersebut dinilai efektif dalam meningkatkan efisiensi kerja radiografer sekaligus mendukung aspek proteksi radiasi. Meskipun alat fiksasi sekaligus *cassette holder* yang dirancang oleh (Prastanti

et al., 2020) dinyatakan berfungsi dengan baik, alat tersebut masih memiliki beberapa keterbatasan. Penggunaan plat besi sebagai bahan utama menjadikan alat memiliki bobot yang relatif berat serta berpotensi mengalami korosi apabila tidak dirawat dengan baik.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang peneliti temukan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit RSPAU Dr.S. Hardjolukito tingginya tingkat kecelakaan yang sering terjadi menjadi permasalahan dilapangan, kendala yang sering ditemui dalam pemeriksaan radiologi terjadi pada pasien non-kooperatif, khususnya pada tahap pengaturan posisi pemeriksaan. Pergerakan pasien serta tidak tercapainya posisi pasien dapat menyebabkan citra radiograf yang dihasilkan kurang optimal dalam memberikan informasi diagnostik. Kondisi tersebut berpotensi mengharuskan dilakukannya pengulangan pemeriksaan radiologi yang berdampak pada peningkatan dosis paparan radiasi, selain itu sering kali radiografer meminta bantuan oleh keluarga pasien untuk mempermudah pelaksanaan pemeriksaan kondidi tersebut kurang efektif dari segi proteksi radiasi, karena keluarga pasien berpotensi terpapar radiasi hambur sinar-X yang tidak memberikan manfaat diagnostic Oleh karena itu, diperlukan penggunaan alat fiksasi yang sesuai, khususnya alat fiksasi *cassette holder*, untuk membantu mempertahankan posisi pemeriksaan secara stabil sehingga kualitas citra radiograf dapat optimal dan paparan radiasi dapat diminimalkan.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa alat fiksasi *cassette holder* yang telah dikembangkan mampu membantu proses pemposisian pasien non-kooperatif. Namun demikian, alat tersebut masih memiliki keterbatasan dari segi kekokohan konstruksi dan dari bahan yang digunakan sehingga belum

sepenuhnya optimal dalam mempertahankan posisi kaset secara stabil, ergonomis, dan efisien selama pemeriksaan radiografi. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan alat bantu fiksasi, khususnya pada pemilihan bahan yang digunakan sebagai cassette holder. Alat bantu fiksasi ini dirancang khusus untuk pasien non-kooperatif dan diharapkan mampu membantu radiografer dalam mempertahankan posisi kaset agar tetap sejajar dengan objek pemeriksaan hingga mencapai posisi yang diinginkan tanpa mengurangi kenyamanan pasien serta tanpa meningkatkan paparan radiasi yang tidak diperlukan. Oleh karena itu, perancangan dan pembuatan alat fiksasi *cassette holder* ini disusun dalam bentuk karya tulis ilmiah dengan judul "Rancang Bangun Alat Fiksasi *Cassette holder* Pada Pasien Non-Kooperatif Di Instalasi Radiologi".

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pembuatan alat fiksasi *cassette holder* pada pemeriksaan radiografi pasien non-kooperatif?
2. Bagaimana hasil uji tingkat efektivitas penggunaan alat fiksasi *cassette holder?*

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pembuatan alat fiksasi *cassette holder* yang digunakan pada pemeriksaan radiografi pasien non-kooperatif di Instalasi Radiologi.

2. Untuk mengetahui tingkat efektivitas penggunaan alat fiksasi *cassette holder* pada pemeriksaan radiografi pasien non-kooperatif.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis

   Penulis mengetahui dengan baik dalam hal merancang alat fiksasi cassette holder dalam pemeriksaan radiologi.

2. Bagi pembaca

   Menambah pengetahuan pembaca dalam mempelajari ranjang bangun alaf fiksasi cassette holder. Menjadi bahan referensi serta sumber pembelajaran bagi pembaca.

3. Bagi rumah sakit

   Diharapkan membantu radiografer agar lebih mudah dalam memposisikan pasien sehingga menghasilkan hasil citra yang baik.

4. Bagi institusi Pendidikan

   Menambah informasi dan referensi bagi mahasiswa poltekkes TNI-AU Adisutjipto Yogyakarta pada ranjang bangun alat fiksasi cassette holder.

E. Batasan penelitian

Batasan penelitian ini yaitu pembuatan rancang bangun alat fiksasi *cassette holder* yang digunakan pada pemeriksaan radiografi pasien non-kooperatif di Instalasi Radiologi.

F. Keaslian penelitian

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

No	Peneliti	Metode (desain sempel,variable,instrument Analisa)	Hasil penelitian	Persamaan dan perbedaan penelitian
1	An Nisa Aliftia Firdaus (2025) Rancang Bangun Alat Fiksasi Sekaligus Cassette Holder Pemeriksaan Cruris Lateral Crosstable pada Pasien Non-Kooperatif	**Metode:** Deskriptif kuantitatif **Desain:** Rancang bangun alat fiksasi cruris. **Sampel:** 2 pasien cruris lateral crosstable non-kooperatif dan 3 radiografer **Variable Independent :** Variabel ini merupakan alat hasil rancang bangun yang digunakan sebagai intervensi dalam penelitian untuk membantu menahan posisi tungkai dan kaset selama pemeriksaan radiografi. **Variabel Dependent :** Kinerja dan fungsi alat fiksasi sekaligus cassette holder pada pemeriksaan cruris lateral crosstable.	Alat dinilai layak digunakan dengan tingkat kelayakan 80%, mudah digunakan, mampu menahan posisi tungkai dan kaset, serta tidak mengganggu gambaran radiograf.	Persamaan pada peneltian ini yaitu rancang bangun alat fiksasi cassette holder Perbedaanya terletak pada bagian desain dan bahan yang digunakan

2	Prastanti, et al., (2020) Rancang Bangun Alat Fiksasi Sekaligus Casette Holder untuk Pemeriksaan Radiografi Abdomen Proyeksi LLD (Left Lateral Decubitus) pada Pasien non Kooperatif	**Metode** : Penelitian ini menggunakan penelitian terapan (applied research) dengan membuat dan menguji alat fiksasi sekaligus cassette holder. **Desain:** Rancang bangun alat fiksasi knee joint. **Sampel:** Pasien non kooperatif yang menjalani pemeriksaan abdomen proyeksi LLD, dengan penilaian oleh radiografer. **Variable Independent :** Penggunaan alat fiksasi sekaligus cassette holder. **Variabel Dependent :** Fungsi dan kinerja alat, termasuk kemudahan penggunaan dan kualitas radiograf yang dihasilkan.	Alat fiksasi sekaligus cassette holder berfungsi dengan baik dan sesuai spesifikasi. Uji fungsi berdasarkan teknik penggunaan memperoleh skor 3,1 dan berdasarkan radiograf yang dihasilkan memperoleh skor 3,33, keduanya dalam kategori baik. Alat ini efektif membantu memfiksasi pasien non kooperatif dan menghasilkan radiograf yang layak.	Persamaan pada penelitian ini yaitu terletak pada desain. Perbedaan terletak pada bagian bahan yang digunakan.

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian mengenai rancang bangun alat fiksasi *cassette holder* pada pasien non-kooperatif di Instalasi Radiologi, dapat disimpulkan bahwa proses pembuatan alat dilakukan menggunakan bahan utama aluminium, engsel, alat penyudut, mur dan baut, serta bantalan busa yang dirancang untuk menghasilkan alat yang kokoh, ringan, dan mudah digunakan. Alat fiksasi yang telah dibuat mampu digunakan pada pemeriksaan radiografi *long bone* meliputi pemeriksaan antebrachii, humerus, cruris, dan femur dengan proyeksi AP dan lateral.
2. Hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa penggunaan alat fiksasi *cassette holder* membantu meningkatkan efisiensi kerja radiografer dalam proses pemposisian pasien, menjaga kestabilan kaset selama pemeriksaan, mengurangi kebutuhan bantuan pendamping pasien, serta mendukung penerapan prinsip proteksi radiasi dengan meminimalkan paparan radiasi yang tidak diperlukan. Penggunaan alat juga memberikan manfaat terhadap kenyamanan pasien serta mendukung diperolehnya citra radiograf yang optimal.

B. Saran

1. Bagi radiografer, alat fiksasi *cassette holder* dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu dalam pemeriksaan radiografi pasien nonkooperatif guna meningkatkan efisiensi pemeriksaan dan mengurangi risiko pengulangan eksposi.
2. Bagi institusi pelayanan kesehatan, diperlukan pengembangan lebih lanjut terhadap desain alat agar lebih ergonomis, fleksibel, dan dapat digunakan pada lebih banyak jenis pemeriksaan radiografi.
3. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan melakukan pengujian dengan jumlah sampel yang lebih besar serta melakukan evaluasi terhadap kualitas citra radiograf secara objektif untuk memperoleh data efektivitas yang lebih kuat.
4. Perlu dilakukan penyempurnaan pada aspek material dan konstruksi alat agar memiliki daya tahan yang lebih ringan serta meningkatkan kenyamanan pasien selama penggunaan.
5. Penambahan penganjal busa pada pemeriksaan ekstermitas bawah.

DAFTAR PUSTAKA

Arianty, D. (2020). *442-Article Text-1086-1-10-20200720*.

Bhat Kuruveri, U., Bhat Panemangalore, D., Bhat Kuruveri, S., John, M., & Menezes, P. L. (2022). Surface modification of 6xxx series aluminum alloys. *Coatings, 12*(2), 180. https://doi.org/10.3390/coatings12020180

Fiqih Erinsyah, M., Wiro Sasmito, G., Surono Wibowo, D., Kurnia Bakti, V., & Harapan Bersama, P. (2024). Sistem evaluasi pada aplikasi akademik menggunakan metode skala Likert dan algoritma Naïve Bayes. *Jurnal ... , 13*(1).

Firdaus Aliftia An Nisa. (n.d.). *Rancang bangun alat fiksasi sekaligus cassette holder pemeriksaan cruris lateral crosstable pada pasien non-kooperatif di instalasi radiologi* [Karya Tulis Ilmiah]. Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto.

Lampignano, J. P., & Kendrick, L. E. (2021). *Bontrager's textbook of radiographic positioning and techniques*.

Mella Citra, T., & Rifki Rimanda, A. (n.d.). *Proceeding of the 18th Continuing Medical Education Faculty of Medicine Universitas Muhammadiyah Surakarta (CME FK UMS)*.

Mokhizoda, M., & Adashoy, A. (n.d.). The histological structure of long bones.

Prastanti, A. D., Juliantino, K. A., Ardi, S., Wibowo, S., Daryati, & J. T. (2020). Rancang bangun alat fiksasi sekaligus cassette holder untuk pemeriksaan radiografi abdomen proyeksi LLD (Left Lateral Decubitus) pada pasien non-kooperatif. *Jurnal Imejing Diagnostik (JImeD), 6*, 47–50. http://ejournal.poltekkessmg.ac.id/ojs/index.php/jimed/index

Suwandi, & Asriningrum, S. (2026). Inovasi alat fiksasi pada pemeriksaan radiografi femur proyeksi lateral cross table (sistematik literature review). *Jurnal Teras Kesehatan, 9*(1), 20–34. https://doi.org/10.38215/7bgc7227

Vargel, C. (2020). The advantages of aluminium. In *Corrosion of aluminium* (pp. 9–16). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-099925-8.00003-X

Wiguna, G. A., Alshweikh, A. M., Suparta, G. B., Louk, A. C., & Kusminarto, K. (2018). Penentuan densitas akrilik dan plastik berdasarkan citra radiografi digital. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya, 15*(1), 12. https://doi.org/10.12962/j24604682.v15i1.4291

Houssaye, A., et al. (2020). What about limb long bone nutrient canal(s)? A 3D investigation in mammals. *Journal of Anatomy*. https://doi.org/10.1111/joa.13121

Kumar, V., Sharma, N., Tiwari, S. K., & Kango, S. (2021). Atmospheric corrosion of materials and their effects on mechanical properties: A brief review. *Materials Today: Proceedings, 44*, 4677–4681. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.10.939

Lampignano, J. P. (2018). *Bontrager's textbook of radiographic positioning and techniques*.

Nicolaides, M., Pafitanis, G., & Vris, A. (2021). Open tibial fractures: An overview. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma, 20*, 101483. https://doi.org/10.1016/j.jcot.2021.101483

Sandean, D. (2021). Open fractures – What is the evidence, and how can we improve? *Archives of Bone and Joint Surgery, 9*(5), 559–566. https://doi.org/10.22038/abjs.2020.53120.2637

Steward, A., Do, C., Brazil, T., & Barresi, M. (2026). The importance of patient positioning in radiography when utilising automatic exposure control. *Journal of Medical Radiation Sciences, 73*(1), 32–43. https://doi.org/10.1002/jmrs.70030

Wahyudi, K. O., Widyasari, D., & Nugroho, A. (2026). Rancang bangun alat fiksasi cassette holder pada pemeriksaan vertebrae cervical proyeksi lateral dengan kondisi pasien non-kooperatif. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan Indonesia, 6*(1), 295–306. https://doi.org/10.55606/jikki.v6i1.9365

Istiqomah, A. N., Utami, A. P., Fakhrurreza, M., & Rumatiga, S. N. (2025). Rancang bangun alat fiksasi oss. cruris pada pemeriksaan radiografi. *Medika Teknika: Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia, 7*(1). https://doi.org/10.18196/mt.v7i1.28417